



385 394

Nº 385.394

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE <u>B62</u> _____
SUBCLASE <u>D</u> _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: CATERPILLAR TRACTOR CO.

RESIDENCIA : 100 N.E. Adams Street, PEORIA, Illinois
61602, U.S.A.

ENUNCIADO: " UNA ORUGA AMORTIGUADA "

Prioridad: De la solicitud de patente estadounidense
No. 884.903, del 15 de Diciembre de 1969.



385394

RESUMEN DEL INVENTO

Una máquina es soportada por cuatro orugas amortiguadas que se acoplan al terreno. Cada oruga amortiguada comprende un espaciador elástico anular que tiene un montaje de oruga sin fin montado alrededor del mismo. El conjunto de oruga comprende una pluralidad de zapatas con partes de superficie interior planas circundando y comprimiendo la perifería exterior del espaciador para definir normalmente entre las mismas una superficie de contacto de forma poligonal sustancialmente continua. Las zapatas se extienden lateralmente a través del espaciador y están conectadas entre sí mediante montajes de eslabones lateralmente espaciados posicionados cada uno de ellos a un respectivo lado del espaciador para formar una oruga amortiguada unificada.

Las máquinas comercialmente disponibles para movimiento de tierras y para transporte están montadas generalmente sobre orugas sin fin o llantas neumáticas a efectos de locomoción. Las máquinas de tipo de orugas, tal como los tractores corrientes de dos orugas, en la actualidad comprenden las máquinas disponibles más compactas, potentes y de tracción y empuje para todo servicio. Sin embargo, presentan inherentemente tales máquinas determinadas limitaciones y deficiencias de operación, tales como limitaciones de la velocidad, componentes numerosos, complejos y masivos, limitaciones en la absorción de vibraciones y choques y un elevado nivel de ruidos.

Las continuadas mejoras realizadas para tales tractores de orugas, proyectadas principalmente para incrementar las capacidades de velocidad de los mismos, han comprendido el nuevo diseño de los componentes existentes o la producción de varias máquinas del tipo de cuatro orugas. Las pasadas mejoras se refieren generalmente al fortalecimiento y rediseño geométrico de va-



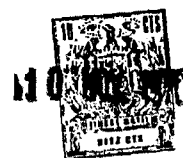
385394

rios componentes, a la lubricación de las piezas inclinadas al
desgaste y a mejoras en el sistema de suspensión de las máquinas.
Las máquinas producidas del tipo de cuatro orugas se ejemplifican
por el tipo de máquina expuesta en la Patente Norteamericana n^o
5 3.435.908, cedida al cesionario de ésta solicitud.

Para algunas finalidades los tractores con cubiertas
de caucho son preferidos a los tractores de orugas debido a
sus incrementadas capacidades de velocidad. No obstante, el tractor
de cubiertas de caucho presenta una serie de deficiencias si
10 se compara con el tractor de tipo de orugas, tales como: Inferior
eficiencia tractiva, mas pobres características de flotación y me-
nos estabilidad. Además, las cubiertas de caucho corrientes estan
muy predispuestas a reparaciones o sustituciones periódicas debi-
do a su predisposición al desgaste y daños.

15 Por ejemplo, las cubiertas de caucho normales re-
presentan ahora una fracción importante, corrientemente de una dé-
cima a una cuarta parte según lista de precios, del precio de com-
pra de una máquina con cubiertas de caucho. Tales cubiertas tienden
a desgastarse o dañarse mas rapidamente que los restantes componen-
20 tes de la máquina, por lo que normalmente han de ser reparadas o
reemplazadas varias veces durante la vida de la máquina. Los cos-
tes de las reparaciones o sustituciones estan afectados grandemen-
te por el tipo de la superficie sobre la que rueda la cubierta, así
como por el cuidado y conservación que se preste a las mismas.

25 El desgaste de las cubiertas depende en gran parte
de la abrasividad o aspereza de la superficie que acopla las cu-
biertas. Por ejemplo, la grava cortante y la roca triturada o ex-
plotada acelera en gran manera el desgaste de la cubierta. Como
normalmente el caucho húmedo tiende a cortarse mas facilmente que
30 el caucho seco, el daño de la cubierta se incrementa mas cuando la



385394

misma opera sobre terreno húmedo. Tambien, algunos operarios son aficionados a conducir una máquina a velocidades indebidamente elevadas aumentando aún mas la proporción del desgaste de las cubiertas.

5 Tambien, con referencia a la estabilidad, una cubierta corriente de caucho es inducida a "salirse" de su llanta cuando el vehículo toma curvas a grandes velocidades o es basculado lateralmente durante operaciones de movimiento de tierras en laderas de colinas, por ejemplo. En el caso de que tales "salida de la llanta" y/o basculamiento lleguen a ser demasiado graves, el vehículo basculará sometiendo así a la máquina y a su operario a serios daños o lesiones. Por consiguiente, bajo tales condiciones de operación, solamente puede asegurarse la estabilidad de la máquina mediante su operación a velocidades de giro aceptablemente bajas e inclinaciones igualmente bajas con respecto al nivel del terreno.

10 Tambien, los vehículos corrientes para movimiento de tierras, del tipo aquí mencionado, dependen principalmente de las características de elasticidad y amortiguamiento de sus cubiertas de caucho a efectos de la suspensión del vehículo. La incapacidad de tales cubiertas de caucho para facilitar un amortiguamiento adecuado bajo determinadas condiciones de operación limita la velocidad del vehículo debido a la mala conducción del vehículo ocasionada por las mismas.

25 Se han realizado numerosos intentos de la técnica anterior para mejorar el rendimiento y la desgastabilidad de las máquinas corrientes sobre cubiertas de caucho. Además, para reconstruir la cubierta misma, se han ofrecido muchas propuestas inaceptables para rodear o armar la cubierta con un dispositivo de tipo de cadena o similar. Por ejemplo, tales soluciones de la técnica

30



385394

anterior han comprendido la utilización de varillas u orejetas formadas sobre una oruga o eslabón para acoplarse mecánicamente e interconectarse con acanaladuras o endentados coincidentes formados en la cubierta.

5 Muchos de los dispositivos de la técnica anterior, sitúan también sus pasadores de pivote de articulación sobre la periferia de la cubierta y frecuentemente cerca del centro radial de la misma. Generalmente, tales dispositivos de la técnica anterior tienden a afectar desventajosamente a la estabilidad del vehículo, a la capacidad de velocidad, al transporte de cargas y a la capacidad de trabajo y/o a su integridad estructural. Por ejemplo, los pasadores de pivote y las cadenas integradas son frecuentemente propensas a indebidos desgastes y averías pues la carga del vehículo es soportada principalmente por las cadenas que constituyen también
10 la salida de la transmisión al terreno.
15

 Según se comprenderá más adelante, la oruga amortiguada de éste invento, particularmente cuando se utiliza en un vehículo sobre cuatro orugas amortiguadas, constituye virtualmente una divergencia completa de la técnica anterior y es una aportación particular a las industrias del laboreo y del movimiento de tierras.
20 Aunque tal oruga amortiguada en sí presenta algunas similitudes incidentales con las anteriores, brevemente tratadas como orugas sin-fín y cubiertas de caucho, se observará que éste invento cuando se emplea con un vehículo presenta numerosos deseos y características hasta ahora no obtenidos por la maquinaria corriente. En particular
25 y según después se expone más detalladamente, un vehículo que emplea las orugas amortiguadas de éste invento proporciona al vehículo numerosas y deseadas características dinámicas que se refieren a la conducción, estabilidad y manipulación del vehículo.

30 Por consiguiente, un objeto de éste invento es el



-6-

385394

de superar los anteriores problemas brevemente descritos facilitando una oruga amortiguada para vehículos de acoplamiento a terrenos, capaces de producir ahorros elevados monetarios y de utilización de potencia combinando las posibilidades de alta velocidad, de dirección y de transporte de cargas de una máquina corriente sobre cubiertas de caucho con las posibilidades de alto par de fuerza para el trabajo de tierras de una máquina corriente del tipo de orugas. La oruga amortiguada para múltiples finalidades y de alta duración está particularmente adaptada para su uso con máquinas de ejes múltiples para movimientos de tierras y/o transportes pesados para mejorar grandemente las características dinámicas del vehículo referentes a la conducción, estabilidad y manipulación del vehículo. Además, una oruga amortiguada construida siguiendo las enseñanzas de éste invento, exhibirá unas excelentes y exactamente controladas características de suspensión, incluyendo la estabilidad y un elevado grado de integridad estructural hasta ahora no obtenidos con los mecanismos corrientes de soporte.

La oruga amortiguada de éste invento, que presenta los anteriores deseos, está adaptada para ser girada alrededor de un eje central de la misma y comprende unos medios espaciadores elásticos anulares que tienen un montaje anular de oruga sin fin montado alrededor de los mismos. El conjunto de oruga comprende una pluralidad de zapatas de acoplamiento al terreno exactamente acopladas y conectadas entre sí por conjuntos de eslabones lateralmente espaciados, posicionados al exterior de los medios espaciadores elásticos para formar una construcción unitaria. La perifería exterior de los medios espaciadores normalmente es circular alrededor de su línea axial central en su estado relajado y comprimida por las partes de superficie interior de las zapatas para formar entre las mismas un contacto superficial sustancialmente



385394

continuo. Unos medios restrictores estan posicionados en los lados opuestos de los medios espaciadores para impedir el movimiento lateral de los mismos en relación con las zapatas.

5 Otros y mas específicos objetos de éste invento quedaran claros claros por la siguiente descripción y los documentos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una pala cargadora articulada montada sobre cuatro orugas amortiguadas de éste invento.

10 La Figura 2 es una vista en alzado lateral de una máquina topadora articulada montada sobre cuatro orugas amortiguadas de éste invento.

15 La Figura 3 es una vista en alzado lateral de un tractor-trailla montado sobre cuatro orugas amortiguadas de éste invento.

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de un tractor con un apero de arrastre unido al mismo.

La Figura 5 es una vista en alzado lateral de un tractor con un escarificador montado en el mismo.

20 La Figura 6 es una vista en alzado lateral de una realización de la oruga amortiguada de éste invento, que comprende un espaciador elástico y un conjunto de oruga, que se muestran como aparecerían con una carga (L) impuesta sobre los mismos.

25 La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada sobre la línea VII-VII en la Figura 6.

La Figura 8 es una vista agrandada en alzado lateral de una parte de un conjunto de oruga sinfín empleado en la oruga amortiguada de las Figuras 6 y 7.

30 La Figura 9 es una vista en sección transversal tomada sobre la línea IX-IX en la Figura 8.



385394

La Figura 10 es una vista isométrica despiezada de una parte de un montaje de eslabones empleado en el conjunto de oruga de la Figura 8.

5 Las Figuras 11 a 16 ilustran unas modificaciones del espaciador elástico que pueden ser empleadas en la oruga amortiguada.

Las Figuras 17 y 18 ilustran unas modificaciones del conjunto de oruga que pueden ser empleadas en la oruga amortiguada.

10 Las Figuras 19 a 21 ilustran unas modificaciones del montaje de eslabones que pueden ser empleadas en el conjunto de oruga.

Las Figuras 22 a 24 ilustran unas realizaciones alternativas de la oruga amortiguada.

15 Las Figuras 25 a 29 ilustran varios dispositivos de placas nervadas de mayor anchura que las orugas, que pueden ser empleadas sobre las zapatas de acoplamiento con el terreno que se utilizan en el conjunto de oruga.

20 La Figura 30 compara esquemáticamente una realización de oruga amortiguada de éste invento con una cubierta neumática corriente.

La Figura 31 ilustra esquemáticamente los parámetros de diseño que se refieren a la oruga amortiguada de éste invento.

25 La Figura 1 ilustra una pala cargadora articulada y autopropulsada (50) del tipo fabricado por Caterpillar Tractor Co. y conocida como su "Cargadora 950". La pala cargadora comprende un tractor con una primera y una segunda secciones (51 y 52 respectivamente) articuladas entre sí para movimiento pivotante relativo en una forma corriente alrededor de una línea axial verticalmente dispuesta posicionada entre las dos secciones.

30



385394

Este invento, según es utilizado con una tal máquina, comprende la sustitución de dos pares de orugas amortiguadas (53) verticalmente dispuestas en lugar de cubiertas neumáticas corrientes de caucho. Cada par de las orugas amortiguadas tiene normalmente un eje de rotación común horizontalmente dispuesto cuando está posicionado sobre el nivel del terreno. Según se muestra, un primer par de las orugas amortiguadas montadas sobre la sección 51 puede ser dirigido simultáneamente en relación con el segundo par de orugas amortiguadas montadas en la sección 52. Una cuchara cargadora normal integrada, unos brazos elevadores y un medio de articulación de basculamiento (54) están pivotantemente montados sobre el extremo delantero de la sección 51 del bastidor para su actuación selectiva por el operario.

La oruga amortiguada de éste invento es particularmente útil con tales máquinas articuladas de ejes múltiples para hacerlas capaces de poseer las deseadas características anteriormente descritas. Por ejemplo, la oruga amortiguada puede también ser utilizada con muchos otros tipos de vehículos o máquinas de acoplamiento al terreno, tales como el "Bulldozer 834" y la "Trailla 657" ilustradas en las Figuras 2 y 3 respectivamente. El bulldozer comprende un equipo topador corriente (55) montado en el extremo frontal del tractor en una forma corriente. La trailla comprende esencialmente las secciones de tractor y de cuba (56 y 57) respectivamente, conectadas entre sí de una forma corriente para su movimiento simultáneo.

La Figura 4 ilustra una aplicación de barra de tracción de arrastre de éste invento, en que un apero de acoplamiento al terreno (58), que se muestra en forma de una grada de tipo de discos descentrados, está operativamente conectado al extremo posterior del tractor de la Figura 2. La Figura 5 ilustra el tipo de



385394

tractor articulado que se muestra en las Figuras 2 y 4, pero comprendiendo además un medio escarificador (59) selectivamente actuado, pivotantemente montado en el extremo posterior del mismo. Un cilindro hidráulico corriente (60) puede ser utilizado para pivotar y mover selectivamente el medio escarificador por lo menos parcialmente por debajo de las orugas amortiguadas y el nivel del terreno a efectos de su hendidura o escarificación.

Aunque las máquinas ilustradas en las Figuras 1 a 5 son todas del tipo de cuatro ruedas, debe entenderse que puede emplearse una mayor o menor cantidad de orugas amortiguadas en una máquina en particular. También, la máquina puede ser accionada por dos o más de las orugas amortiguadas, aunque las máquinas de las Figuras 1 a 5 son todas del tipo de accionamiento de cuatro ruedas. Además, cada oruga amortiguada puede estar suspendida sobre su propio eje individualmente suspendido o, alternativamente, cada par de orugas amortiguadas lateralmente espaciadas pueden estar construidas y dispuestas para tener continuamente el mismo eje central de rotación "X" (Figura 6).

