



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 200 571**

51 Int. Cl.:
E02F 9/28 (2006.01)
F16B 19/02 (2006.01)
F16B 21/12 (2006.01)
F16B 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

86 Número de solicitud europea: **99957350 .4**
86 Fecha de presentación : **30.11.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1156164**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2001**

54 Título: **Perfeccionamientos en los elementos de anclaje y retención destinados a maquinaria de obras públicas y similares.**

30 Prioridad: **02.12.1998 ES 9802527**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.03.2004**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **16.11.2007**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **16.11.2007**

73 Titular/es: **METALOGENIA PATENTES, S.L.**
Paseo San Juan Bautista de la Salle, 40
08330 Premià de Mar, ES

72 Inventor/es: **Pallas Moreno, Jorge;**
Vallve i Bertran, Nil;
Merino Senovilla, Juan Carlos y
Fernández Martínez, M. del Rosario

74 Agente: **Arizti Acha, Mónica**

ES 2 200 571 T5

ES 2 200 571 T5

DESCRIPCIÓN

Perfeccionamientos en los elementos de anclaje y retención destinados a maquinaria de obras públicas y similares.

5 La presente invención está destinada a dar a conocer unos perfeccionamientos en los elementos de anclaje y retención destinados a maquinaria de obras públicas, minería y similares, que aportan interesantes características de novedad y de actividad inventiva sobre lo conocido hasta el momento.

10 Las máquinas de obras públicas, minería y otras similares, tienen la función de arrancar y cargar masas de tierra y piedras. Están dotadas de un borde activo, llamado cuchilla, en el cual se montan unos conjuntos destinados a penetrar el terreno. Estos conjuntos suelen ser una serie de adaptadores o portadientes (soldados, atornillados o sujetos mecánicamente a la cuchilla) que llevan acopladas unas piezas, llamadas púas o dientes, que realizan la función de introducirse en el terreno. Existen varios sistemas de acoplamiento entre dientes y portadientes, y todos ellos llevan un sistema de fijación o de anclaje distinto. El sistema de anclaje debe mantener el diente perfectamente montado en la nariz del portadientes, resistiendo todos los esfuerzos a los que el conjunto (diente-anclajeportadientes) esté expuesto. El sistema de anclaje puede estar formado por un solo cuerpo (todo integrado) o por varios cuerpos (pasador incorporando arandelas, retenedores o tensores). Los pasadores tienen formas y constituciones distintas. Existen pasadores fabricados solamente de metal, aunque los más usuales son los que presentan una combinación de metal y material tipo caucho.

20 Los elementos de anclaje constituidos por una combinación de metal y material tipo caucho, comparándolos con los elementos de anclaje fabricados solamente de metal, conllevan una mayor facilidad de montaje y desmontaje, una mayor posibilidad de dar tensión al conjunto y una buena absorción de los esfuerzos medios. Pero también presentan considerables inconvenientes que provocan la rotura y pérdida de estos elementos. Estos inconvenientes son la influencia de la temperatura en las características mecánicas del material tipo caucho y el posible deterioro de éste debido a la absorción de aceites y grasas, aunque el principal inconveniente es la alta expansión transversal que sufre el material tipo caucho al ser comprimido, tendiendo a rasgarse. Esto supone la inminente pérdida del pasador.

30 Hasta el momento, en los sistemas de anclaje formados por una combinación de metal y material tipo caucho, se han usado elastómeros compactos (o sólidos). Un elastómero compacto (o sólido) es aquel que está constituido por una sola fase.

35 Normalmente se utilizan cauchos naturales. Éstos tienen una buena resistencia a la tracción, a la abrasión, al desgarrar y a la fatiga, así como una elevada resiliencia. Entre sus limitaciones destacan una temperatura de servicio máxima moderada (entre 70°C y 90°C) y su sensibilidad a la oxidación y al ataque por ozono. Asimismo, como todos los cauchos no polares, se hincha apreciablemente cuando entra en contacto con disolventes hidrocarbonados. Cuando está hinchado, su resistencia mecánica se reduce considerablemente y aumenta su susceptibilidad a la degradación. La propiedad que caracteriza el caucho es su elevada elasticidad, es decir, su capacidad de experimentar deformaciones considerables bajo esfuerzos relativamente débiles y de recuperar rápidamente la forma y dimensiones originales cuando cesa de actuar la fuerza deformante, restituyendo la energía almacenada durante la deformación.

40 El inconveniente de presentar una alta expansión transversal al comprimirse es común a todos los elastómeros compactos utilizados hasta el momento en elementos de anclaje o retención.

45 Debido a esta alta capacidad de expansión transversal, el elastómero compacto implementado en pasadores se ve fácilmente deteriorado por rozamientos o pinzamientos al realizar el montaje del pasador y también mientras el conjunto se encuentra trabajando. Tal como se muestra en la figura 18, al aplicar una fuerza F_1 sobre un bloque de elastómero compacto, éste responde comprimiéndose y presentando una expansión transversal (abombamiento de la lámina). Esto sucede porque el elastómero compacto mantiene su volumen constante aunque esté sometido a fuerzas. Si se aplica una fuerza F_2 , mayor a F_1 , la expansión transversal aumenta. Si se sigue aplicando fuerzas mayores (F_3), el elastómero compacto seguirá expandiéndose hasta un punto límite en el que acabará rompiéndose. El volumen se mantiene constante en los cuatro estados representados, aumentando cada vez más la expansión transversal sufrida.

55 El principal problema de las expansiones transversales provocadas por el mantenimiento del mismo volumen al aplicar una fuerza conllevan que el elastómero compacto interfiera con otros cuerpos (paredes internas del alojamiento del pasador, paredes internas del diente y de la nariz del portadientes) y acabe sufriendo rozamientos, pinzamientos, cizalladuras y doblamientos que inevitablemente provocan su rotura. La rotura del elastómero compacto comporta la pérdida del pasador y, en consecuencia, la pérdida del diente. Por eso es muy importante que el sistema de anclaje quede fuertemente sujeto y sea resistente a los esfuerzos sufridos por el conjunto.

60 En la figura 11 se muestra un conjunto formado por un diente, un portadientes y un pasador "sandwich" de introducción lateral, tipo metal-caucho-metal. En las figuras 12, 12bis y 13 se puede observar la evolución del montaje de este pasador. En la figura 12 se introduce un extremo del pasador en su alojamiento y se golpea con un martillo. El pasador penetra en el alojamiento comprimiendo el caucho que une las partes metálicas; las partes extremas metálicas se separan forzando el elastómero, que tiende con frecuencia a desengancharse y rasgarse" (figura 12 bis). Al seguir introduciendo el pasador, el caucho sigue comprimiéndose, presentando ya una considerable expansión transversal inferior y superior que interfiere con la pared externa del diente provocando inevitablemente que el caucho se dete-

ES 2 200 571 T5

riore (figura 13). Una vez montado (figura 14), el caucho se mantiene deformado, interfiriendo con la pared interna de la nariz del portadientes y la pared interna del diente. Al estar sometido el conjunto a esfuerzos, el caucho se va deteriorando cada vez más hasta que se rompe.

5 Para intentar minimizar el inconveniente de las expansiones transversales que interfieren con otros cuerpos, se han realizado ligeras modificaciones en el diseño de los elementos elastoméricos; pero éstas no han conseguido resolver el problema.

10 Las modificaciones realizadas para intentar minimizar las expansiones transversales se basan en la extracción de parte del material elastomérico. Entre ellas destacan la perforación del material y las formas cóncavas de las láminas. En la figura 23 se muestra un retenedor/tensor con tres agujeros dispuestos verticalmente. En la figura 24 los agujeros, pasantes, están dispuestos lateralmente en un pasador tipo "sandwich". En la figura 25 el retenedor/tensor está agujereado verticalmente y en la figura 26 un pasador tipo "sandwich" presenta una lámina elastomérica cóncava.

15 El principal problema de los elastómeros perforados es la introducción de materiales térreos llamados finos dentro de los agujeros. Estos finos se compactan e impiden que la deformación causada por la compresión sea absorbida por los agujeros, provocando que ésta sea transmitida otra vez a los extremos, expandiéndose transversalmente, tal como respondería un elastómero no perforado. Además debilita el pasador.

20 La solución de presentar los elastómeros con formas cóncavas tampoco resuelve el problema de la expansión transversal. Para compresiones grandes, como las causadas durante el montaje del pasador, los elastómeros se deforman y acaban interfiriendo con otros cuerpos. Además, el hecho de presentar una concavidad conlleva que el pasador sea más débil y, al disponer de menos cantidad de material elastomérico, su respuesta elástica es inferior a la de un pasador con el elastómero sin concavidad.

25 La patente US 5 731 359 se refiere a elementos para la absorción de vibraciones que comprenden un elastómero de termoplástico, de poliamida esponjosa, que consiste en un bloque destinado a soportar tuberías de conducción, principalmente para el sistema de frenado en automóviles, poseyendo una placa portadora con un perno roscado alojado en un orificio del bloque de absorción de vibraciones, que tiene dimensiones de los poros que disminuyen gradualmente desde el interior a la superficie externa terminando en una superficie lisa y cerrada.

30 La solicitud de patente UK 2 150 667 se refiere a un dispositivo de absorción de choques, de material plástico, que tiene un cuerpo envolvente de plástico que soporta un material plástico esponjoso dotado de celdas cerradas y que posee un pistón que actúa sobre dicha masa esponjosa.

35 La patente US 4 678 707 da a conocer un laminado compuesto para amortiguación de vibraciones que comprende dos capas de un metal y una capa de un polímero viscoelástico, poseyendo dicho compuesto amortiguador capacidad para su soldadura eléctrica a una estructura metálica.

40 El documento EP 0 521 603 da a conocer un diente de material compuesto para excavadoras unido a un soporte por una llave de montaje elástica tal como se define en la parte introductoria de la reivindicación 1.

45 Los inventores han llevado a cabo múltiples investigaciones para intentar solucionar los inconvenientes anteriormente señalados, habiendo conseguido una eficaz solución técnica al introducir la utilización de elastómeros compresibles (celulares) preferentemente de poliuretano celular como base para los cuerpos a introducir en los elementos de retención y anclaje utilizados en maquinaria de obras públicas, minería y otras. En las experimentaciones realizadas se ha descubierto que para esta aplicación, los indicados elastómeros combinan una gran deformación reversible con una expansión transversal muy baja, haciéndolos ideales para aplicaciones donde el espacio que rodea el material sea reducido. Gracias a estas características se consigue un inmejorable comportamiento de los elementos de anclaje durante el montaje y durante el tiempo de operación. Además, la implementación de elastómeros compresibles (celulares) evita modificaciones de diseño, como formas especiales o perforaciones, simplificando así la fabricación.

50 La aplicación de los elastómeros compresibles (celulares) preferentemente de poliuretano celular, tendrá lugar habitualmente en forma de bloques de dicho material, de las dimensiones apropiadas, asociados a partes metálicas receptoras, integrando en conjunto un dispositivo de retención. Los bloques de material elastómero darán las propiedades elásticas a los elementos de anclaje y retención. La aplicación de los bloques podrá tener lugar tanto por adherencia del material previamente formado, como por moldeo y polimerización de los propios componentes del poliuretano junto con las piezas metálicas que integran conjuntamente el elemento de retención.

55 Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, una serie de dibujos referentes a la construcción de los elementos de anclaje y retención perfeccionados según la presente invención.

60 Las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 representan vistas de un dispositivo de retención tipo chaveta al que se pueden aplicar los presentes perfeccionamientos.

65 Las figuras 6, 7, 8, 9 y 10 representan vistas de otro ejemplo de realización de una chaveta a la que se pueden aplicar los presentes perfeccionamientos.

ES 2 200 571 T5

La figura 11 muestra una vista en perspectiva representativa de la forma de introducción de las chavetas tipo “sándwich” de disposición horizontal.

5 Las figuras 12, 13 y 14 muestran sendas vistas de la introducción de una chaveta en su alojamiento y una sección transversal de la misma, correspondiendo a una realización según el estado actual de la técnica.

La figura 12 bis muestra una fase, intermedia, de ensanchamiento de los extremos durante la introducción.

10 Las figuras 15, 16 y 17 representan sendas vistas de la colocación y una perspectiva con sección parcial de una chaveta que incorpora los presentes perfeccionamientos.

La figura 18 muestra esquemáticamente las fases sucesivas de compresión de un bloque de material tipo caucho utilizado según el estado de la técnica.

15 La figura 19 muestra esquemáticamente el comportamiento de un bloque de material tipo caucho (elastómero compacto) y el comportamiento de un bloque de elastómero compresible (o celular) dentro de un espacio cerrado.

La figura 20 muestra esquemáticamente la constitución de un bloque de elastómero compresible (celular).

20 La figura 21 muestra una vista a 37 aumentos de un bloque de elastómero del tipo utilizado en la presente invención.

La figura 22 muestra una sección de un bloque de elastómero según la invención representada a 90 aumentos aproximadamente.

25 Las figuras 23, 24, 25 y 26 representan sendas versiones de elementos de anclaje según el estado de la técnica en los cuales se han realizado modificaciones para disminuir el efecto de las expansiones transversales. Los perfeccionamientos de la presente invención podrían aplicarse a estos elementos evitando la realización de perforaciones o de cualquier otro tipo de modificación que afecte la respuesta mecánica de estos elementos.

30 La figura 27 muestra el comportamiento de un elastómero incompresible y un elastómero compresible.

La figura 28 muestra esquemáticamente la disposición de un diente y su portadientes, con la situación relativa de los orificios de ambos destinados al pasador.

35 La figura 29 muestra esquemáticamente un pasador, referenciando su anchura.

Tal como se observa en las figura 1 a 5, un elemento de anclaje según el estado de la técnica, al que se aplica la presente invención, puede quedar constituido en forma de chaveta con piezas metálicas (1) y (2), entre las que queda dispuesto un bloque (3) de un elastómero que habitualmente quedará adaptado por vulcanizado o por pegado sobre las caras internas (4) y (5) de las piezas metálicas respectivamente (1) y (2).

45 En otro ejemplo de realización mostrado en las figuras 6 a 10, la pieza de anclaje también en forma de chaveta comporta dos piezas metálicas (6) y (7) que en este caso son simétricas y que están dotadas de salientes intermedios en sus caras externas (8) y (9), recibiendo interiormente, en oposición entre las caras internas (10) y (11) de las piezas (8) y (9), un bloque (12) de un elastómero.