Las Figuras 6 a 10 ilustran una realización de la oruga amortiguada, sometida a una carga (L) impuesta vertical y descentemente por el peso de la máquina. La oruga amortiguada comprende un medio espaciador elástico anular (61) que tiene un montaje de oruga sinfín (62) de forma preferiblemente poligonal montado completamente alrededor de los mismos. Los medios espaciadores comprenden un miembro elástico (63) que se muestra en forma de una cubierta de caucho inflada de aire o una bolsa de aire montada sobre un medio de llanta corriente (64). La llanta puede estar adecuadamente conectada al eje de transmisión del vehículo o accionamiento (que no se muestra) para ser accionada y girada alrededor de la línea axial central (X) del mismo mediante un motor de combustión inter-



385394

na 65 (Figura 1) en una forma corriente.

Los medios espaciadores comprenden partes laterales opuestas (66 y 67) (Figura 7) conectadas entre sí mediante una parte periférica sustancialmente anular (68) que tiene una anchura que se extiende lateralmente en relación con las partes laterales y en la dirección de la línea axial (X). La realización de los medios espaciadores de la cubierta neumática de la Figura 6, puede ser de una construcción normal que comprende una capa intermedia, capas de cuerpo y capas de pisada adecuadamente integradas. Por razones que despues se explican mas detalladamente, la realización de llanta muestra preferiblemente una ausencia de cualquier cantidad apreciable de partes en contacto con el terreno en las partes de la superficie exterior (69) de la periferia (68) de la misma.

El miembro elástico puede ser moldeado para tener partes de superficie exterior (69) suaves e ininterrumpidas, o bien unas huellas corrientes de un miembro elástico particular pueden, por ejemplo, estar sustancialmente preparadas por medio de un aparato bruñidor. Las partes de superficie exterior (69) pueden estar ligeramente rugosas o endentadas en determinadas aplicaciones para incrementar el coeficiente de fricción en las mismas. La Figura 11 ilustra una realización preferida del miembro elástico (63a) en que las partes de superficie exterior (69a), así como las superficies exteriores de intersección de las partes laterales (66a y 67a), preferiblemente están moldeadas o formadas de otra manera para ser completamente lisas e ininterrumpidas.

Las realizaciones del miembro elástico de las Figuras 6 y 11 de los medios espaciadores están adaptadas cada una de ellas para definir una cámara (70) cerrada y anular (Figura 7) con los medios de llanta empleados (64). Un vástago de válvula corriente (Figura 6) u otro medio adecuado para el inflado puede utilizar-



385394

se para dar presión a dicha cámara con un gas apropiado, tal como
aire o nitrógeno, preferiblemente a un nivel de presión seleccio-
nado de la gama de 15 psi a 100 psi (1,05 a 7,03 Kg/cm²). El nivel
de presión seleccionado dependerá de la particular aplicación de
5 la oruga amortiguada de que se trata, lo que dictará el tamaño,
resistencia y parámetros de diseño relacionados que se deseen pa-
ra el miembro elástico.

En todas las realizaciones de medios espaciadores
aquí considerados las respectivas partes periféricas de los miem-
10 bros espaciadores deben estar construidas para facilitar las ne-
cesidades de resistencia, soporte y transmisión que despues se des-
criben con mas detalle. Similarmente, las partes laterales conec-
tadas de los mismos deben exhibir suficientes rigidez y dureza pa-
ra transmitir el par de fuerza a tal parte periférica sin colap-
15 sión que distorsione indebidamente el miembro elástico durante la
operación y particularmente cuando el mismo es sometido a cargas
pesadas.

Si así se desea, la cámara (70) podría estar llena
por lo menos parcialmente con un líquido (hidroaplanado) para ayu-
20 dar al ulterior incremento de la tracción y de las capacidades de
tiro de la barra de tracción de una máquina en particular. Tamien,
la cámara (70) podría ser llenada con un agente de relleno elásti-
co y homogéneo o espuma de plástico (70b) (Figura 13), tal como
ciertas espumas de poliuretano, cloruros de polivinilo o polieti-
25 lenos. Un miembro elástico macizo (63c) (Figura 14) podría tambien
utilizarse y montarse sobre un medio de llanta (64c) de una sola
pieza siempre que el material 70c para el miembro elástico esté
construido y dispuesto para presentar las requeridas necesidades
de elasticidad, duración y de diseño.

30 Con referencia a la Figura 6, el conjunto de oruga



385394

5 sinfín está montado completamente sobre y alrededor de los medios
 espaciadores para formar con los mismos una construcción "encajona-
 da" y unitaria. El conjunto de oruga comprende una pluralidad de
 zapatas (71) de acoplamiento al terreno estrechamente acopladas
 10 dispuestas por lo menos sustancialmente paralelas y alineadas con
 la línea axial central (X) horizontalmente dispuesta de la oruga
 amortiguada. Las zapatas están construidas para tener anchuras que
 definen las partes exteriores (72 y 73) que se extienden lateral-
 mente a través y más allá de las respectivas partes laterales de
 15 los medios espaciadores (Figura 7). Las partes de superficie inte-
 rior (74) de cada una de las zapatas son sustancialmente lisas e
 ininterrumpidas y se mantienen únicamente en íntimo contacto fric-
 cional con las partes de superficie exterior (69) de los medios
 espaciadores. Las zapatas de la oruga son preferiblemente adecua-
 damente aleadas con fuertes secciones transversales para resistir
 la flexión y de temple profundo para exhibir una larga duración.

Con referencia a la realización de miembro elástico
 (63a) ilustrada en las Figuras 11 y 12, las partes de superfi-
 cie exterior (69a) del mismo son normalmente continuas y circula-
 20 res alrededor de la línea axial central (X) de los medios espacia-
 dores en su condición libremente relajada (Figura 11). Cuando se
 comprimen por las partes de superficie interior (74) de las zapa-
 tas (71) por lo menos una parte sustancial de las partes de super-
 ficie exterior (69a) adoptan una forma poligonal sustancialmente
 25 continua que hacen contacto con las mismas (Figuras 6 y 12). La
 parte periférica exterior de los medios espaciadores es comprimi-
 da preferiblemente por las zapatas para hacer que su diámetro ex-
 terior (D) (Figura 31) suponga menos del 99% de su diámetro ex-
 terior normal libremente relajada e inflada (Figura 11), en la mayo-
 30 ría de las aplicaciones de la oruga amortiguada.



NO

-14-

385 394

Además, se prefiere mantener por lo menos aproximadamente el 80% de sus partes superficiales exteriores (69a) en contacto friccional continuo con las partes de superficie interior (74) de las zapatas y mantener continuamente un coeficiente de fricción entre las mismas que sea por lo menos de 0,3. En la mayoría de las aplicaciones de la oruga amortiguada, tal coeficiente de fricción se aproximará a 0,8 asegurando continuamente un cierre estático entre los medios espaciadores y las zapatas.

Las partes de superficie exterior de las realizaciones del miembro elástico de las Figuras 11, 13, 14 y 16, normalmente son sustancialmente planas y paralelas a la línea axial central (X) de la oruga amortiguada en su condición libremente relajada. Sin embargo, debe entenderse que tales partes de superficie exterior podrían estar moldeadas para adoptar normalmente una forma arqueada (convexa o cóncava) con respecto a dicha línea axial central en su condición libremente relajada. Por ejemplo, las partes de superficie exterior anular (69d) de la realización de los medios espaciadores de la Figura 15 son cóncavas en relación con la línea axial central (X) cuando la cámara (70d) de tal miembro elástico se encuentra desinflada (63d). Cuando la cámara de tales medios espaciadores está inflada y las partes de superficie (69d), por el forzamiento del conjunto de oruga, son comprimidas, las mismas adoptarán la posición plana (69d') ilustrada con línea de trazos, paralela a la línea axial central (X). Tal disposición ayudará también a contrarrestar cualquier tendencia a que las zapatas flexionen para aumentar así adicionalmente la integridad estructural de los medios espaciadores unitarios.

La Figura 16 ilustra un tipo excelente de realización de miembro elástico (63e) para los propósitos de éste invento, comprendiendo una cámara hermética (70e) completamente cerrada



385394

da e inflada con aire. Estos tipos de miembros elásticos se exponen detalladamente en la Solicitud de Patente Norteamericana serie nº 835.499, registrada en 23 de Junio de 1969 por Charles E. Grawey para "Cámara-cubierta oval neumática ceñida". Tal Solicitud está

5 cedida al cesionario de ésta solicitud. La cámara-cubierta de forma oval que aquí se expone comprende unos arrollamientos de refuerzo radialmente dispuestos alrededor del bocel de la misma para restringir el crecimiento en la dirección del eje mayor del bocel y del eje rotacional X (Figura 6). Así, la cámara-cubierta se dilata

10 principalmente radialmente hacia fuera en la dirección de su eje menor y es capaz de contener un nivel muy variado de presión del aire en la cámara (70e) de la misma.

En los medios espaciadores pueden emplearse varios tipos de medio de llanta para facilitar la salida final del tren

15 de transmisión de un vehículo. Las Figuras 7, 13 y 15, por ejemplo, sugieren el uso de un medio de llanta corriente que comprende un miembro de llanta anular (64) con el miembro elástico inflado con aire montado en el mismo. Los bordes de talón (76 y 78) están montados sobre los respectivos extremos del miembro de llanta en una

20 forma corriente para hacer contacto con las partes de talón de las partes laterales (66 y 67) para retener al miembro elástico sobre el miembro de llanta.

La Figura 14 ilustra un medio de llanta (64c) que está formada como una pieza de fundición o estampación en una pieza, por ejemplo, para montar en la misma el miembro elástico. La

25 Figura 16 ilustra una realización de medio de llanta (64e) comprendiendo unas piezas en forma de "L" sustancialmente idénticas (75e) que tienen unas primeras partes de patas que se extienden radialmente hacia dentro hacia la línea axial central (X) de los medios espaciadores y unidas entre sí por medios de remache corrientes

30

19 0 NOV 1950



-16-

385394

(76e) o similares. Las partes de patas (75e) que soportan al miembro elástico se extienden alejándose una de otra en la dirección de la línea axial central de la oruga amortiguada.

5 Con referencia otra vez a las Figuras 6 y 7, cada zapata metálica (71) puede comprender una placa sustancialmente plana con un grueso sustancialmente uniforme en todas sus partes. Debe observarse además que la placa es paralela a la línea axial central (X) para mantener continuamente las partes de superficie interior (74) paralelas también y alineadas con tal línea axial.

10 Aunque las partes de superficie interior (74) son preferiblemente planas, debe observarse que en ciertas aplicaciones tales partes de superficie lisa e ininterrumpida podrían estar arqueadamente conformadas en la dirección de su longitud circunferencial alrededor de la línea axial central y/o en una dirección lateral en

15 relación con dicha longitud circunferencial.

 Por ejemplo, tales partes de superficie podrían estar conformadas ligeramente cóncavas o convexas en la dirección de la línea axial (X) dependiendo de la particular coincidencia con las partes de superficie exterior (69) de los medios espaciadores. Además, aunque las partes de superficie interior (74) de las zapatas son preferiblemente metálicas, las mismas pueden estar recubiertas con un material elástico similar al caucho o de base de caucho, por ejemplo. Tal material podría ser en forma de una pieza de inserción que esté vulcanizada o asegurada de otra forma a las

20 patas. Igualmente una pieza de inserción metálica podría ser asegurada a las partes de superficie interior (74) y tener formada en la misma una forma arqueada o plana.

25

 Con referencia a las Figuras 7 a 10, el conjunto de oruga comprende además un conjunto anular de eslabón (80) posicionado adyacente a cada una de las partes laterales (66 y 67) de los

30



385394

5 medios espaciadores para acoplar estrechamente entre sí a las zapatas. Las zapatas pueden estar unidas a los conjuntos de eslabones mediante medios de pernos soltables (81), por ejemplo, para facilitar el cambio de una o mas de las zapatas si tal cambio llegase a ser necesario. Preferiblemente, cada conjunto de eslabones se extiende radialmente hacia dentro en una distancia sustancial hacia la línea axial central (X) desde las partes de superficie interior (74) de las zapatas.

10 En la realización de la Figura 7, las partes de superficie interior de cada uno de los conjuntos de eslabones contactan con las partes exteriores (82 y 83) de las respectivas partes laterales (66 y 67) para facilitar un medio de restricción para impedir el movimiento lateral del miembro elástico en la dirección de la línea axial (X) y en relación a las zapatas. En ciertas aplicaciones puede resultar deseable el formar unas acanaladuras anulares (que no se muestran) en las partes exteriores (82 y 83) para mover los conjuntos de eslabones uno hacia el otro y por lo menos parcialmente dentro de los confines de las partes laterales (66 y 67 respectivamente). Además, debe observarse que sustancialmente todas las partes de las partes laterales, posicionadas adyacentes y extendiéndose radialmente hacia dentro hacia la línea axial (X) desde las partes exteriores 82 y 83, se muestran en la Figura 7 como normalmente posicionadas fuera de contacto con respecto a los conjuntos de eslabones. Sin embargo, durante la operación
15 los movimientos de amortiguamiento vertical de la cruga amortiguada de la Figura 6 pueden ocasionar que cinco zapatas, por ejemplo, se aplanen en la huella (F) sobre el terreno. Simultáneamente con ello, una parte de las antes mencionadas partes que se extienden radialmente de las partes laterales pueden tender a "doblar" y
20 hacer contacto por lo menos parcialmente sobre los conjuntos de
25
30



385 394

eslabones de la Figura 7.

Con referencia mas particularmente a las Figuras 8 a 10, cada conjunto de eslabones comprende una pluralidad de primeros y segundos pares lateralmente espaciados de eslabones (85 - 5 86 y 87 - 88). Preferiblemente los eslabones estan fuertemente tornapuntados para asegurar una carga uniforme, concentraciones de esfuerzos reducidas al mínimo y para distribuir uniformemente el desgaste. Cada eslabón de cada par de eslabones se superpone a un eslabón adyacente de un par adyacente de eslabones de forma que 10 las partes interiores (89 y 90) del primer extremo superpuesto del primer par de eslabones (85 y 86), por ejemplo, quedan posicionadas dentro de las partes exteriores (91 y 92) del segundo extremo de superposición del adyacente segundo par de eslabones (87 y 88). La construcción integrada resultante de cada conjunto de eslabones 15 presenta unas partes de superficie interior uniforme y circunferencialmente contínuas o medios de restricción que hacen contacto con las partes de superficie exterior (82 y 83) de los medios espaciadores (Figura 7).

Los medios de pivote para conectar pivotantemente 20 las partes del primer extremo del primer par de eslabones con las partes de segundo extremo del segundo par de eslabones, pueden comprender un pasador (93) que se extiende a través del primer par de eslabones y montado a presión, o conectado adecuadamente de otra forma, a las partes de segundo extremo (91 y 92) del segundo par 25 de eslabones. El segundo par de eslabones queda así unido para su rotación simultánea alrededor de la línea axial longitudinal del pasador. Un casquillo de cojinete (94) está montado para un movimiento rotacional limitado en relación con el pasador mediante su conexión de montaje a presión a las partes de primer extremo (89 30 y 90) del primer par de eslabones.