En la figura 23 se ha representado una versión de un elemento de retención según el estado de la técnica, formado por una base metálica (50) y un bloque de elastómero tipo caucho (51), en el que se han realizado diversos orificios tales como (52) para permitir la compensación de la deformación transversal producida por dicho material de tipo actualmente conocido. En la figura 24 se ha representado otra versión a base de dos piezas metálicas (53) y (54) con un bloque intermedio de elastómero (55), con orificios pasantes (56) con igual finalidad. Asimismo, en la figura 25 se ha representado una variante similar a la de la figura 23, en la que una pieza metálica (57) recibe la acción de un bloque elastómero (58) dotado de un orificio longitudinal (59) con la misma finalidad que la anteriormente explicada. También en la figura 26 se representa un elemento de retención formado por las dos piezas metálicas enfrentadas (60) y (61) en el que el bloque de material elastómero (62) presenta caras laterales cóncavas tales como (63) y (64) destinadas igualmente a permitir la deformación transversal del elastómero. Todas estas medidas técnicas para evitar la deformación transversal, correspondientes al estado de la técnica, quedan superadas por la aplicación de la presente invención.

60 La utilización de estos elementos de anclaje tiene lugar tal como se representa en la figura 11, de modo que el conjunto de la chaveta (13), por ejemplo, del tipo representado en las figuras 6 a 10, es introducido entre el diente (14) y el portadientes (15) al introducirse en los orificios pasantes realizados a tal efecto, de los cuales se ha representado solamente el orificio (16).

65 Tal como se aprecia en las figuras 12, 12bis, 13 y 14, la introducción de la chaveta (13) en los orificios destinados a recibirla produce una compresión de las piezas metálicas (17) y (18) integrantes de la chaveta, que actúan comprimiendo el bloque de material tipo caucho (19), con lo que éste se expande lateralmente dando lugar a las zonas salientes lateralmente (20) y (20'). Dichas zonas salientes crean problemas por su interferencia con la pared externa

ES 2 200 571 T5

del diente y con las caras opuestas (21) y (22) del alojamiento en que queda acoplada la chaveta, lo cual se traduce en escoriaciones y grietas en el material elastómero, así como esfuerzos de cizalladura que pueden poner en peligro la integridad del bloque elastómero y, por lo tanto, el funcionamiento correcto de la chaveta.

5 En las figuras 15, 16 y 17 se aprecia el comportamiento de un elemento de retención que incorpora los presentes perfeccionamientos. Una chaveta (43) es introducida en el orificio (44), ejerciendo una compresión sobre el elastómero (45), cuyas caras laterales (46) y (47) no sufren prácticamente deformación alguna.

10 Para mejor explicación de la deformación que sufre un bloque de elastómero de material tipo caucho se muestra en la figura 18 una sección esquemática de un bloque (23) sobre el que se aplica un esfuerzo de compresión según el vector (24), que produce la compresión de dicho bloque, provocando expansiones laterales tales como las indicadas exp_1 , que serán función del esfuerzo F_1 . En caso de que el esfuerzo de compresión aumente, lo cual se representa por el vector (25), las deformaciones a ambos lados quedarán representadas por exp_2 , siendo también iguales en ambos casos. En la continuación del esfuerzo de compresión sobre el bloque de elastómero (23), se llega a una situación en
15 la que dicho esfuerzo, representado por el vector (26), produce unas expansiones exp_3 a ambos lados que resultan en la rotura de las zonas extremas o distales (27) y (28) del bloque (23). En este caso en el que se aplica el bloque de material tipo caucho, los volúmenes en los cuatro estados representados indicados por V_0 , V_1 , V_2 , y V_3 , son iguales, es decir, que se cumple $V_0 = V_1 = V_2 = V_3$.

20 Tal como se puede observar en la figura 28, al montar un diente en un portadientes existe un espacio determinado por la pared posterior del agujero del diente y la pared anterior del alojamiento en la nariz del portadientes. En este espacio (A) debe introducirse el pasador. Este espacio tiene una tolerancia de fundición. Acotando la pared posterior del agujero del diente y la pared anterior del alojamiento en la nariz del portadientes respecto al vértice del triángulo que determina la conicidad del diente y de la nariz del portadientes (C), se determinan las cotas con tolerancia. Por
25 ejemplo:

$$X = 180 \text{ mm } (0; -1,5)$$

$$Y = 200 \text{ mm } (+1,5; 0)$$

30 Sabiendo que $Y - X = A$, entonces $A = 20 \text{ mm } (+3; 0)$.

De este modo, el espacio donde debe introducirse el pasador puede variar de 20 a 23 mm.

35 En el gráfico de la figura 27 se representa el comportamiento de un elastómero incompresible (70) (tipo caucho) y un elastómero compresible (71) dentro de un espacio cerrado, representando el esfuerzo en ordenadas y las deformaciones en abcisas. El pasador, una vez montado en el alojamiento de 23mm, debe realizar una fuerza para mantenerse anclado en su alojamiento fijando el diente (F). Esta fuerza, cuando se aplica la tolerancia (compresión de 3 mm), se ve aumentada considerablemente en el caso de un pasador implementado con material tipo caucho (F_{mc}) implicando
40 una gran expansión transversal. En cambio, para un pasador implementado con elastómero compresible, la fuerza que debe hacer éste para absorber la compresión es muy inferior (F_{mp}). Además, el pasador implementado con elastómero compresible posee un mayor rango de compresión que el pasador implementado con material tipo caucho, pudiendo así absorber el desgaste sufrido por la nariz del portadientes ($R_{cp} > R_{cc}$). Este desgaste provoca que cada vez exista más juego entre diente y portadientes y, en consecuencia, que el pasador tenga que absorber este juego para evitar la calda
45 del diente.

Si el ancho del pasador es B, éste debe comprimirse hasta A cuando es introducido en su alojamiento. Esto provoca que el pasador deba diseñarse de manera que pueda, deformándose, introducirse en su alojamiento y, una vez
50 introducido, tenga capacidad suficiente para dar la tensión necesaria para anclar el diente. Implementando material tipo caucho en los pasadores, el rango de libertad es mínimo, obligando a sacrificar una de las dos facetas. O sea, dificultando el montaje del pasador o empeorando la sujeción y tensión del pasador una vez montado. En cambio, implementando elastómeros compresibles en los pasadores se consigue trabajar con mayores tolerancias de fundición, permitiendo una menor precisión dimensional que en el caso de un pasador implementado con material tipo caucho y consiguiendo un montaje mucho más fácil con una buena fijación. Esto supone un ahorro en costes de fabricación,
55 evitando posibles zonas a mecanizar y ampliando las tolerancias de fabricación.

La figura 19 muestra la comparación entre el comportamiento de un elastómero tipo caucho (29) y el comportamiento de un elastómero compresible (o celular) (31'') dentro de un espacio cerrado (31). Al no existir espacio para la expansión lateral por ser el recinto (31) de tipo cerrado, el bloque de caucho no se deforma, por lo que su superficie (31') no se altera ante la aplicación de una fuerza (30) representada por el vector F_1 . En cambio con el bloque de elastómero compresible (31''), éste se puede deformar porque el material es compresible, no requiriendo expansión transversal. Por ello, la superficie superior, que inicialmente estaba al mismo nivel que la del bloque (29), se encuentra en el nivel representado por el numeral (31'') después de la aplicación de una fuerza (32) representada por el vector F_2 . A título de ejemplo, se puede indicar que por experimentos realizados en laboratorio con un elastómero de poliuretano celular de densidad 350 kg/m^3 se obtiene una compresión del 80% respecto a las dimensiones originales del componente. Dentro de un espacio cerrado tal como el representado en la figura 19, el elastómero de poliuretano celular de densidad 350 kg/m^3 llega a comprimirse un 63% de su volumen. Un caucho con una dureza de 45 Shore A con densidad $1,18 \text{ g/cm}^3$ no llega a comprimirse.

ES 2 200 571 T5

Para la mejor comprensión de este fenómeno característico de comportamiento de los elastómeros compresibles (o celulares), se observará en la figura 20 un bloque (33) de elastómero compresible (o celular) esquemáticamente representado, en el cual se aprecia en la zona representada a mayor escala (34) la existencia de múltiples cavidades (35), (35'), (35''), que forman cámaras de tipo cerrado llenas de gas, en el caso más habitual, dióxido de carbono. Se comprenderá, no obstante, que se podría conseguir un funcionamiento igualmente satisfactorio con otros tipos de resinas sintéticas dotadas de cierto grado de elasticidad, que contuvieran un gas distinto a CO₂ en las celdas cerradas que dicho gas constituye en la masa del elastómero. A este respecto, se comprenderá que al tratarse de cavidades llenas de un gas generado en la propia fabricación o tratamiento del material, la forma de aquéllas será sensiblemente esférica. En la propia figura 20, se muestra otra zona (36) del propio bloque (33), a mayor escala, en la que se aprecia el material estructural (37) formado preferentemente por un elastómero sintético y las cavidades (38), (38'), (38'') de gas encerradas en su interior, de manera que el material estructural rodea por completo y separa dichas cavidades ocupadas por el gas.

En las figuras 21 y 22, se han representado sendas vistas en sección de bloques reales de elastómeros celulares a 37 y 90 aumentos aproximadamente. En dichas vistas fotográficas, las cavidades quedan representadas por las diferentes esferas de contorno algo más claro tales como las indicadas respectivamente con los numerales (39 y (40) en dichas figuras. Las formas sensiblemente circulares más oscuras, tales como (41) y (42), respectivamente, corresponden a cavidades que han sido cortadas por encima de su plano medio, quedando el fondo a oscuras.

Desde el punto de vista de la presente invención, los elastómeros de poliuretano celular es preferente que tengan densidades comprendidas aproximadamente entre 200 Y 1000 kg/m³.

Asimismo, el porcentaje del volumen ocupado por las cavidades con respecto al volumen total del bloque de poliuretano celular, quedará comprendido aproximadamente entre 30% y 90%, es decir, que el volumen ocupado por la suma de las diferentes cavidades con respecto al volumen total del bloque oscilará entre un 30% y un 90%.

Otra ventaja adicional de la presente invención estriba en que al utilizar un elastómero de poliuretano celular, se consigue un material que, a diferencia de los cauchos actualmente utilizados, es resistente al aceite, grasas e hidrocarburos alifáticos, presentando asimismo una mejor resistencia al envejecimiento.

Asimismo, los nuevos materiales aplicados en los elementos de retención del tipo previsto en la presente invención presentan un mejor comportamiento en cuanto a la deformación remanente después de la compresión. Así por ejemplo, sometidos a la misma fuerza de deformación durante 22 horas a una temperatura de 70°C, los elastómeros de poliuretano celular tienen una deformación remanente comprendida aproximadamente entre 4% y 7%, mientras que en las mismas condiciones, un elastómero tipo caucho tiene una deformación remanente comprendida aproximadamente entre 30% y 40%.

El material estructural de un elastómero compresible (celular) puede ser terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), policloropreno, caucho de butadieno-estireno (SBR), policloruro de vinilo (PVC), poliolefinas... Aunque el material estructural que, actualmente, reúne las mejores propiedades mecánicas para la aplicación relacionada en esta invención es el poliuretano.

Se comprende, por todo lo anterior, que la esencialidad de la invención consistirá en disponer entre la pieza o piezas metálicas de una pieza de retención o tensión, uno o varios bloques de material elastómero, unidos o no a aquéllos, que comprenden un material estructural o matriz de material de tipo elástico, preferentemente sintético, que contiene en su masa una gran cantidad de pequeñas cavidades o celdas cerradas, mayoritariamente separadas entre sí, llenas de un gas susceptible de comprimirse cuando se efectúa una acción de compresión del bloque elastómero, presentando una deformación mínima en sentidos transversal al esfuerzo ejercido sobre el elastómero.

La presente invención, al introducir bloques de material celular con una matriz o material estructural de tipo sintético y elástico y múltiples cámaras llenas de un gas, elimina las desventajas de los elastómeros compactos tipo caucho utilizados convencionalmente y conserva las ventajas principales de éstos. La aplicación de la presente invención en sistemas de anclaje en forma de bloque entre dos piezas de soporte de metal tipo sandwich o como tensor o retenedor, permite que estos elementos absorban grandes esfuerzos, presentando una expansión transversal muy reducida y una mayor resistencia a la flexión/torsión, eliminando prácticamente la posibilidad de roturas o pérdidas del elemento de anclaje. Asimismo se consigue una mayor resistencia al envejecimiento y una mejor respuesta a los esfuerzos de deformación. Al propio tiempo, se consigue facilitar el montaje, puesto que los elementos de anclaje, por ejemplo, pasadores o chavetas, presentan un mejor comportamiento elástico con respecto a los que actualmente implementan elastómeros compactos y se eliminan los deterioros sufridos por el material elastómero. Igualmente se debe incluir entre las ventajas de la aplicación de la presente invención la posibilidad de variar entre amplios límites las características del material para adecuarlo a aplicaciones específicas, actuando mediante aditivos para conseguir una mayor resistencia mecánica, a la abrasión o a los aceites y agentes ambientales o variando la densidad y/o el volumen ocupado por las cavidades portadoras de gas para la adaptación del elemento de anclaje a unas características de trabajo específicas.

Todo cuanto no afecte altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos, será variable a los efectos de la presente invención, dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Elemento de anclaje y retención para fijar un diente a la pala de una excavadora o similar insertando el elemento de anclaje y retención en un orificio que se extiende a través de tanto el diente como la pala de la excavadora o similar, comprendiendo dicho elemento de anclaje y retención una combinación de al menos un elemento metálico y al menos un bloque de material elastómero, **caracterizado** porque, dicho al menos un bloque (3) de material elastómero está realizado mediante una estructura elástica que contiene múltiples cavidades internas en forma de celdas cerradas esféricas, llenas de gas, de manera que cuando el elemento de anclaje y retención se inserta en el orificio se ejerce una fuerza de compresión sobre dicho al menos un bloque (3) de material elastómero a través de dicho al menos un elemento (1, 2) metálico, la expansión resultante de cada material elastómero se minimiza en la dirección transversal a la fuerza ejercida en cada elemento (1, 2) metálico.

15 2. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material estructural está constituido por una resina de poliuretano.

3. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el gas que se comprime en las celdas, que están generalmente separadas unas de otras es dióxido de carbono.

20 4. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elastómero está constituido por un poliuretano celular con una densidad de entre 200 y 1000 kg/m³.

25 5. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elastómero está constituido por un poliuretano celular en el que el volumen de las celdas está comprendido entre el 30% y el 90%, con respecto al volumen total del elastómero.

30 6. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elastómero está constituido por un poliuretano celular que muestra una deformación residual a una compresión comprendida entre el 2% y el 10% a una temperatura de 70°C.

35 7. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento estructural está constituido por EPDM (terpolímero de etileno-propileno-dieno).

40 8. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento estructural está constituido por policloropreno.

9. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento estructural está constituido por SBR (goma de estireno-butadieno).

45 10. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento estructural está constituido por PVC (cloruro de polivinilo).

50 11. Elemento de anclaje y retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento estructura está constituido por poliolefinas.

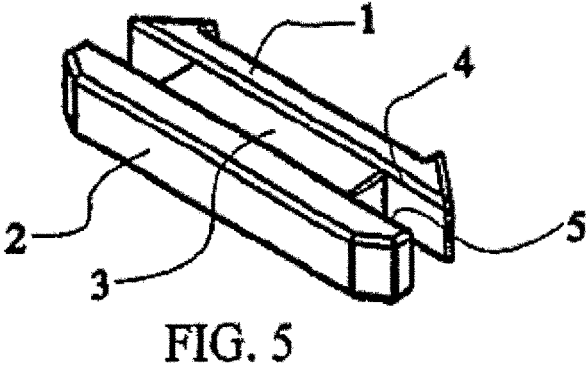
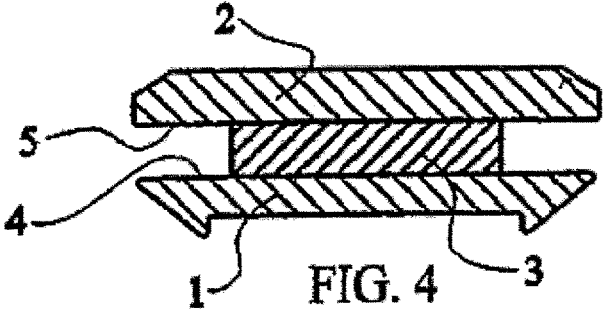
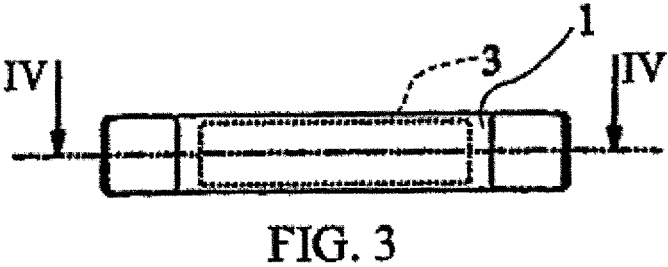
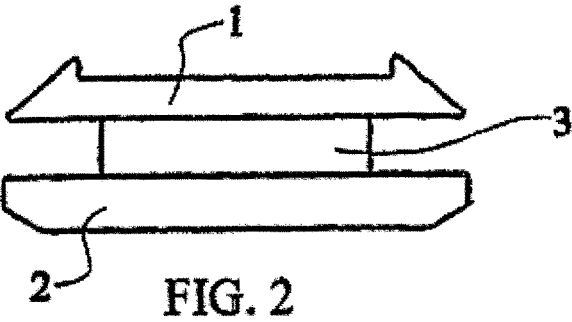
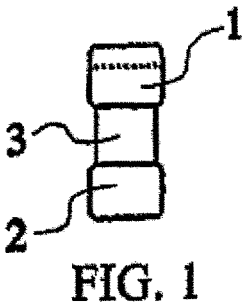
55