385394

Los casquillos pueden estar forjados en frío y formados con extremos ligeramente conificados interiormente para ayudar a resistir los choques y esfuerzos indebidos. Preferiblemente, los pasadores están endurecidos por inducción para exhibir unas superficies de apoyo muy resistentes al desgaste y uniformemente acabadas sobre un núcleo duro. La dureza relativa de los pasadores y casquillos es preferiblemente compatible para reducir al mínimo el desgaste.

Con referencia a las Figuras 6 y 8, la línea axial longitudinal de cada pasador (93) preferiblemente está posicionada paralela en relación con la línea axial central (X) de la oruga amortiguada y posicionada además sustancialmente entremedias de un respectivo par de zapatas adyacentes conectadas entre sí por el mismo. Tal dispositivo facilita un exacto acoplamiento de las zapatas entre sí y permite también que las mismas se pongan en contacto con el terreno en la huella (F) de una forma sustancialmente uniforme e ininterrumpida. Por ejemplo, tal acoplamiento ajustado ayuda a formar la forma poligonal sustancialmente continua e ininterrumpida de las partes de superficie 74 que circundan completamente a los medios espaciadores.

Debe observarse además que unas primeras y segundas orejetas o topes (95 y 96) están formadas integralmente con cada zapata, en los respectivos extremos de la misma. Las orejetas funcionan en conjunto con la anteriormente descrita posición intermedia del pasador 93 para tapar completamente cada una de las otras durante la rotación de la oruga amortiguada. En particular, la orejeta 95 de una zapata cubrirá completamente la segunda orejeta 96 de una zapata delantera para proteger los medios espaciadores contra averías e infiltración de polvo durante todas las fases de la operación de la máquina.



385 394

Si así se desea, unos medios corrientes de cierre, que se muestran en forma de dos pares de discos metálicos en forma de cono adosados espalda con espalda o arandelas del tipo Belleville (97) del tipo expuesto en la Patente Norteamericana 3.050.346, por ejemplo, pueden utilizarse en el conjunto de eslabones. Un par de las arandelas está montado en cada extremo del pasador para ser comprimido entre el extremo del casquillo y uno de los eslabones (87 y 88) a efectos de cierre hermético. Los eslabones tienen unos orificios avellanados adecuados formados en los mismos (Figura 9) para facilitar la recepción de las arandelas.

La Figura 17 ilustra un conjunto de oruga modificada en que cada uno de los conjuntos de eslabones 80a comprenden unas partes de superficie anular (98) formadas en las partes de superficie interior de los eslabones (85a-88a) para divergir en una relación mútua radialmente hacia dentro hacia la línea axial central de la oruga amortiguada. La Figura 18 ilustra otra realización de conjunto de oruga en que los conjuntos de eslabones están posicionados lateralmente y fuera de contacto con respecto a las partes de superficie exterior (82 y 83) de las partes de pared lateral del miembro elástico.

En una aplicación tal, dos bandas u orejetas metálicas (99) están aseguradas a las partes de superficie interior 74 de cada zapata de oruga para hacer contacto con las partes de superficie exterior del miembro elástico para facilitar los medios de restricción que impidan el movimiento lateral del mismo.

Las Figuras 19 a 21 ilustran realizaciones adicionales del conjunto de eslabones. En la Figura 19 una realización de conjunto 80b de eslabón de horquilla y hoja, cada uno de los eslabones idénticos (85b) comprende un extremo de hoja (89b) montado en un extremo de horquilla (91b) de un eslabón adyacente mediante



385394

un cartucho de pasador de oruga (93b). Tal cartucho se expone detalladamente en la Patente Norteamericana nº 3.463.560, cedida al cesionario de éste invento.

La Figura 20 ilustra una realización de conjunto de eslabones (80c) en que un casquillo o manguito elástico de caucho (100) y preferiblemente ligeramente comprimido está posicionado entre cada par de pasadores y casquillos (93c y 94c). El manguito elástico puede estar vulcanizado o adecuadamente asegurado de otra forma al pasador y casquillo para controlar exactamente el movimiento rotacional entre los mismos para mejorar las capacidades de amortiguamiento y de velocidad de la oruga amortiguada para ciertas aplicaciones. La Figura 20A ilustra una realización de conjunto de eslabones (80d) en que un manguito de caucho (100a) está vulcanizado entre los casquillos metálicos (94d y 94d') para ayudar a relajar altas cargas de "apriete". El contacto friccional rotativo es ocasionado entre el casquillo interior (94d) y el pasador (93).

La Figura 21 ilustra una realización de conjunto de eslabones (80e) que comprende un solo juego de eslabones (85d) comprendiendo un casquillo (94e) presionado en el extremo de casquillo (89d) del eslabón. Un pasador (93d) está montado a través del casquillo y ajustado a presión o asegurado de otra forma al extremo 91d del eslabón conectado. Debe entenderse que la realización del conjunto de dobles eslabones de las Figuras 8 a 10 debe ser preferida a la realización del conjunto de eslabones simples de la Figura 21 para la mayoría de las aplicaciones de la oruga amortiguada debido, por ejemplo, a sus incrementadas capacidades de "anti-serpenteado", rigidez y amortiguamiento.

Las Figuras 22 a 24 ilustran unas modificaciones de la oruga amortiguada en que las anchuras de las zapatas (71a) están ampliadas de forma que las mismas se extiendan en una distancia sus-



385 394

tancialmente mayor mas allá de una parte lateral (67) del miembro elástico que de la parte lateral opuesta (66). Además, un tercer conjunto de eslabones idéntico (80) es unido a la parte exterior de los otros conjuntos de eslabones y se montan medios espaciadores dobles para rotación simultánea mediante un eje de transmisión común (que no se muestra). En la modificación de la Figura 23, el segundo medio espaciador ha sido retirado para permitir que la oruga amortiguada funcione en la forma ilustrada. En la realización de la Figura 24 el tercer conjunto de eslabones es eliminado para facilitar unos voladizos desiguales (0) (Figura 31) para proporcionar mayores capacidades de flotación, por ejemplo, sobre terreno "blando".

Aunque en ciertas aplicaciones las partes de superficie exterior de las zapatas de la oruga pueden ser lisas e ininterrumpidas, es decir, faltas de nervios, las Figuras 25 a 29 ilustran un número de dispositivos de placas de nervios que exhiben varias características deseables de tracción. El dispositivo de placa de nervios de las Figuras 6 y 25 comprende tres nervios idénticos (101) asegurados a las partes de superficie exterior de la zapata y sustancialmente espaciados sobre la misma equidistantemente. La altura radial de los nervios son iguales y se extienden lateralmente en la dirección de la línea axial central de la oruga amortiguada y por lo menos a través de la anchura completa de la zapata.

En la Figura 26 el dispositivo de placa de nervios es sustancialmente similar al que se muestra en la Figura 25, excepto que el nervio delantero (102) tiene una altura mayor que los otros dos nervios (101). Tal nervio (102) sería preferido en ciertas aplicaciones para incrementar las capacidades de tracción y para fortalecer las zapatas cuando se opere sobre determinadas condiciones del terreno.

385 394



1970

La Figura 27 ilustra un dispositivo de placa de nervios similar al ilustrado en la Figura 26 excepto que los nervios 101 han sido eliminados. El dispositivo de placa de nervios de la Figura 28 es similar al dispositivo de placa de nervios de la Figura 27, excepto que un nervio transversal adicional (103) va asegurado a la zapata extendiéndose perpendicularmente en relación con el nervio 102. La Figura 29 ilustra otro dispositivo de placa de nervios en que un nervio de "galón" (104) en forma de V va asegurado a la zapata de la oruga.

En la anterior descripción se observará que las construcciones similares son representadas por cifras de referencia iguales acompañándose determinadas cifras por letras minúsculas para representar las modificaciones hechas en determinadas construcciones.

El conjunto de oruga de la Figura 6, por ejemplo, puede ser montado mediante un medio espaciador (61) de desinflado por lo menos parcial y arrollando después el conjunto de oruga (62) sin acoplar alrededor del mismo. Un "pasador maestro" adecuadamente dimensionado (93) puede ser empleado en cada uno de los conjuntos de eslabones para facilitar tal desacoplamiento. Alternativamente, un eslabón rompible del tipo que se expone en la Patente Norteamericana nº 3.427.079 podría utilizarse a efectos de acoplamiento. Los extremos sueltos del conjunto de oruga pueden ser estirados juntos mediante una cincha o similar para alinear el "pasador maestro" de coincidencia reteniendo las perforaciones de tales extremos. Una vez que el "pasador maestro" es montado a presión en su posición, la cámara (70) de los medios espaciadores es presionizada con aire hasta un grado predeterminado. La magnitud de tal grado determinará en gran manera el grado al que los medios espaciadores son comprimidos por el conjunto de oruga para facilitar los antes mencionados deseos



385394

de contacto superficial y de medios de transmisión entre las superficies 69 y 74 (Figura 7).

Aunque las longitudes circunferenciales de todos los lados de los contactos superficiales poligonales son preferiblemente iguales, debe entenderse que en determinadas aplicaciones uno o mas de tales lados pueden estar formados a una longitud diferente a la de los restantes lados. Por ejemplo, las longitudes circunferenciales alternas de cada par adyacente de zapatas acopladas podrían ser de diez pulgadas y de veinte pulgadas (25,4 y 50,8 cm) respectivamente. También, según se sugirió anteriormente, las superficies 74 podrían estar preformadas para ser arqueadas mejor que planas para definir así una longitud circunferencial sustancialmente circular alrededor de la línea axial (X).

El método para transmitir el accionamiento a la oruga amortiguada anteriormente descrita comprende las operaciones de: rodear completamente la perifería de los medios espaciadores (61) verticalmente dispuestos, ofrecer un grado de presión de aire sustancialmente igual en la cámara (70) (Figuras 6 y 7) con el conjunto de oruga sinfín (62); comprimir y deformar la perifería de los medios espaciadores con las zapatas (71) contra la presión radial de contra-acción ocasionada por la presión del aire en la cámara (70), de forma que adopte normalmente un contacto superficial continuo sustancialmente circunferencial con las partes de superficie interior (74) de las zapatas alrededor de la línea axial central (X) (Figura 6); imponer una carga vertical (L) sobre los medios espaciadores y el conjunto de oruga y acoplar simultáneamente una superficie fija o terreno con las zapatas en la huella (F); y girar los medios espaciadores alrededor de su línea axial central para accionar las zapatas sobre el terreno por medio del contacto superficial continuo existente entre las zapatas y los medios espa-



385394

ciadores.

En el método sugerido por la realización de oruga
amortiguada de la Figura 6, por ejemplo, las operaciones de compresión y deformación comprenden las etapas de comprimir y deformar
5 la perifería de los medios espaciadores de forma que; Las longitudes circunferenciales de las partes de superficie interior (74) de cada una de las zapatas son sustancialmente iguales; el área de contacto superficial de forma poligonal es sustancialmente paralela a
a la línea axial central de rotación (X); y la longitud circunferencial de cada una de las partes de superficie interior de las zapatas (con la carga (L) no impuesta sobre la oruga amortiguada) normalmente define la base de un triángulo isósceles que tiene su vértice en la línea axial central y que tienen sus lados o radios definiendo un ángulo incluido α (Figura 6) entre los mismos seleccionado de la gama de desde 6° a 30° . Debe observarse que tal gama de ángulos también es sustancialmente de aplicación a la longitud del paso (P) entre los pasadores adyacentes de pivote (93), es decir, en que una línea imaginaria entre los centros de dos pasadores adyacentes forma la base del triángulo isósceles.

En cuanto tal ángulo se refiere a los contactos de superficie plana (69-74), si el ángulo cae por debajo de 6° la longitud circunferencial del mismo resultará demasiado corta a efectos de un cierre estático efectivo. Si el ángulo excede de 30° , se tropezará con dificultades en la formación de la forma poligonal continua de las superficies 69, las cuales exhibirán un cierre estático efectivo y el contacto de transmisión entre las superficies 69 y 74, induciéndose distribuciones desiguales de esfuerzos a través de las zapatas y las partes laterales 66 y 67 tenderán indeseablemente a conformarse a la forma poligonal. Por ejemplo, una oruga amortiguada comprobada que tiene un ángulo α de 28° comienza a ex-



1970

385394

hibir las indeseables características anteriormente mencionadas, particularmente en la gama de bajas velocidades.

5 Con referencia al paso de los pasadores, si el ángulo cae por debajo de 6° la resistencia y el módulo de sección de las zapatas (71) normalmente serán insuficientes para soportar las cargas impuestas sobre las mismas. Cuando el ángulo exceda de 30° se inducen vibraciones indebidamente altas así como también un ensanchamiento en la huella (F).

10 La Figura 31 ilustra esquemáticamente los parámetros de diseño relativos a la oruga amortiguada de éste invento y en particular a la realización comprobada de las Figuras 6-10. Los parámetros dimensionales ilustrados tienen los significados siguientes:

- 15 W = Anchura lateral de la zapata (71).
- D = Diámetro exterior comprimido de los medios espaciadores (61) inflados y descargados (carga L) (la gama de porcentajes indica el grado de compresión diametral desde el diámetro inflado normal relajado).
- 20 O = Voladizo de la zapata (71).
- E = Anchura lateral del acoplamiento de fricción entre las superficies 69 y 74.
- P = Paso entre los pasadores 93 (Figura 6).
- B = Distancia lateral entre centro de los conjuntos de eslabones (80).
- 25 F = Longitud de la huella de las zapatas (71) sobre el terreno con la carga L impuesta sobre la oruga amortiguada 53 (Figura 6).
- C = Cuerda o anchura máxima del miembro elástico (63).
- 30 S = Altura seccional del miembro elástico (63).



1970

385394

La distancia lateral (B) es preferiblemente igual o mayor que $0,2D$ para asegurar un contacto superficial suficientemente grande entre las superficies 69 y 74 a efectos de accionamiento y para asegurar adecuadas capacidades de soporte de la carga. El límite superior de tal relación de B a D dependerá de la aplicación particular de la oruga amortiguada en cuestión.

El voladizo (O) es preferiblemente igual o mayor que $0,1S$ para proteger completamente la altura seccional del miembro elástico (63). El límite superior de S dependerá en gran manera de las limitaciones del espacio de acomodo de una máquina particular en la que se emplee la oruga amortiguada.