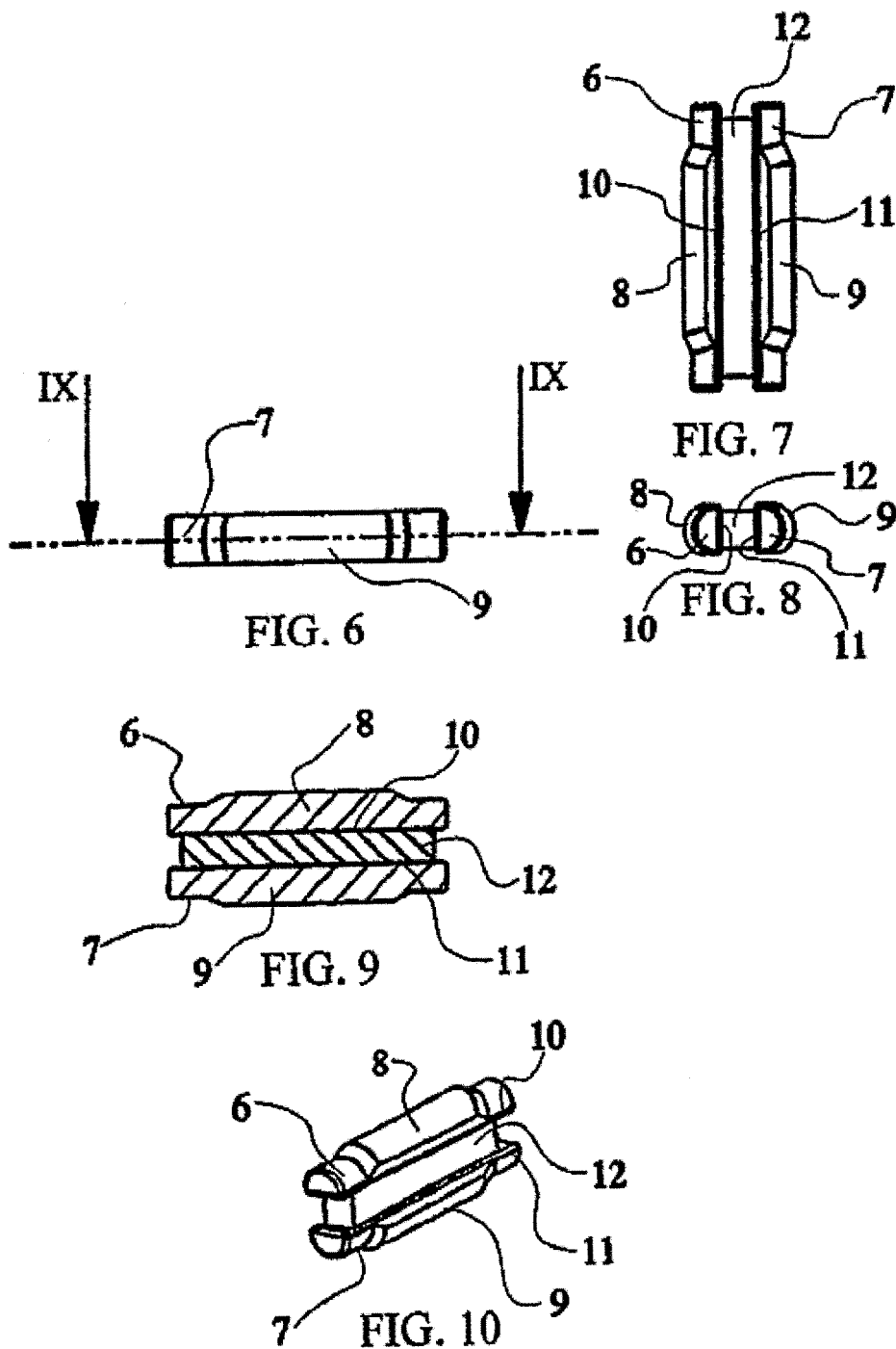
60

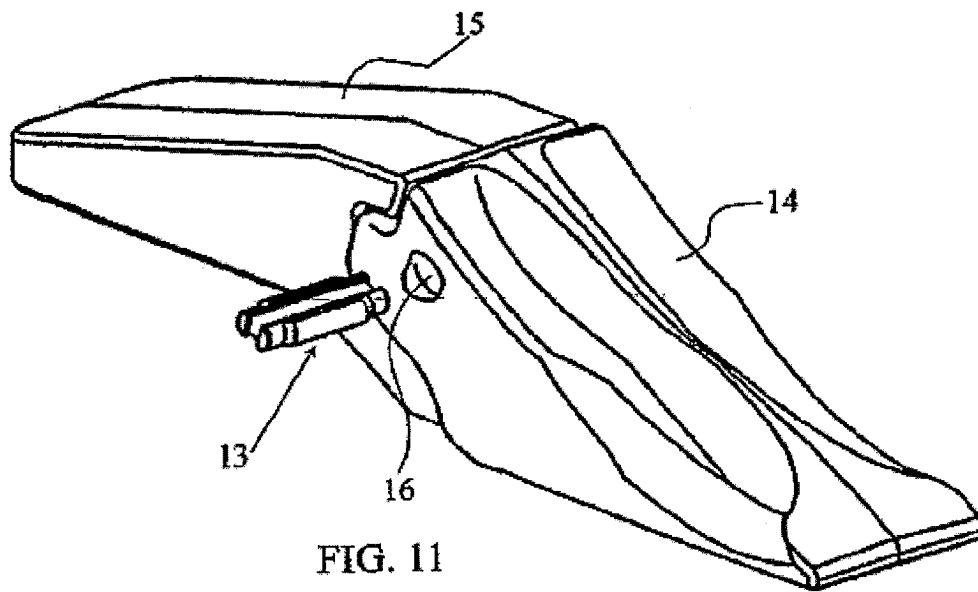
65

70

75







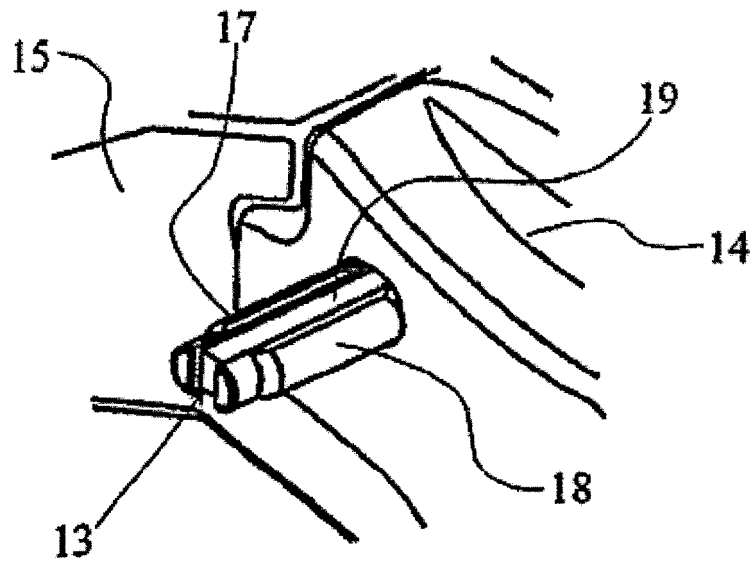


FIG. 12

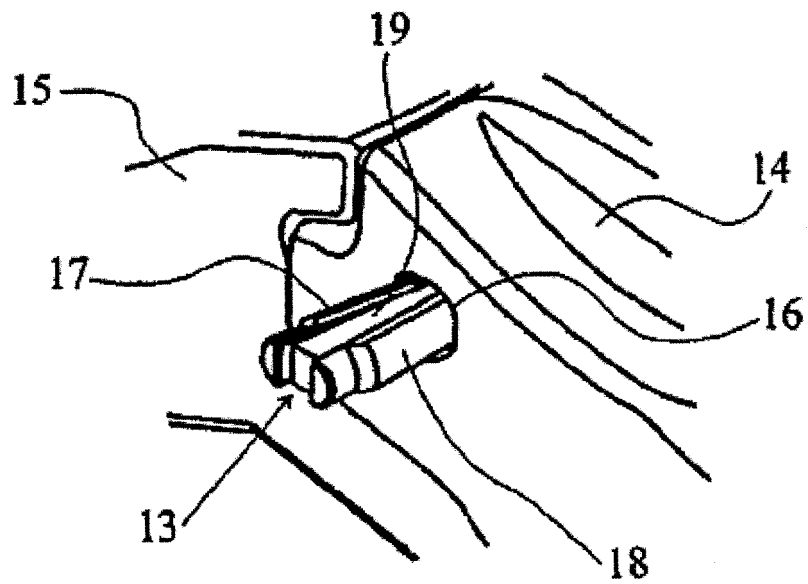


FIG. 12 BIS

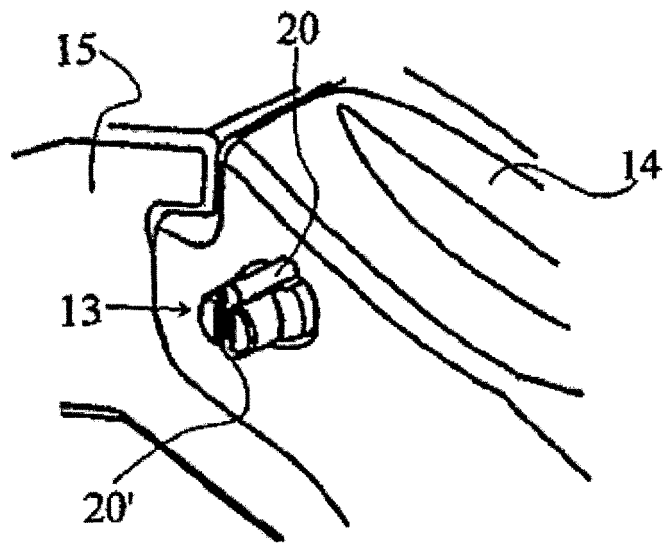


FIG. 13

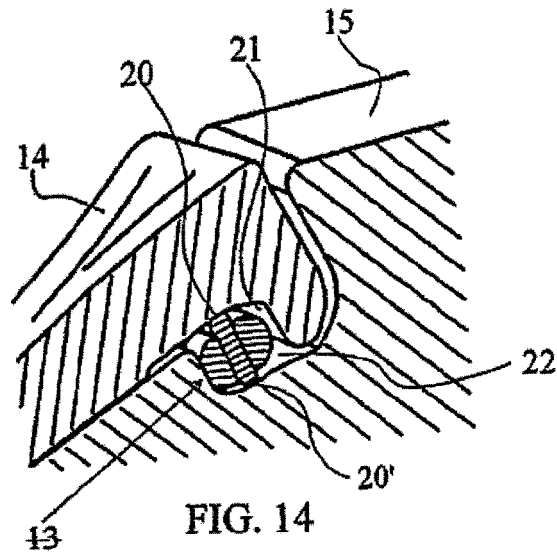


FIG. 14

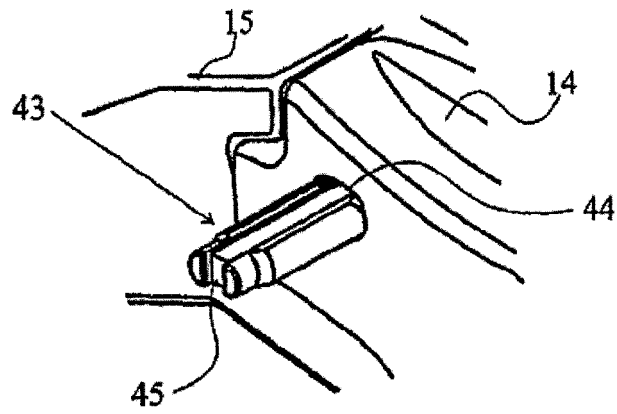


FIG. 15