La anchura lateral (E), que define el contacto superficial entre las superficies 69 y 74, es seleccionada preferiblemente de la gama de desde $0,5C$ a $1,0C$. Si tal contacto superficial cae por debajo de $0,5C$, se perderá la cantidad deseada de contacto friccional "seco" para inducir el resbalamiento y la infiltración de polvo, se inducirá una cantidad indebidamente elevada de contacto de frotamiento entre los conjuntos de eslabones (80) y las partes laterales (66 y 67) quedarán inducidas y se provocarán distribuciones desiguales de esfuerzos en las zapatas (71). Tales problemas que pueden presentarse dependiendo de la aplicación particular de la oruga amortiguada, tenderán a disminuir cuando E se mueva hacia $1,0C$.

Una realización comprobada de la oruga amortiguada de las Figuras 6-10 se aproximó cercanamente a los parámetros siguientes:

W = 34" (86,3 cm)

D = 60" (1,5 m.)

O = 3" (7,6 cm.)

E = 16" (40,6 cm)



385394

P = 6" (15,2 cm)

B = 22" (55,8 cm)

F = 24" (60,9 cm)

C = 21" (53,3 cm)

5

S = 16" (40,6 cm)

14² y en donde

B = 0,36D

O = 0,18S

E = 0,76C

10

La oruga amortiguada y las enseñanzas del método de éste invento facilitan una serie de características y beneficios observados, particularmente útiles para trabajo de tierras, tales traillas, motoniveladoras, palas cargadoras, topadoras y otros tipos de máquinas que utilizan un equipo de trabajo y/o que se utilizan a efectos de transporte. Otras aplicaciones adicionales pueden incluir unidades militares de transporte y de combate, carretillas y arrastradoras de troncos y similares. Según se sugirió en los objetos de ésta solicitud son ahora capaces de realizar operaciones de trabajos pesados y de alta velocidad (por ejemplo de 30 mph) con una eficiencia de trabajo hasta ahora no conseguida por las máquinas corrientes y con características dinámicas grandemente mejoradas. Las observaciones anteriormente establecidas, aunque particularmente atraen a la realización comprobada de la oruga amortiguada de las Figuras 6-10, se aplican también a las modificaciones anteriormente descritas y a las realizaciones alternativas.

15

20

25

Según se sugirió anteriormente, las características dinámicas, manipulación, estabilidad y conducción de un vehículo montado sobre las orugas amortiguadas de éste invento, tal como la pala cargadora 950 ilustrada en la Figura 1, están grandemente mejoradas sobre las características dinámicas de los vehículos corrien-

30



385394

tes para movimientos de tierras.

Con referencia a la manipulación de los vehículos, las pruebas han demostrado que, por ejemplo, la pala cargadora 950 sobre orugas amortiguadas, exhibe un grado mucho mayor de rigidez en la toma de virajes que una pala cargadora 950 corriente sobre
5 ruedas de caucho. La rigidez en la toma de virajes es una consideración importante de diseño que afecta a la manipulación y al control direccional del vehículo y puede definirse como la negativa de la derivada de la fuerza de toma de virajes con respecto al ángulo de resbalamiento de la oruga amortiguada. El ángulo de resbalamiento es el ángulo entre la dirección del avance de la oruga amortiguada y la dirección del recorrido de la oruga amortiguada.
10

Tal alta rigidez en la toma de virajes es importante para la operación de tal vehículo pues la manipulación del vehículo se hace lógicamente muy sensible a la dirección sin pérdida del adecuado control de la estabilidad. Además, un vehículo sobrevirado o infravirado tenderá a aproximarse a la condición de dirección neutra para hacer así grandemente a las características de manipulación del vehículo cargador insensibles a un cambio, por ejemplo, de la condición de cuchara vacía a cuchara llena. Por ejemplo, si un vehículo es girado en una condición uniforme con un ángulo de dirección constante y después aumenta su velocidad, el vehículo girará en un radio más pequeño si es sobrevirado, girará en un radio más grande si es infravirado y mantendrá el mismo radio de giro durante la dirección neutra.
15
20
25

También con referencia a la dirección, debe observarse que el vehículo sobre cuatro orugas amortiguadas puede ser dirigido de forma automotriz. En comparación, un tractor corriente de tipo de dos orugas es normalmente dirigido desembragando una oruga y accionando la otra oruga para efectuar el giro. Si el tractor es-
30



385394

tá bajo una carga pesada, la oruga accionada puede patinar resultando un ciclo de giro ineficaz.

La estabilidad dinámica del vehículo sobre orugas amortiguadas está también notablemente mejorada sobre la de los vehículos corrientes. Durante un ciclo de carga a baja velocidad de una pala cargadora, por ejemplo, las características de estabilidad dinámica del vehículo pueden ser descritas mediante varios modos básicos de vibración. Tales modos dependerán grandemente de las características de diseño de la oruga amortiguada, de los parámetros de diseño del vehículo y de la configuración operacional del vehículo, es decir, de la elevación de la cuchara, del descenso de la cuchara, de la cuchara cargada o de la cuchara vacía. El modo más predominante percibido como "estabilidad" es el modo más lateral de la vibración del vehículo que se produce cuando los brazos elevadores están totalmente elevados que es excitada por las fuerzas laterales sobre el vehículo y las irregularidades del terreno. Este modo de vibración se caracteriza generalmente por el movimiento del vehículo que oscila alrededor de un eje nodal cerca del nivel del terreno.

La frecuencia del modo para una pala cargadora corriente sobre cubiertas de caucho completamente cargada se aproxima a 0,5 cps, lo que es suficientemente bajo para facilitar al operario una sensación de inseguridad durante ciertas fases de la operación de la pala cargadora. En contraste con lo anterior, el vehículo sobre orugas amortiguadas asegura un sustancial aumento relativo en la proporción de ballesteo vertical de los miembros elásticos, una mayor huella (F) (que ocasiona que aumente la proporción efectiva de ballesteo del suelo) y una mayor anchura de huella efectiva del vehículo. Estas características tienden a incrementar del movimiento de éste modo de vibración y, como consecuencia, para au-



1970

385394

mentar la estabilidad dinámica del vehículo sobre orugas amortiguadas sobre las palas cargadoras comparables sobre ruedas corrientes.

Además, con referencia a la estabilidad dinámica, el modo de vibración en la mayoría de los derrapes se produce cuando la cuchara de la pala cargadora está en la posición de transporte, con las orugas amortiguadas bien frenadas o libres para rodar longitudinalmente. Este modo influencia la percepción del operario de la estabilidad del vehículo y es excitada frecuentemente cuando se hacen correcciones en la dirección. Este modo de vibración se produce normalmente a aproximadamente 1,0 cps para una pala cargadora corriente sobre cámaras de caucho. Los parámetros de diseño anteriormente mencionados exhibidos por la oruga amortiguada afectan ventajosamente a éste modo. Además, una elevada proporción de muelleo lateral y una proporción de muelleo de alineación estática se producen, lo que tiende a incrementar la frecuencia del modo facilitando así al operario una sensación de estabilidad mejorada.

Además, los estudios han indicado que el sustancial aumento en la proporción de muelleo lateral de la oruga amortiguada altera los modos de la vibración del vehículo. El modo de derrape en las palas cargadoras corrientes sobre ruedas ha quedado alterado en la extensión que en la pala cargadora sobre orugas amortiguadas, este modo no es fácilmente excitado por correcciones de la dirección. Entonces otro modo llega a ser predominante pero como tiene una mayor frecuencia el efecto total es el de mejorar las características de estabilidad dinámica del vehículo sobre orugas amortiguadas.

Con referencia todavía a la estabilidad dinámica, la estabilidad de delante a atrás (o longitudinal) puede caracterizarse por el modo principalmente longitudinal de la vibración del vehículo, lo que generalmente ocurre cuando los frenos del vehícu-



1970

385394

lo están aplicados. Este modo es más fácilmente excitado cuando la cuchara es elevada o descendida bruscamente. La estabilidad dinámica longitudinal es mejorada aumentando la frecuencia del modo principalmente longitudinal lo que se realiza aumentando la proporción de muelleo vertical y el área afectiva de la huella de la oruga amortiguada.

Las características de conducción dinámica de un vehículo corriente con cámaras de caucho están influenciadas principalmente por los modos de paso y de rebote de la vibración. En general se ocasionará una conducción más suave a las frecuencias más bajas de éstos modos y viceversa. Sin embargo, en el caso de la oruga amortiguada, un aumento en tales frecuencias y un importante aumento en el amortiguamiento facilitan una conducción mejorada para la mayoría de las condiciones de los caminos. Entre paréntesis, debe observarse que el incrementado amortiguamiento anteriormente tratado más detalladamente, facilitada por la oruga amortiguada, mejora grandemente todos los modos de la estabilidad dinámica. El amortiguamiento incrementado ocasiona que las vibraciones disminuyan rápidamente con escasa posibilidad de vibraciones sucesivas para ocasionar condiciones que se acerquen a la inestabilidad.

Debe observarse que la oruga amortiguada forma por sí misma una construcción unitaria "encerrada" que está totalmente integrada para facilitar a la misma gran estabilidad e integridad estructural. El grado en que los medios espaciadores (61) se ajustan a la forma poligonal del conjunto de oruga (Figura 6) depende principalmente de la cantidad de aplastamiento radial impartido al miembro espaciador por el conjunto de oruga y por la rigidez contrasustante de los medios espaciadores. Según se sugirió anteriormente, los medios espaciadores requerirían normalmente una compresión

**POOR
QUALITY**



1970

385394

para que los mismos adopten por lo menos el noventa y nueve por ciento de su diámetro relajado y del área de superficie circunferencial normales. En el caso de miembros elásticos de capas radiales, por ejemplo, tal valor puede ser tan elevado como 98% y en miembros elásticos relativamente blandos tan bajo como 75%.

El par de fuerza transmitido a los medios espaciadores por el eje de transmisión de la máquina y los medios de arco (64) es transferido al conjunto de oruga a través de las partes laterales (66 y 67) que deben exhibir suficiente rigidez para impedir la "excitación excesiva" y la correspondiente distorsión de los medios espaciadores. Por ejemplo, según se sugiere en la Figura 16, la altura seccional del miembro elástico puede ser completamente corto (por ejemplo del 10%) en relación con el radio exterior de los medios espaciadores. A su vez, el par de fuerza es transmitido a las zapatas (71) principalmente a través del contacto superficial entre las superficies de contacto (69 y 74). La oruga amortiguada, incluso aún a velocidades que excedan de 30 mph, es capaz incluso a velocidades más bajas de 2 mph de transmitir por lo menos el 75% de la carga "L" de la máquina (Figura 6) a través de los medios espaciadores y a las orugas en forma de tracción.

La realización de oruga amortiguada de la Figura 6, inflada de 30 a 60 psi (2,1 a 4,2 Kg/cm²) cuando se comprueba para aplicaciones típicas de los vehículos y bajo condiciones típicas de operación, desarrollaron normalmente el cuarenta y cinco por ciento de transmisión friccional a las zapatas en la huella (F) y aproximadamente el cincuenta y cinco por ciento en la transmisión friccional a las zapatas alrededor de la restante longitud circunferencial de las zapatas (por ejemplo 300%). Aunque sustancialmente iguales para las anteriores condiciones típicas, los porcentajes relativos de tales transmisiones friccionales dependerán, por ejemplo, sobre las



1978

-34-

385394

condiciones del terreno, del coeficiente de fricción entre las varias partes de contacto superficial (69 y 74), la presión del inflado, los criterios de diseño geométrico y estructural y los correspondientes parámetros de diseño. La gama preferida para cada uno de los anteriores porcentajes es del cincuenta por ciento mas o
5 menos el diez por ciento.

Otra característica de éste invento es la lógica capacidad de la oruga amortiguada para mantener normal y continuamente el contacto friccional entre las superficies 69 y 74 durante
10 todas las fases de la operación de la máquina. Además, para asegurar continuamente los medios de transmisión anteriormente tratados, las superficies de contacto tienden a formar un cierre hermético estático para impedir la entrada de agua, polvo y similares entre los medios espaciadores y las zapatas de la oruga. La capacidad de los
15 medios espaciadores elásticos para ajustarse sustancialmente a la configuración poligonal de las zapatas (71) asegura tal deseo de cierre hermético incluso aunque la forma de la oruga cambie debido a las fuerzas exteriores, tal como la carga (L) del vehículo y las fuerzas que se producen como consecuencia del movimiento del vehículo. Como se sugirió anteriormente, la construcción y disposición de
20 las orejetas (95 y 96) y su relación estructural con el pasador (93) ayuda adicionalmente a las funciones de cierre hermético y de "auto-limpieza".

Como tambien se observó anteriormente, los medios de
25 transmisión creados entre los medios espaciadores y las zapatas facilitan el principal (por ejemplo del 75%) medio de transmisión del par de fuerza para una máquina. En ciertas aplicaciones el coeficiente de fricción entre tales partes de superficie de contacto puede mantenerse inferior a 1,0 reduciendo adecuadamente la presión del
30 aire en la cámara (70), por ejemplo, para permitir el movimiento



385394

rotacional relativo limitado entre las mismas bajo condiciones extremas de operación para impedir daños en la máquina. Sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones de la oruga amortiguada en consideración, tales partes superficiales quedarían firmemente unidas para impedir tal derrape durante todas las fases de la operación de la máquina.

Con referencia a la Figura 6, puede verse que la oruga amortiguada unitaria "cargada" forma esencialmente un semicírculo de forma poligonal, una cuerda del cual forma una parte del límite del semicírculo en la huella (F). Durante la operación, la máquina proporciona continuamente una huella de longitud circunferencial variada cuando está sometida a cargas variables. Cuando está sometida a una carga estática (L), la huella normal comprende preferiblemente por lo menos dos zapatas de la oruga para asegurar una buena tracción con independencia del material sobre el que la misma funciona. La huella normal puede ser selectivamente variada cambiando la presión del inflado en la cámara (70), por ejemplo. La huella ayuda grandemente al estabilizamiento de la máquina en comparación con la corriente de cubiertas de caucho, que lógicamente no facilita una amplia base o huella del tipo continuamente producido por la oruga amortiguada. Debe observarse adicionalmente, que las zapatas rígidas, que forman la huella (F), incrementan efectivamente el área de la cubierta en la misma según las zapatas son presentadas al terreno. Así, se obtienen las características de una mayor flotación que las que serían con respecto a las máquinas corrientes sobre cubiertas de caucho.

El coeficiente de fricción entre las zapatas de acoplamiento al terreno de la oruga y el terreno es mantenido preferiblemente dentro de una gama de desde 0,3 a 1,0 para corresponder al coeficiente de fricción desarrollado entre las superficies 69 y 74.



385394

Por consiguiente, debido a la capacidad de la oruga amortiguada para conseguir tal alto coeficiente de fricción, llega a quedar claro que las posibilidades de "auto-carga" de las traillas, palas cargadoras y similares están muy aumentadas en relación con las máquinas corrientes sobre cubiertas de caucho. Por ejemplo, tal capacidad incrementada puede reducir la necesidad de un tractor-empujador corriente, elevador o azadón para ayudar a la rápida carga del material. Además, tales capacidades de tracción incrementan grandemente el especto de los materiales que pueden ser trabajados eficientemente.

10 Debe observarse también que la oruga amortiguada funciona como un "distribuidor de cargas", porque cuando una zapata en particular es movida a acoplamiento con el terreno, aquellas cargas transferidas a la zapata son distribuidas y disipadas por todo el sistema de las orugas amortiguadas y no se concentran en ninguna parte en particular de las mismas. Por ejemplo, si una zapata hace contacto con una roca de aristas vivas o similar para crear una aplicación de carga concentrada, la carga resultante será sustancialmente absorbida sobre una amplia área de la oruga amortiguada para impedir daños en los medios espaciadores y en la máquina. Dicho de otra forma, las zapatas sirven para incrementar efectivamente el área de tales cargas concentradas según las mismas se presentan a la oruga amortiguada. La inherente rigidez de la oruga amortiguada facilita también una distribución de la carga total del tipo anteriormente mencionado.

25 Además, la oruga amortiguada proporciona una capacidad de producción mejorada con respecto a la de un vehículo del tipo de orugas corrientes. Por ejemplo, cuando la oruga amortiguada atraviesa un obstáculo rígido, tal como una protuberancia de seis pulgadas (15,24 cm) de altura, el eje del montaje se desplazará verticalmente en solo una parte de las seis pulgadas (15,24 cm). La

30



385394

magnitud de tal desplazamiento dependerá principalmente de la presión del inflado del miembro elástico de la Figura 6, por ejemplo.

Según se sugirió anteriormente al tratar de las características dinámicas mejoradas de un vehículo sobre orugas amortiguadas, otra característica de éste invento es la capacidad de la oruga amortiguada para funcionar automáticamente, en una forma favorable cuando se necesite, como un medio variable de balleteo y amortiguado combinados. Tal medio reduce al mínimo y/o aísla las oscilaciones y vibraciones indebidas que se producen durante la operación de la máquina. La función de balleteo es principalmente debida a la naturaleza elástica de los medios espaciadores.

Tal amortiguamiento se produce principalmente debido a los contactos friccionales rotacionales que se producen entre los pasadores (93) y los casquillos (94). La magnitud de dicho contacto friccional depende principalmente de la cantidad de tensión de la oruga, según se determina por la presión radial impuesta sobre el conjunto de oruga por los medios espaciadores. Según se sugirió anteriormente, la cámara cubierta de forma oval de la Figura 16, detalladamente expuesta en la Patente Norteamericana serie nº 835.499, constituye una excelente realización de miembro elástico debido a su capacidad principalmente para dilatarse radialmente en la dirección de su eje menor y contener en la misma un nivel de presión del aire ampliamente variado. El grado de dicho amortiguamiento puede ser exactamente controlado cambiando selectivamente tal presión radial, variando el tamaño de los pasadores y casquillos y/o lubricando los pasadores y casquillos. Debido a la construcción única de la oruga amortiguada, la misma exhibirá automáticamente un cierto grado de muelleo y amortiguamiento de esfuerzos en proporción variable durante la operación del vehículo.

En la realización de la Figura 7, algún amortigua-



385394

miento se produce tambien inherentemente debido al "restregamiento" limitado que ocurre entre las partes de superficie de contacto (69 y 74). Tal amortiguamiento está determinado principalmente por el nivel de la presión mantenida en la cámara (70) de los medios espaciadores que en algún grado controla la cantidad de deflexión de los medios espaciadores. Un amortiguamiento adicional resulta de los movimientos relativos que se producen en la oruga amortiguada y de la acción limitada de "restregamiento" que se produce entre las partes de acoplamiento de los conjuntos de eslabones y las partes exteriores (82 y 83) de los medios espaciadores. El último amortiguamiento está influenciado por la presión ejercida por los medios espaciadores sobre el conjunto de oruga y tambien por la cantidad de interferencia inicial, contorno y condiciones de la superficie de las partes superficiales exteriores de frotamiento.

Debe observarse además, que la amplificación de los esfuerzos dinámicos sobre los componentes del conjunto de oruga se mantienen completamente bajos pues los medios espaciadores funcionan como un resorte "blando" para amortiguar las cargas de impacto. Tambien, la carga (L) del vehículo (Figura 6) es transferida al terreno a través de las amplias y planas zapatas de la oruga en la huella (F) mejor que a través de los pasadores (93), casquillos (94) y estructuras correspondientes. Puede verse así que el desgaste que se produce en el conjunto de oruga es sustancialmente menor que el desgaste que se produce en las máquinas del tipo de orugas corrientes, por ejemplo, pues el conjunto de oruga de éste invento no necesita rodillos, rodillos locos, ruedas-erizo y similares.

Durante la operación, la única área de desgaste se produce en las partes de superficie de contacto de los pasadores y casquillos. Tal desgaste es sustancialmente bajo debido al peque-



1970

385394

5 No ángulo (por ejemplo de 10°) del movimiento oscilatorio que se produce entre las mismas y a causa de que cada par conectado de eslabones flexiona solamente dos veces por revolución. En comparación, los eslabones de las máquinas de tipo de orugas corrientes, por ejemplo, flexionan cuatro veces por revolución. Las zapatas de la oruga de éste invento también exhibirán un desgaste relativamente bajo debido a la anteriormente tratada ausencia de altos impactos o cargas concentradas.

10 Con referencia a las Figuras 7 y 31, debe observarse que como el conjunto de oruga se extiende en una distancia (0) sobre cada lado de los medios espaciadores, el conjunto de oruga funciona además como una guarda protectora para impedir daños en las partes laterales (66 y 67) de los medios espaciadores. Debe observarse también que el amplio espaciado de los conjuntos de eslabones facilita un soporte fuertemente reforzado para las zapatas de la oruga en conjunto con la fuerza contraactuante impartida a las zapatas de oruga por la periferia de los medios espaciadores. Además, la flexión del conjunto de oruga durante la operación ayuda a la función automática de auto-limpieza que suelta y tritura eficazmente los materiales compactados alojados en el conjunto de oruga durante la operación.

25 Se ha observado también que el nivel de ruido de la oruga amortiguada es completamente bajo, particularmente si se compara con los vehículos de tipo de orugas corrientes, incluso cuando rueda a velocidades tan altas como de 30 millas por hora (48,2 Km. por hora), por ejemplo. Debe observarse también que las temperaturas que prevalecen en los componentes de la oruga amortiguada normalmente no exceden de un nivel aceptablemente bajo.

30 Con referencia a la Figura 30, otra característica de éste invento es la capacidad de la oruga amortiguada (53) para



1970

-40-

385394

resistir los ilustrados fuertes empujes laterales impuestos sobre la misma debido a su construcción altamente unitaria. En particular, una gran parte de los medios espaciadores es utilizada para resistir los empujes laterales en contraste con la ilustrada cubierta de caucho corriente en que los correspondientes empujes laterales son resistidos principalmente debido a la inherente rigidez de la parte inferior de la cubierta. Por ejemplo, debe observarse que la construcción de cubierta de la técnica anterior tiende a doblarse, disminuyendo así la estabilidad del vehículo y forzando a la cubierta a salirse de su llanta y/o a girar lateralmente.

En contraste con ello, la oruga amortiguada mantendrá las zapatas (71) y la línea axial (X) sustancialmente paralelas en una relación mútua virtualmente durante toda toma de virajes a alta velocidad, laderas laterales y demás condiciones extremas de operación en que un vehículo es inducido a bascular lateralmente en relación con el nivel del terreno. De hecho, el vehículo entero tenderá mas facilmente a resbalar lateralmente mejor que a volcar. Tal vuelco es resistido adicionalmente pues el punto de pivote (Y) alrededor del cual tiende a producirse el vuelco está dispuesto sustancialmente fuera de la oruga amortiguada y de la máquina. El dispositivo de nervio transversal o de nervio en ángulo, ilustrados en las Figuras 28 y 29 respectivamente, ayudarán adicionalmente a estabilizar una máquina durante tales extremas condiciones de operación.

Con referencia además a la rigidez lateral del conjunto de oruga, la oruga amortiguada exhibe una rigidez de viraje extremadamente elevada. Este atributo facilita un vehículo muy sensible a las características de manipulación y permite al mismo la "dirección neutra", es decir, que las características de manipula-

16



385 304

ción uniforme del vehículo no variarán significativamente durante el movimiento de avance.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

5

-REIVINDICACIONES-

1. Una oruga amortiguada que comprende;

10

un medio espaciador anular elástico y deformable 61 rotatable alrededor de un eje central (x) de la misma y con parte lateral les radiales opuestas (66, 67) conectadas entre sí mediante una porción periférica anular plana (68) generalmente transversal con una anchura que se extiende lateralmente en relación con dichas porciones laterales y en la misma dirección que el mencionado eje y

15

un medio de conjunto de oruga sin fin (62) montado completamente alrededor de dicho medio espaciador para unir dicho medio espaciador substancialmente en uno solo con el mismo, caracterizándose dicho medio de conjunto de oruga sin fin por

20

un conjunto de eslabones articulado anular (80) que incluye una pluralidad de eslabones (85, 86, 87, 88 o 85b) conectados entre sí pivotantemente alrededor de ejes que están dispuestos de forma radial hacia adentro a partir de la superficie externa (69) de la porción periférica de dicho medio espaciador, situado adyacente a cada una de dichas porciones laterales y que se proyectan radialmente hacia el interior a lo largo de dichas porciones laterales y

25

una pluralidad de zapatas (71) rígidas estrechamente posicionadas en forma circunferencial para acoplamiento al terreno estando cada una conectada a por lo menos un par de eslabones lateralmente espaciados y con porciones (74) de superficie interna ininterrumpida -

30

385394



plana generalmente transversal mantenida en contacto comprimido con las porciones de superficie externa de dicha porción periférica para rodear circunferencialmente y cubrir completa y substancialmente dicho medio espaciador para formar con el mismo un contacto substancialmente superficial y circunferencialmente continuo y cooperando con el referido medio espaciador para formar una huella variable de por lo menos dos zapatas cuando se acoplan con una superficie fija horizontalmente dispuesta y sometida a una carga impuesta sobre dicha oruga amortiguada verticalmente hacia abajo en relación con el mencionado eje central y dicha superficie fija para colocar las partes de superficie interior de por lo menos dos de dichas zapatas en una relación substancialmente coplanar.

un medio espaciador elástico anular que tiene una superficie periférica exterior que se prolonga en forma generalmente transversal y porciones laterales dispuestas radialmente girables alrededor de un eje central del mismo y

un medio de conjunto de oruga sin fin en forma de un polígono montado completamente alrededor de dicho medio espaciador para unir con el mismo de manera sustancial dicho medio espaciador, caracterizándose dicho medio de conjunto de oruga sin fin por:

dos conjuntos anular de eslabones sin fin articulados posicionados a lo largo de los lados opuestos de dicho medio espaciador y una pluralidad de zapatas estrechamente posicionadas en forma circunferencial para acoplamiento al terreno que rodean dicho medio espaciador y que tiene porciones de superficie interior ininterrumpidas y substancialmente lisas mantenidas en contacto bajo compresión con el medio espaciador sustancial y completamente a través de la anchura de la superficie periférica exterior de dicho medio espaciador

estando dicho conjunto de eslabones conectado a dichas zapatas

385394



5 para acoplarlas estrechamente entre sí incluyendo cada conjunto de eslabón una pluralidad de eslabones conectados pivotantemente entre sí con cada par de eslabones conectados con un eje de pivote longitudinal, posicionado en paralelo y que se extiende en la misma dirección que dicho eje central y posicionado además en forma substancialmente intermedia de cada par de zapatas adyacentes y radialmente hacia adentro de la superficie periférica exterior de dicho medio espaciador.

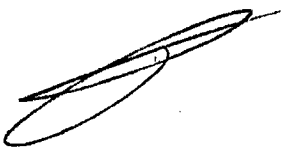
10 2. La oruga amortiguada según la Reivindicación 1, en que un vehículo de auto-propulsión está montado para movimiento sobre por lo menos dos pares de las mencionadas orugas amortiguadas, estando cada uno de dichos pares de orugas amortiguadas verticalmente dispuestos y normalmente con un eje común de rotación.

15 3. La oruga amortiguada según la Reivindicación 2, en que dicho vehículo constituye un tractor, siendo un primer par de dichas orugas amortiguadas simultaneamente dirigibles en relación con un segundo par de dichas orugas amortiguadas.

20 4. La oruga amortiguada según las Reivindicaciones 2 o 3, en que el mencionado tractor comprende primera y segunda secciones articuladas entre sí para un movimiento pivotante relativo alrededor de un eje dispuesto verticalmente dispuesto normalmente sustancialmente perpendicular en relación con los ejes rotacionales normales de dichas orugas amortiguadas.

25 5. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 4, comprendiendo además una cuchara cargadora, brazos elevadores y medios de articulación de basculamiento para la misma pivotantemente montados sobre un extremo delantero del citado vehículo para movimiento vertical selectivo en relación con un plano horizontal que normalmente contiene el eje de rotación de por lo menos uno de dichos pares de orugas amortiguadas a efectos de carga

30



385 394



y de transporte.

6. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 5, que comprende además unos medios topadores que incluyen una cuchilla normalmente dispuesta verticalmente, montados sobre un extremo delantero de dicho vehículo.

7. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 6, en que el mencionado vehículo constituye una tralla, siendo un primer par de dichas orugas amortiguadas simultáneamente dirigible en relación con un segundo par de dichas orugas amortiguadas.

8. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 7, que comprende además unos medios de apero de acoplamiento al terreno montados sobre el mencionado vehículo.

9. La oruga amortiguada según la Reivindicación 8, en que el mencionado apero comprende unos medios escarificadores montados sobre dicho vehículo para movimiento selectivo por lo menos parcialmente por debajo de dichas orugas amortiguadas y el nivel del terreno.

10. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, en que el mencionado medio espaciador comprende un miembro elástico montado sobre un medio de llanta anular para definir una cámara cerrada con el indicado medio de llanta exhibiendo una presión contra las partes de superficie interior de las citadas zapatas seleccionada de la gama de desde 15 psi a 100 psi (1,05 a 7,03 Kg/cm²).

11. La oruga amortiguada según la Reivindicación 10, en que la mencionada cámara es inflada con aire y las partes de superficie exterior de la indicada parte periférica son sustancialmente lisas e ininterrumpidas.

12. La oruga amortiguada de las Reivindicaciones



385 394



10 u 11, en que las partes de superficie exterior de las mencionadas partes laterales son sustancialmente lisas e ininterrumpidas.

13. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 12, en que una cámara cerrada del mencionado miembro es parcialmente llenado por lo menos con un líquido.

5 14. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 12, en que una cámara cerrada del mencionado miembro es por lo menos sustancialmente llenado con un material plástico elástico.

10 15. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 14, en que el mencionado medio espaciador comprende un miembro elástico sustancialmente sólido y homogéneo montado sobre una llanta anular.