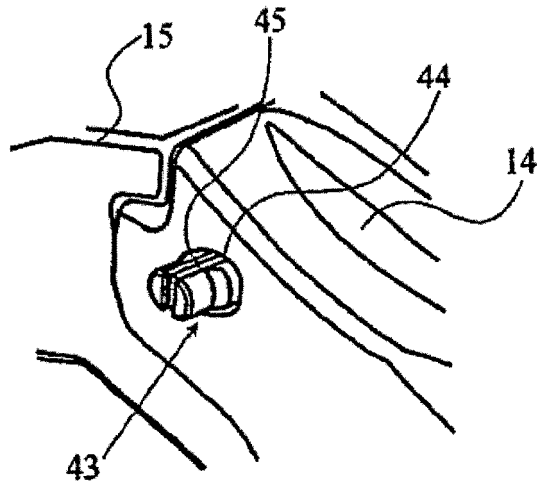


FIG. 16

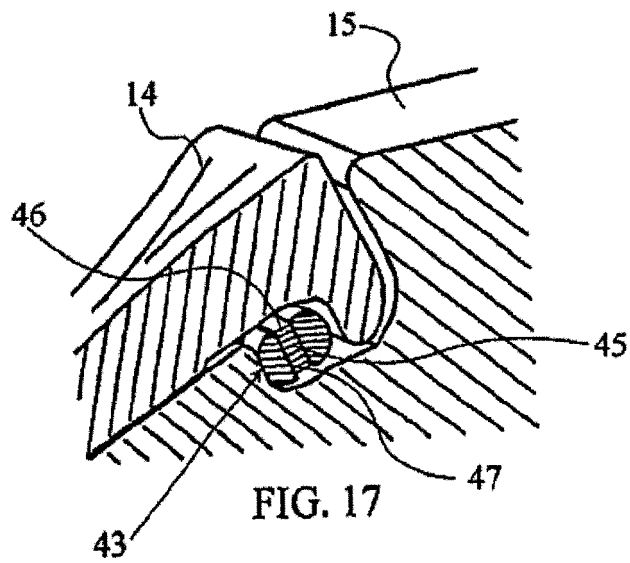


FIG. 17

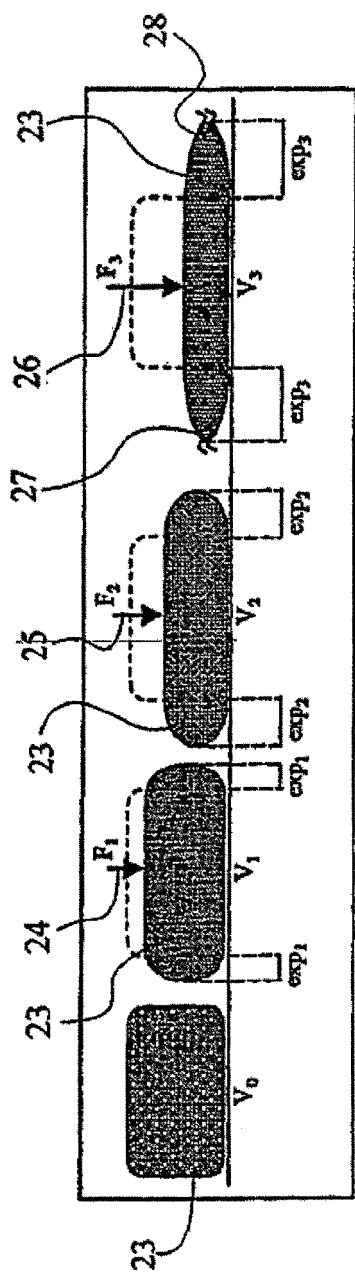


FIG. 18

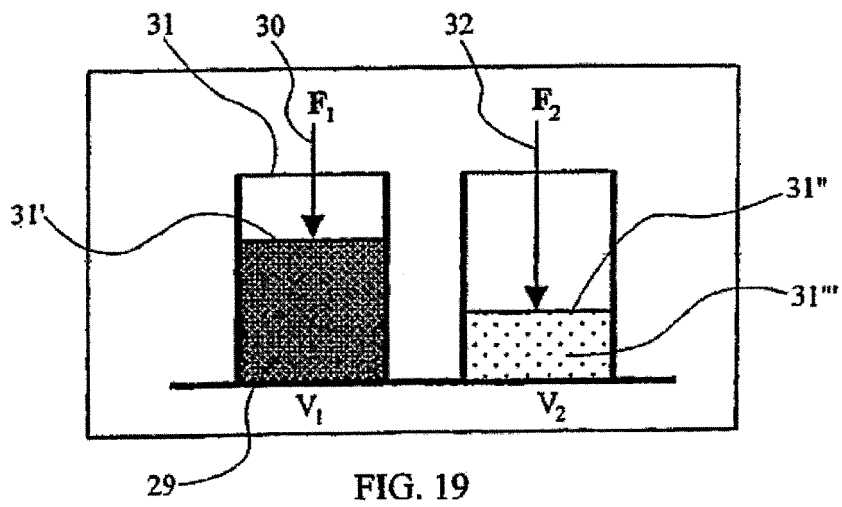


FIG. 19

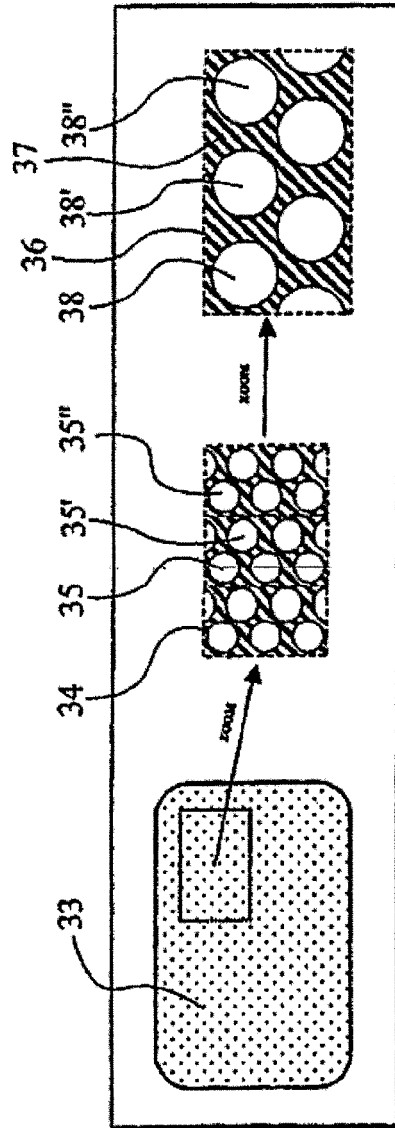


FIG. 20

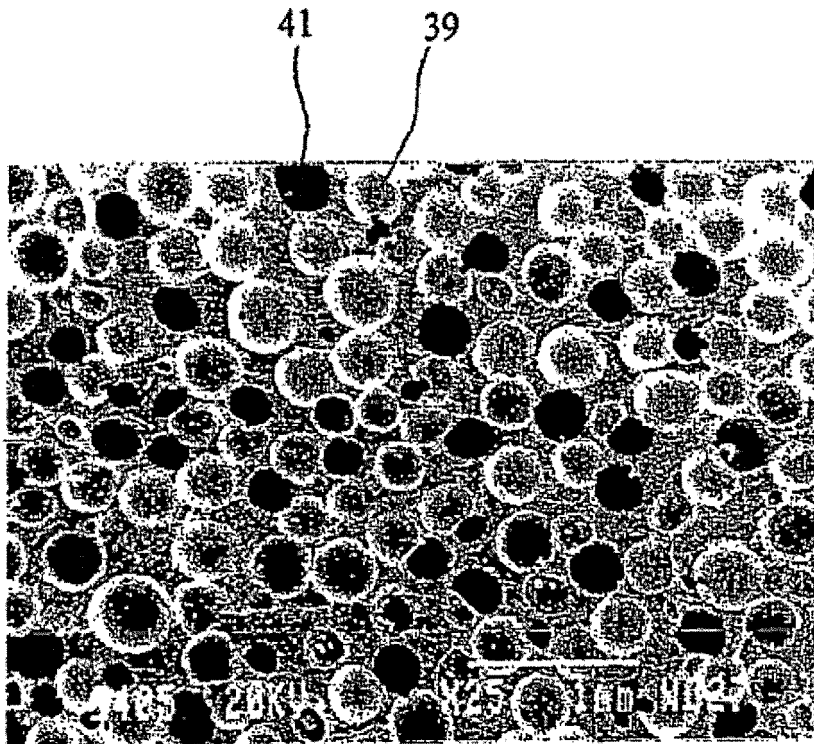


FIG. 21

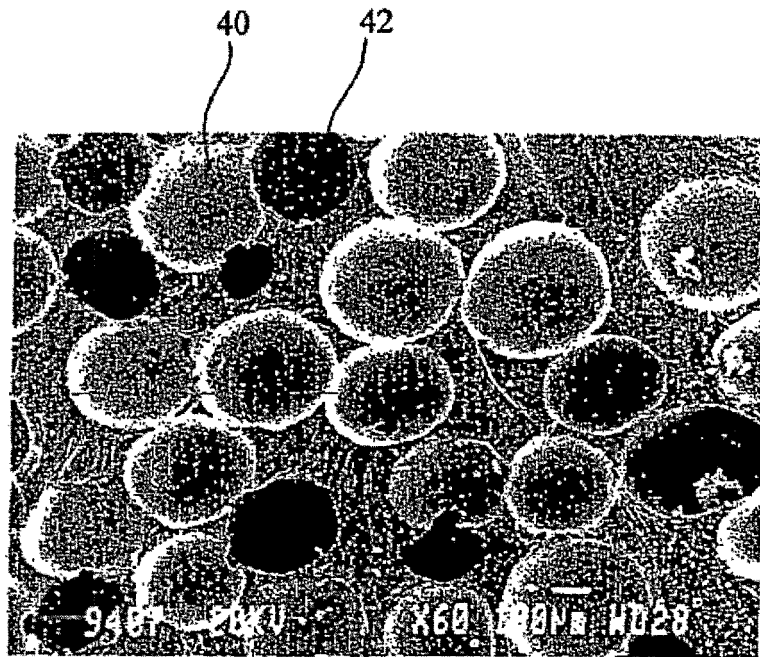


FIG. 22