15 16. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 15, en que el referido conjunto de oruga sin-fín es de forma poligonal y las partes de superficie exterior de la citada parte periférica anular son normalmente continuas y circulares alrededor del indicado eje en su condición libremente relajada y estan comprimidas por las mencionadas zapatas para adoptar sustancialmente una forma poligonal.

20 17. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 16, en que la parte periférica de dicho medio espaciador es comprimida por las partes de superficie interior de las expresadas zapatas para hacer que el diámetro exterior de la misma adopte menos del noventa y ocho por ciento del diámetro exterior normal libremente relajado.

25 18. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 17, en que por lo menos el ochenta por ciento de las partes de superficie exterior de dicha parte periférica se mantiene continuamente en contacto con las partes de superficie interior de las indicadas zapatas para formar un cierre estático y
30 que el coeficiente de fricción entre las mismas se aproxime conti-



385394



nuamente por lo menos a 0,3.

5 19. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 16 a 18, en que cada lado de las partes de superficie exterior de dicha parte periférica anular comprimida en forma poligonal sea sustancialmente plana y paralela en relación con el mencionado eje.

20. La oruga amortiguada según la Reivindicación 19, en que las longitudes circunferenciales de dichos lados son sustancialmente iguales.

10 21. La oruga amortiguada según la Reivindicación 16, en que las partes de superficie exterior de dicha parte periférica anular normalmente son sustancialmente planas y paralelas en relación con dicho eje central en su condición libremente relajada.

15 22. La oruga amortiguada según la Reivindicación 16, en que las partes de superficie exterior de dicha parte periférica anular son normalmente convexas con respecto al citado eje central en su condición libremente relajada.

20 23. La oruga amortiguada según las Reivindicaciones 10 a 22, en que el mencionado medio de llanta comprende un miembro de llanta que tiene el citado miembro elástico inflado con aire montado sobre la misma y por lo menos un reborde montado a cada extremo de dicho miembro de llanta para hacer contacto con partes de las referidas partes laterales para retener a dicho miembro inflado con aire sobre dicho miembro de llanta.

25 24. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 23, en que cada una de las indicadas zapatas comprende una placa sustancialmente plana que tiene en su totalidad un grueso sustancialmente uniforme, estando dicha placa sustancialmente paralela al mencionado eje.

30 25. La oruga amortiguada según la Reivindicación

385394



24, en que dichas placas estan unidas a cada uno de los citados conjuntos de eslabones mediante miembros de perno soltables.

5 26. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 25, en que el mencionado medio espaciador comprende un medio de llanta que tiene un miembro elástico montado en el mismo, comprendiendo dicho miembro de llanta partes en forma de "L" sustancialmente idénticas con unas primeras partes extendiéndose radialmente hacia dentro hacia el mencionado eje central y unidas entre sí y unas segundas partes que se extienden separándose unas de otras en la dirección de dicho eje central, montándose el referido miembro elástico sobre dichas segundas partes.

10 27. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 26, en que cada uno de dichos conjuntos de eslabones comprende una pluralidad de pares de eslabones lateralmente espaciados, superponiéndose cada eslabón de cada par de eslabones a un eslabón adyacente de un par adyacente de eslabones de forma que las partes interiores de un primer extremo superpuesto de un primer par de eslabones quedan posicionadas en el interior de las partes exteriores de un segundo extremo superpuesto de un adyacente 15 20 segundo par de eslabones, y unos medios de pivote que conectan pivotantemente las partes de primer extremo de dicho primer par de eslabones y las partes de segundo extremo del indicado segundo par de eslabones.

25 28. La oruga amortiguada según la Reivindicación 27, en que dichos medios de pivote comprenden un pasador que conectan las partes de segundo extremo del mencionado segundo par de eslabones entre sí, y un casquillo montado para movimiento rotacional limitado relativo a un eje longitudinal de dicho pasador y que conecta 30 juntas las partes de primer extremo del citado primer par de eslabones, con lo que el mencionado espaciador elástico y la referi-





385394

da oruga sinfin son unificadas para girar como una unidad alrededor del eje central del mismo.

5 29. La oruga amortiguada según la Reivindicación 27, en que el eje longitudinal de cada pasador está posicionado sustancialmente paralelo en relación con el mencionado eje central y posicionado además sustancialmente entre medias de un par de zapatas adyacentes.

10 30. La oruga amortiguada según la Reivindicación 29, que comprende además unos medios de orejeta formados en cada extremo de cada zapata para ser sustancialmente paralelos con respecto al eje longitudinal de los citados pasadores para superponerse continua y completamente a un medio de orejeta de una zapata adyacente, con lo que la parte periférica entera de dicho medio espaciador es completamente tapado durante la rotación de la mencionada
15 oruga amortiguada.

31. La oruga amortiguada según la Reivindicación 27, que comprende además un medio de cierre hermético en cada extremo de dichos medios de pivote a efectos de cierre hermético.

20 32. La oruga amortiguada de una cualquier-a de las reivindicaciones 126 en el que cada eslabón de cada uno de dichos conjuntos de eslabones va enganchado a cada una de dichas zapatas respectivas e incluye un extremo de cuchilla y un extremo opuesto de horquilla, estando el extremo de cuchilla de un primer eslabón posicionado
25 en el extremo de horquilla de un segundo eslabón adyacente de forma circunferencial y medios de pivote conectados entre sí de manera pivotante a los extremos de cuchilla y de horquilla de dichos primer y segundo eslabones.

30 33. La oruga amortiguada de la reivindicación 32 en la cual dichos medios de pivote incluyen un pasador dispuestos substan-



385394



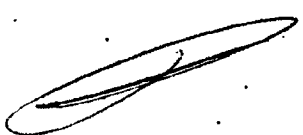
cialmente en forma paralela con relación a dicho eje central y estando posicionado substancialmente de forma intermedia un par de zapatas circunferencialmente adyacentes conectadas entre sí.

5 34. La oruga amortiguada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 33, en que los medios de restricción comprenden unas partes interiores de cada uno de los citados conjuntos de eslabones haciendo contacto con las partes exteriores de las citadas respectivas partes laterales para ayudar a impedir el movimiento lateral del mencionado medio espaciador.

10 35. La oruga amortiguada según la Reivindicación 34, en que las partes exteriores de dichas partes laterales divergen en relación mútua radialmente hacia dentro hacia el citado eje central y las partes interiores de los referidos conjuntos de eslabones divergen en relación mútua radialmente hacia dentro hacia dicho eje central para hacer contacto con las respectivas partes exteriores de dichas partes laterales.

15 36. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 35, en que las mencionadas zapatas tienen anchuras que definen partes exteriores que se extienden en una distancia lateral substancialmente igual mas allá de una respectiva parte lateral, cada uno de los mencionados conjuntos de eslabones conectado a una respectiva parte exterior de dicha zapata estrechamente adyacente a una respectiva parte lateral.

20 37. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 36, en que dichas zapatas tienen unas anchuras que definen partes exteriores, extendiéndose una de dichas partes exteriores de la zapata en una distancia lateral substancialmente mayor mas allá de una de dichas partes laterales que la distancia lateral de la otra de las partes exteriores de dicha zapata mas allá de la otra de dichas partes laterales, cada uno de dichos conjuntos



385394



de eslabones conectado a una respectiva parte exterior de dicha zapata estrechamente adyacente a una respectiva parte lateral.

5 38. La oruga amortiguada según la Reivindicación 37 comprendiendo además un tercer conjunto anular de eslabones unido a dichas partes exteriores de las zapatas de los otros conjuntos de eslabones.

39. La oruga amortiguada según la Reivindicación 38, que comprende además un segundo medio espaciador montado entre dicho tercer conjunto de eslabones y el adyacente de los otros conjuntos de eslabones mencionados.

10 40. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 39 en que las partes de superficie exterior de cada una de dichas zapatas son planas e ininterrumpidas.

15 41. La oruga amortiguada según la Reivindicación 40, comprendiendo además por lo menos un nervio asegurado a las partes de superficie exterior de cada una de dichas zapatas para extenderse radialmente hacia fuera desde la misma y alejándose de dicho eje central.

20 42. La oruga amortiguada según la Reivindicación 41, en que dicho nervio se extiende lateralmente en la dirección de dicho eje central y por lo menos sustancialmente a través de toda la anchura de dicha zapata.

25 43. La oruga amortiguada según la Reivindicación 42, en que el mencionado nervio está posicionado radialmente hacia fuera y estrechamente adyacente a la conexión pivotante de cada par adyacente de eslabones conectados.

30 44. La oruga amortiguada según la Reivindicación 41, en que tres de dichos nervios están asegurados a las partes de superficie exterior de cada una de dichas zapatas y sustancialmente están igualmente espaciados sobre la misma circunferencialmente alrededor de dicho eje central.



385394



45. La oruga amortiguada según la Reivindicación 44, en que uno de dichos nervios se extiende radialmente hacia fuera en relación con dicho eje central en una distancia mayor que los otros mencionados nervios.

5- 46. La oruga amortiguada según la Reivindicación 41, en que dicho nervio se extiende en una dirección circunferencial y es sustancialmente perpendicular en relación con dicho eje central.

10 47. La oruga amortiguada según la Reivindicación 41, en que dicho nervio tiene una configuración de "galón" en forma de "V" en una dirección circunferencial alrededor de dicho eje central.

15 48. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 47, en que la distancia lateral entre centros de dichos conjuntos de eslabones es de por lo menos 0,2 veces el diámetro exterior de la parte periférica del mencionado medio espaciador.

20 49. La oruga amortiguada según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 48, en que la anchura lateral de cada una de las partes exteriores de cada una de dichas zapatas es por lo menos de 0,1 veces la altura seccional de un miembro elástico anular montado sobre una llanta anular de dicho medio espaciador.

25 50. La oruga amortiguada de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 49, en que la anchura lateral de las partes de superficie interior de contacto de dichas zapatas y las partes de superficie exterior de la citada parte periférica es de 0,5 a 0,1 veces la anchura lateral máxima entre las partes laterales de dicho medio espaciador.

30 51. La oruga amortiguada según las Reivindicaciones 1 a 50, en que la longitud circunferencial de cada una de las partes de superficie interior de cada una de dichas zapatas define

3853940



la base de un triángulo isósceles que tiene su vértice en el mencionado eje central de rotación y que tiene sus lados definiendo un ángulo incluido entre los mismos seleccionado de la gama de desde 6° a 30° .

5 52. La oruga amortiguada según la Reivindicación 51, en que las longitudes circunferenciales de dichas partes de superficie interior son sustancialmente iguales.

10 53. La oruga amortiguada según la Reivindicación 51 en que por lo menos dos de dichas partes de superficie interior son sustancialmente coplanares cuando están sometidas a una carga estática.

15 54. La oruga amortiguada según las Reivindicaciones 1 a 53, en que la longitud circunferencial de cada una de las partes de superficie interior de cada una de las mencionadas zapatas y la distancia lineal entre los ejes de pivote de cada par adyacente de conexiones de pivote son sustancialmente iguales.

20 55. La oruga amortiguada según la Reivindicación 54, en que cada una de dichas longitudes circunferenciales y distancias lineales definen la base de un triángulo isósceles que tiene su vértice en el mencionado eje central de rotación y que tiene sus lados definiendo un ángulo incluido entre los mismos seleccionado de la gama de desde 6° a 30° .

56. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:

25 "UNA OURGA AMORTIGUADA".

25

30

385394



Todo tal y conforme queda descrito en la presente Memoria descriptiva que consta de cincuenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos que se acompañan.

Madrid, 10 de Noviembre 1.970

BERNARDO UNGRIA

5

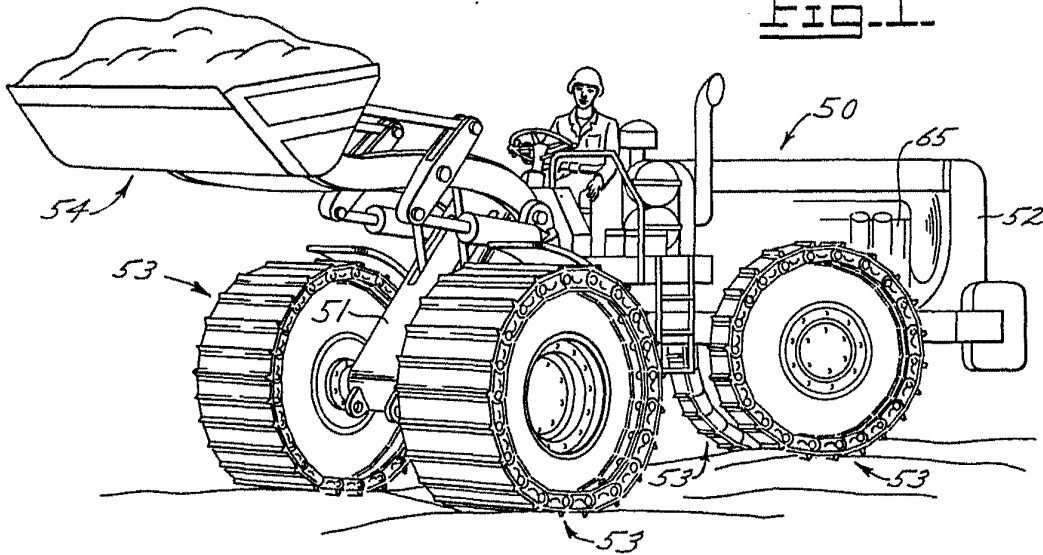
P.P.

10

385394



Fig. 1



ESCALA VARIABLE
MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970.
BERNARDO UVERIA
P. E.

385394



FIG-2.

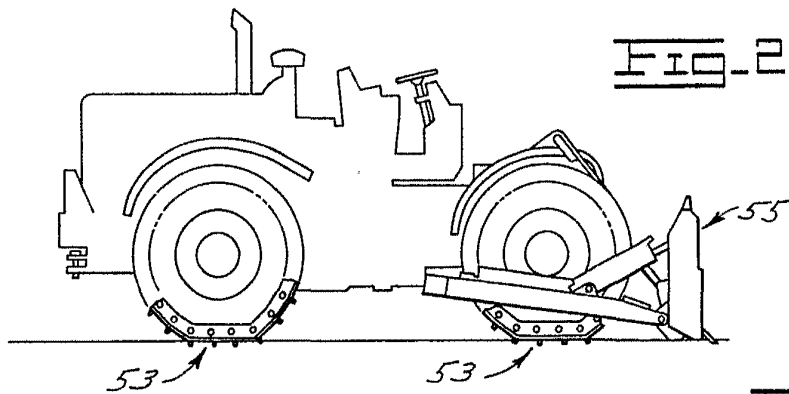
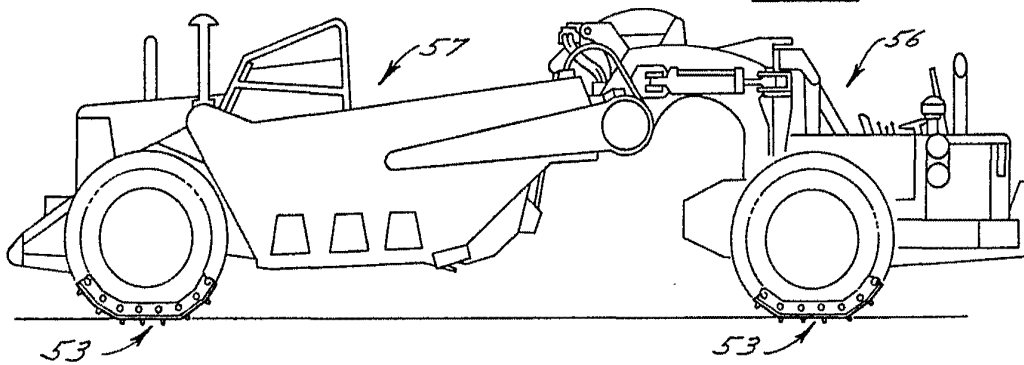


FIG-3.



COMPROBABLE
MADRID 10 DE Noviembre DE 1979
BERNARDO UNGRIA
P. P.

385394



FIG. 4.

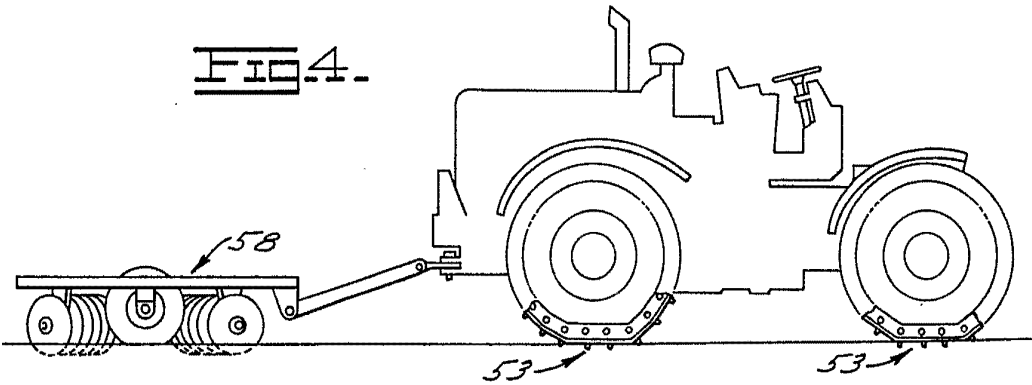
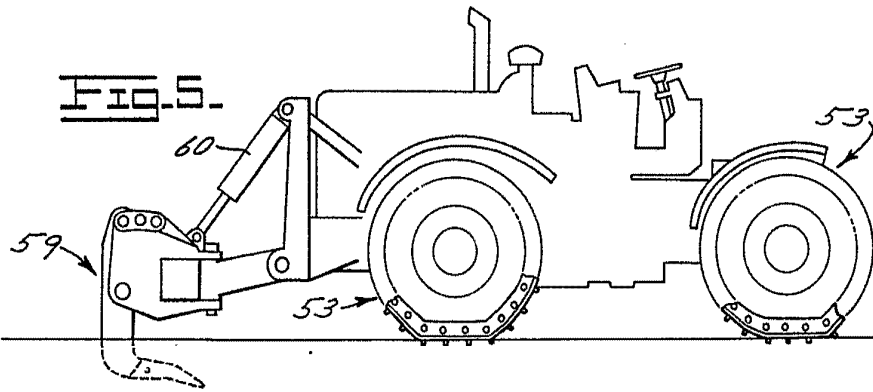


FIG. 5.

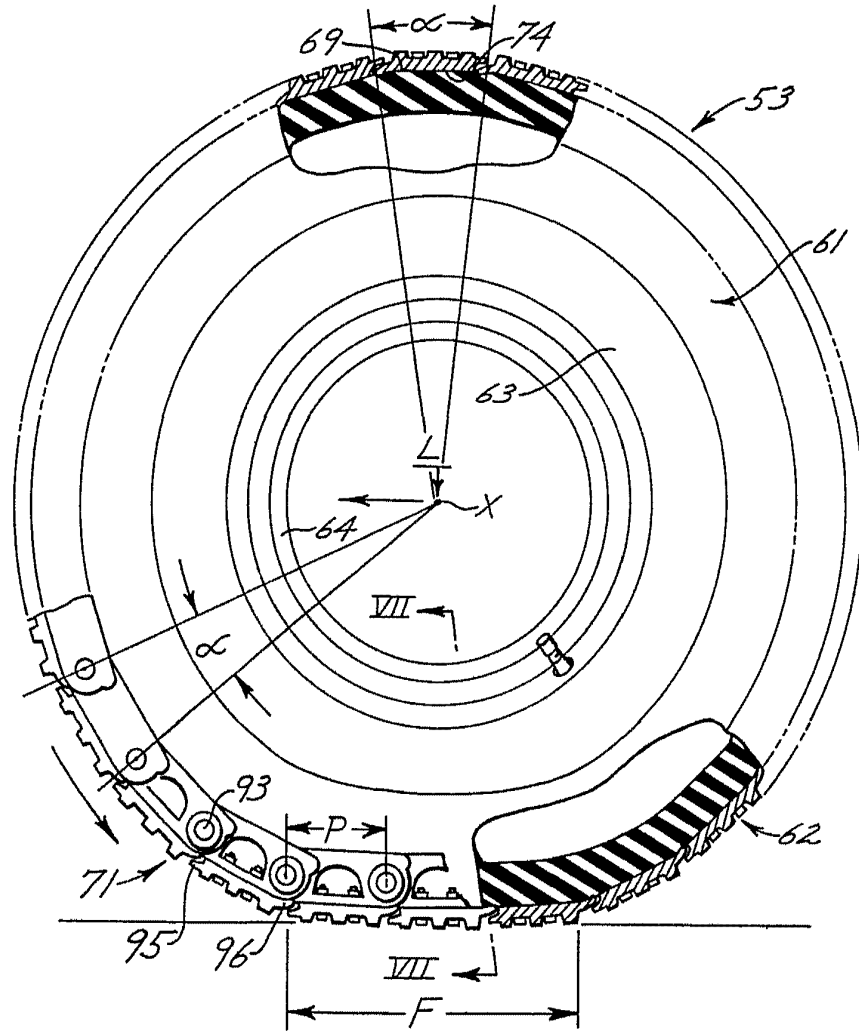


ESCALA VARIABLE
MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970.
BERNARDO FIGUEROA
P. P.

385394



FIG. 6.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970.
BERNARDO UNGRIG
P. R.

385394

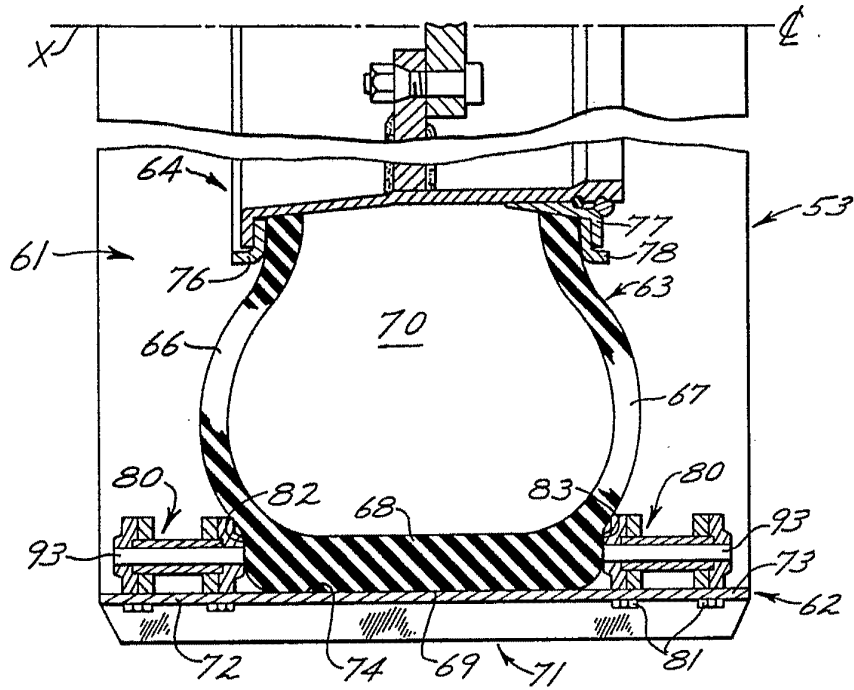
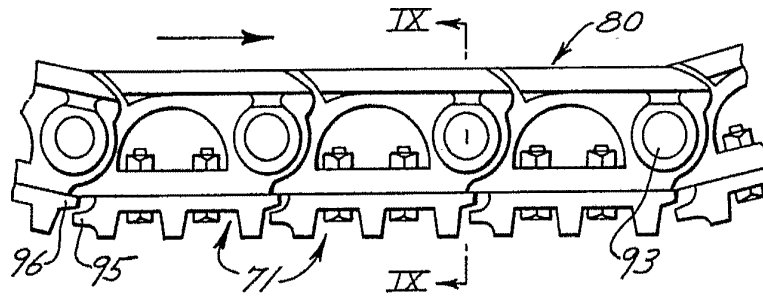


FIG. 7.

FIG. 8.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

385394



1970

FIG. 9.

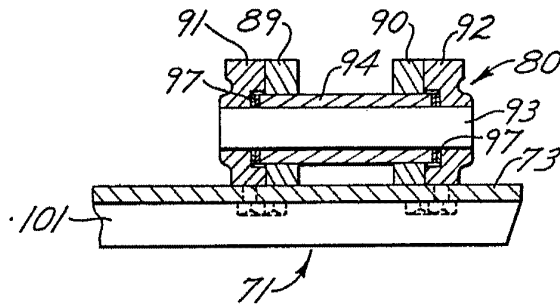
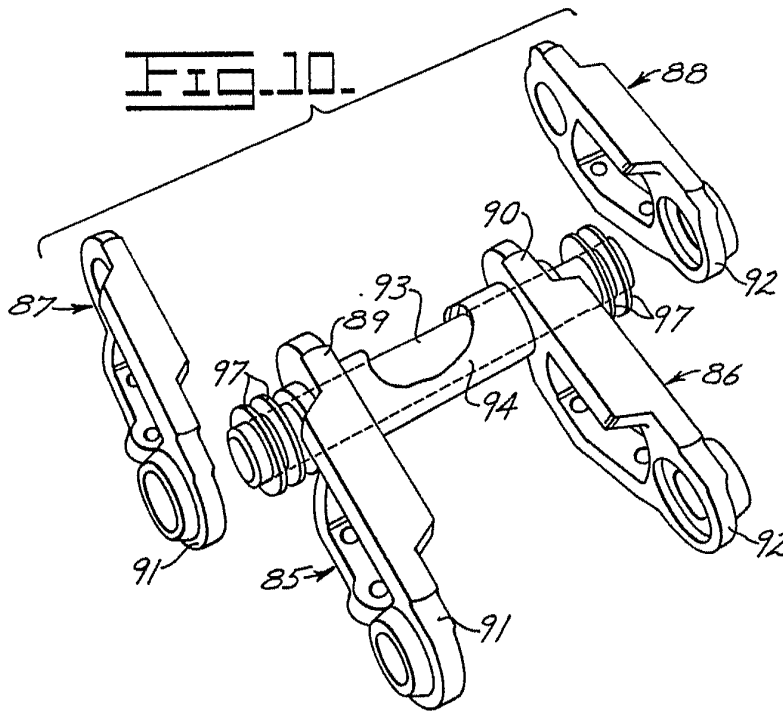


FIG. 10.



MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970
BERNARD JONCIA
P. P.

385394

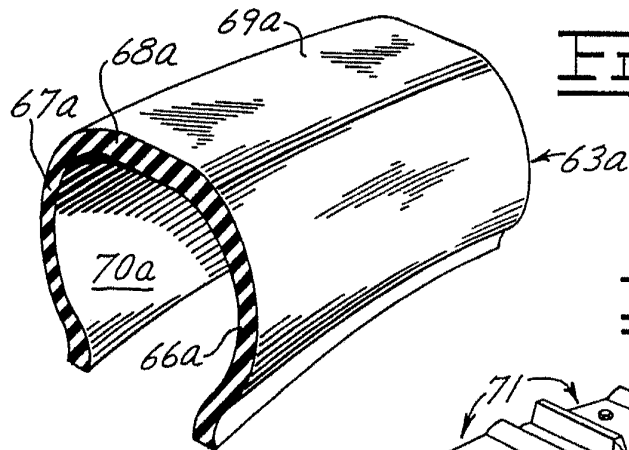


FIG. 11.

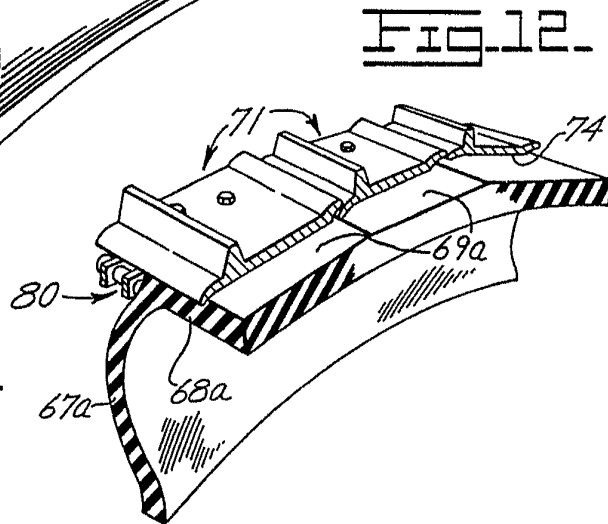


FIG. 12.

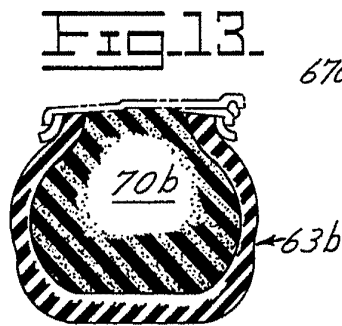


FIG. 13.

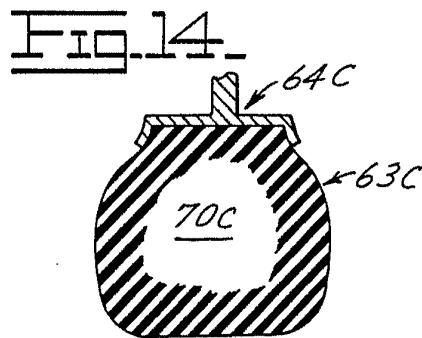


FIG. 14.