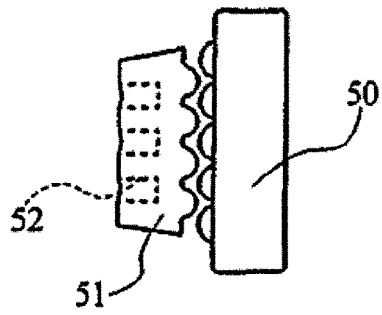


FIG. 23

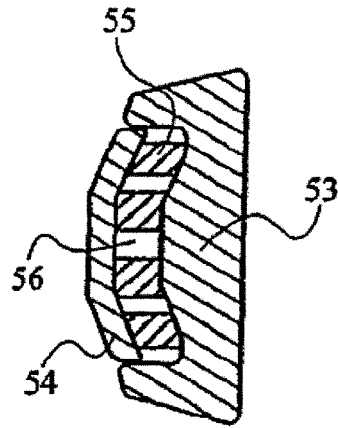


FIG. 24

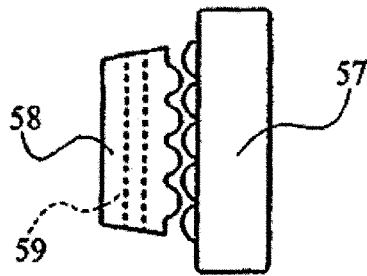


FIG. 25

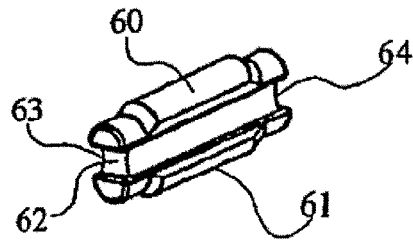


FIG. 26

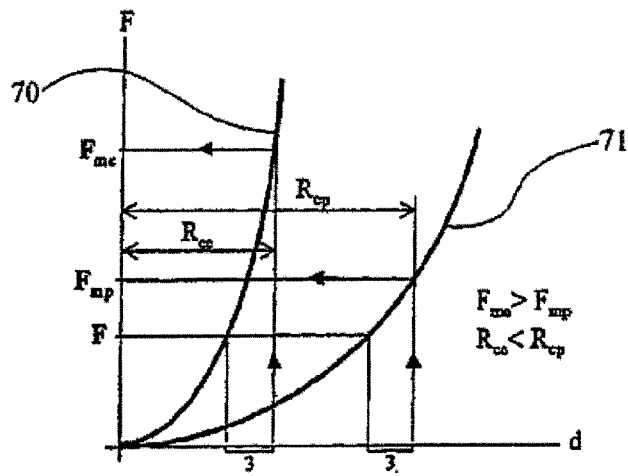


FIG. 27

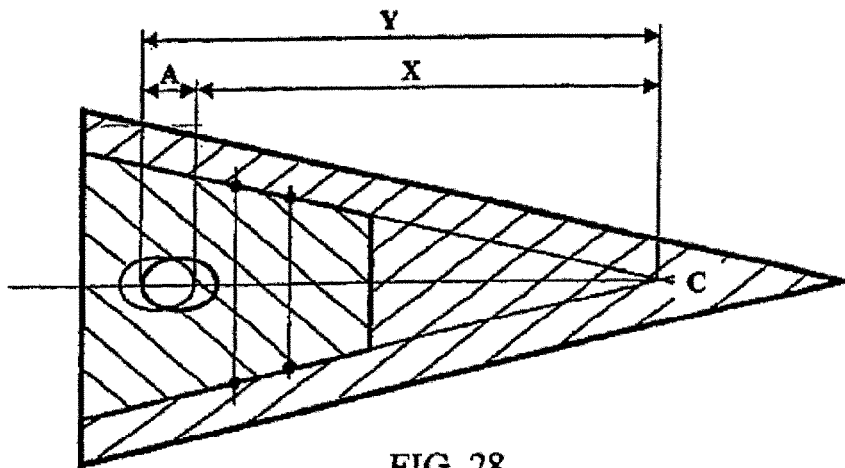


FIG. 28

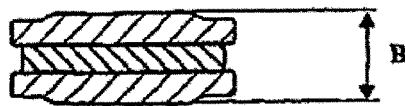


FIG. 29