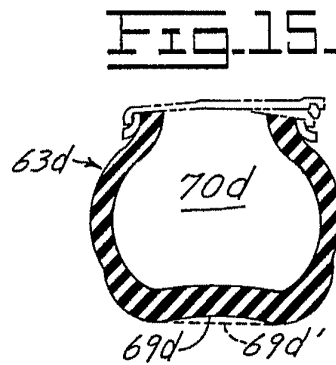


FIG. 15.

MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO INGRIS
P. P.

385394

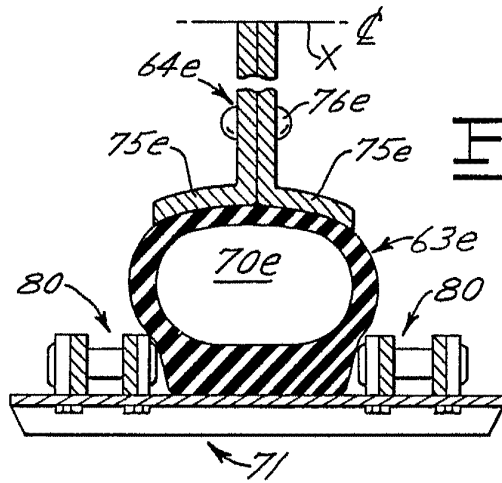


FIG. 16.

FIG. 17.

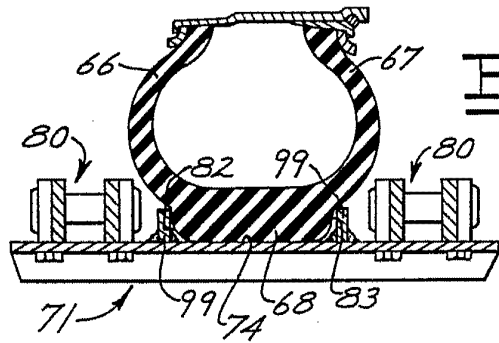
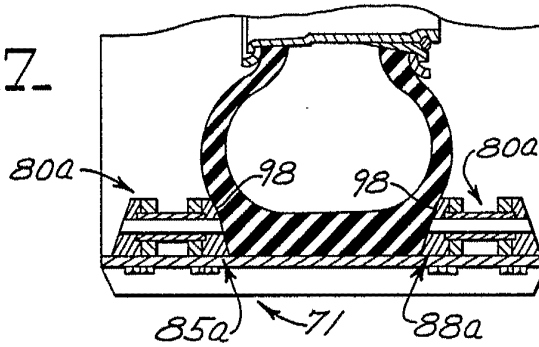


FIG. 18.

MADRID, 10 de Noviembre de 1970

BERNARDO UNGER

E. P.

385304



NOV. 1970

FIG. 19.

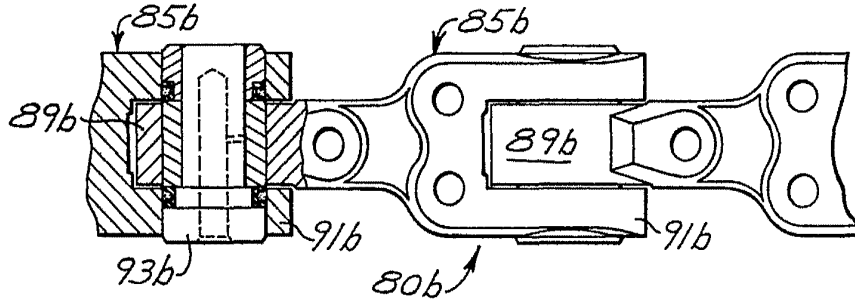


FIG. 20.

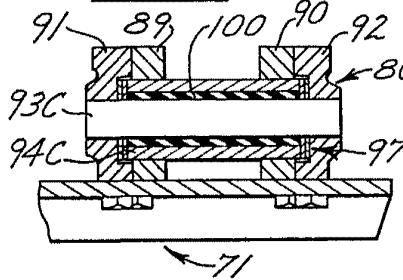


FIG. 20A.

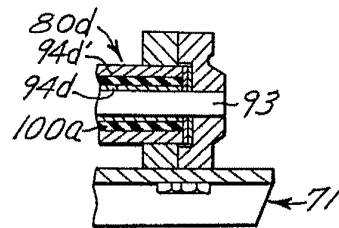
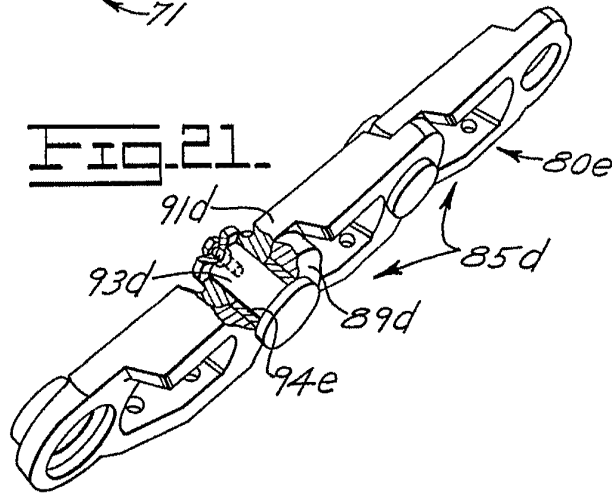


FIG. 21.



Noviembre 10 de 1970

SECRETARIA DE ECONOMIA

82

385394



NOV. 1970

FIG. 22.

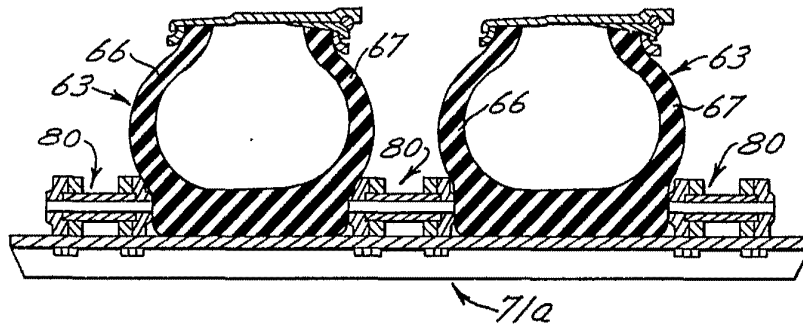


FIG. 23.

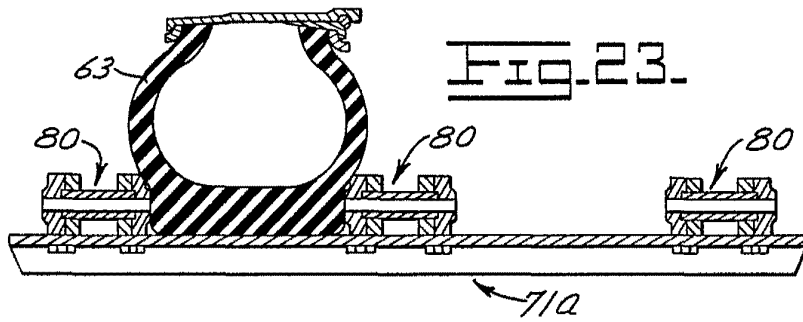
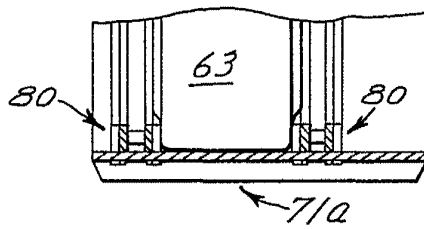


FIG. 24.



MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970.
BERNARDI INGENIERIA
S. P.

385394



10 NOV 1970

Fig. 25.

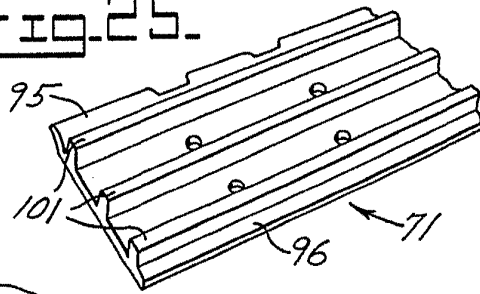


Fig. 26.

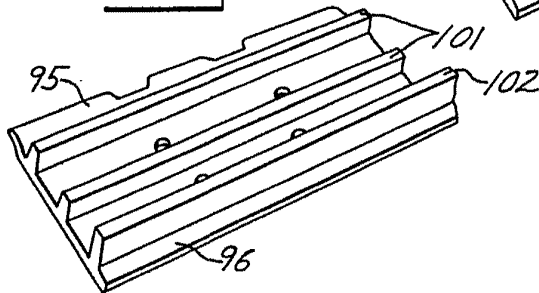


Fig. 27.

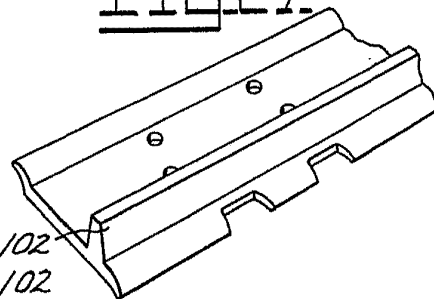


Fig. 28.

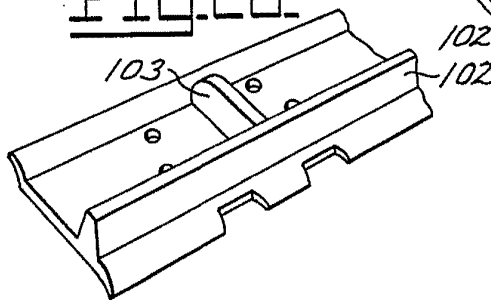
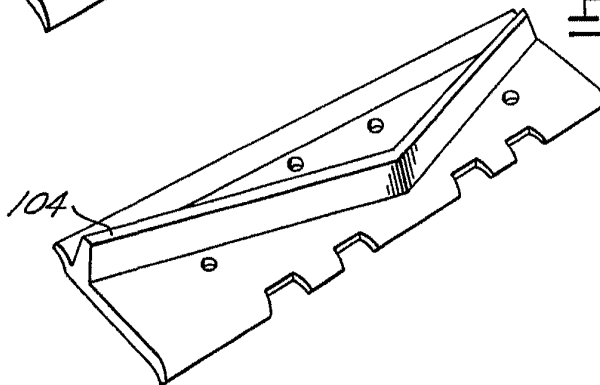


Fig. 29.



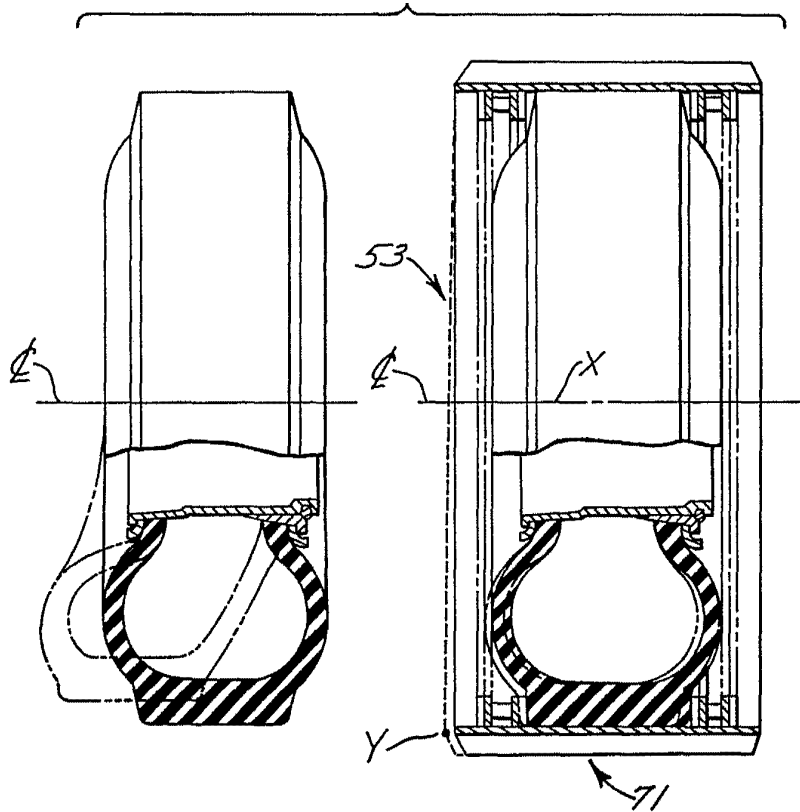
MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO UNGRICH
P. P.

385394



10 NOV 1970

FIG. 30.



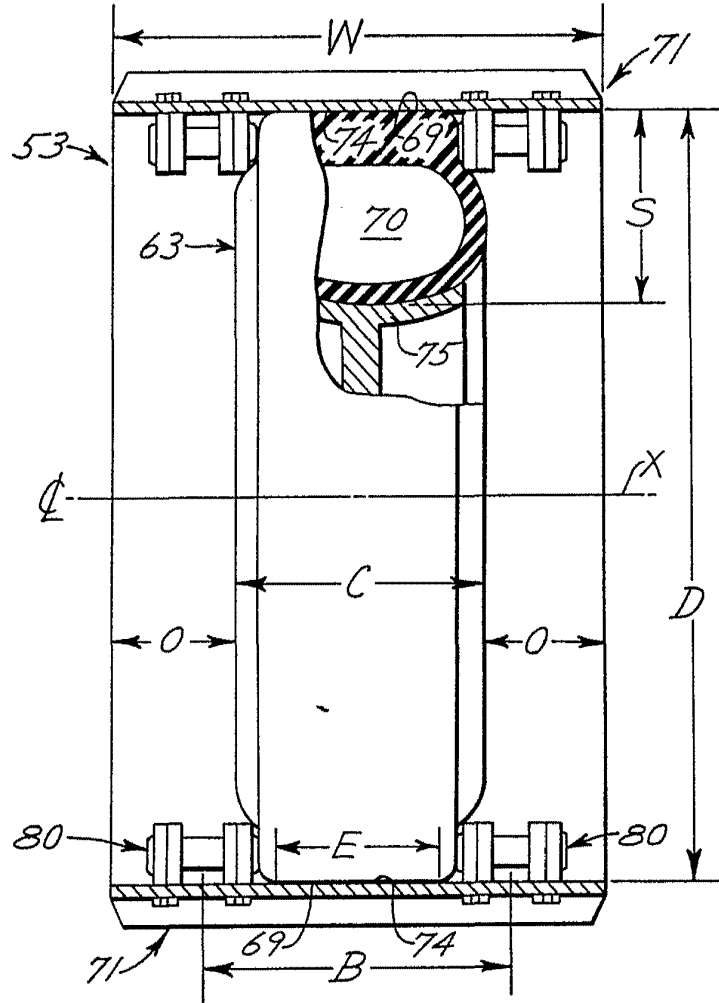
MADRID, 10 DE Noviembre DE 1970
BERNARDO UNGER
P. R.

385394



NOV 10 1970

FIG. 31.



NOV 10 1970
BERNARDO C. GRIFFIN
P. R.