

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES (11) NUMERO (21) 281876 (22) FECHA DE PRESENTACION 27 septiembre 1984	(16) Y
---	--------

MODELO DE UTILIDAD

16 FEB. 1985

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 23 069 A/83	(32) FECHA 29.09.83	(33) PAIS ITALIA
---	------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F16F 7/12
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN
DISPOSITIVO AMORTIGUADOR.

(71) SOLICITANTE (S)
INDUSTRIE PIRELLI SOCIETA PER AZIONI

BOMICILIO DEL SOLICITANTE
MILANO (Italia), Piazzale Cadorna, 5

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. Ignacio PONTI GRAU

La presente invención se refiere a un dispositivo amortiguador, y, más particularmente, a un tal dispositivo formado substancialmente por un muelle constituido por varios elementos elastómeros mutuamente apilados.

5 Como es sabido, un dispositivo amortiguador que comprende un muelle está formado generalmente por una pluralidad de discos de material elastómero alternados con placas de material rígido.

10 Estos dispositivos amortiguadores son empleados para absorber energía de choque que actúa sobre los mismos, reduciendo de esta manera la transmisión de oscilaciones o vibraciones a la estructura que se trata de proteger. La energía de choque es disipada como consecuencia de la compresión de los discos de material elastómero, y de la disipación de energía por efecto de rozamiento entre las superficies de los discos de material elastómero y las chapas de material rígido, durante la dilatación transversal a que es sometido el material elastómero interpuesto entre el material rígido formado por las placas, debida a la tendencia típica de estos materiales a conservar su volumen. Este comportamiento es afín al de los materiales líquidos.

15

20

25 Un problema por resolver de estos dispositivos, es el de aumentar la capacidad de absorción de la energía de choque. Este problema es particularmente complejo en cuanto que la adición de ulteriores elementos de material elastómero no conduce a respectivos incrementos de energía de choque absorbible; de hecho, la condición de compresión de los elementos elastómeros no puede ser llevada más allá de valores determi-

nados.

Se podría pensar resolver este problema recurriendo a materiales elastómeros más blandos, pero aún recurriendo a esta solución, la energía de choque absorbida no es
 5 igual a lo que se podría suponer, ya que las características histeréticas del material disminuyen con el empleo de gomas blandas. Por otra parte, es evidente que el aumento de los elementos elastómeros comporta el surgimiento de problemas por inestabilidad debidos a las cargas de pico, y por tanto
 10 a tener que recurrir a soluciones más complejas y más caras para eliminar los citados problemas de inestabilidad.

Por tanto es objeto de la presente invención el obtener un dispositivo amortiguador del tipo de muelle formado por varios elementos elastómeros apilados entre sí, sin ninguno de los inconvenientes citados.
 15

Forma objeto de la presente invención un dispositivo amortiguador que comprende discos de material elastómero alternados con placas de material rígido, estando los discos en contacto con las caras opuestas de las placas, dispositivo
 20 caracterizado por el hecho de que cada placa de material rígido comprende medios de amortiguación de efecto histerético, dispuestos en cada una de las placas y formados por una pluralidad de irregularidades que comprenden relieves y/o cavidades.
 25

Preferiblemente, el dispositivo amortiguador según la presente invención está caracterizado por el hecho de que los medios amortiguadores de efecto histerético presentes en cada una de las caras de las placas, están asociados a medios

para reducir el rozamiento superficial entre placas y discos. Estos medios pueden ser bajo la forma de sustancias lubricantes, grasas y similares, interpuestas entre placas y discos.

5 La presente invención será comprendida mejor de la siguiente descripción detallada, efectuada a título de ejemplo, y por tanto no limitativo, con referencia a las figuras de la adjunta hoja de dibujos, en los cuales: la figura 1 representa una vista frontal con partes separadas, de un dispositivo amortiguador; la figura 2 muestra en planta superior uno de los elementos elásticos del dispositivo amortiguador; las figuras 3 a 5 muestran algunas realizaciones de los medios amortiguadores de efecto histerético según la invención; las figuras 6a y 6b representan una porción de material elástico de entre dos placas, respectivamente antes y durante la absorción de la energía de choque; las figuras 7 a 10 representan diversas realizaciones de los medios de amortiguación de efecto histerético, y la figura 11 representa una aplicación particular del dispositivo amortiguador de la invención.

10

15

20

....

Ahora se describe la invención con referencia a un dispositivo amortiguador empleado para absorber la energía de choque a que es sometido un tope para vagones ferroviarios.

El tope -1- (figura 1) comprende una pluralidad de discos -2- de material elastómero alternados con placas -3- de material rígido.

25

En lo que sigue, con el término "placa de material rígido" se entiende materiales indeformables a compresión dentro del alcance de las sollicitaciones sufridas por el tope.

De entre los materiales empleables a los fines de la presente invención, se cita acero, acero inoxidable, metales equivalentes o también plásticos rígidos reforzados con fibras diversas, en particular de tipo textil.

5 Los varios discos y las diversas placas tiene un orificio central y están atravesados por un vástago de guiado (no ilustrado).

10 El paquete de elementos rígidos y elastómeros mutuamente apilados está limitado, en posiciones superior e inferior, por dos placas terminales -4,5-, una de las cuales se apoya contra la envolvente externa -6-, y la otra al pistón -7- que comprende la porción terminal -8- del tope, destinada a recibir el choque a amortiguar.

15 Los discos -2- de material elastómero tienen, de acuerdo con una solución conocida, la configuración representada en la figura 2, o sea, que el labio circunferencial interno del disco está provisto de una pluralidad de entallas radiales -9- aptas para evitar laceraciones del material elastómero cuando, a consecuencia de la compresión, es sometido a
 20 solicitaciones de dilatación.

Las varias placas -3- tienen un diámetro exterior mayor que el diámetro externo de los discos elastómeros, estando la relación entre estos diámetros comprendida entre 1,2 y 1,3 aproximadamente.

25 Los discos -2- de material elastómero están simplemente apoyados sobre las placas de separación -3-.

El dispositivo de la invención empleado con referencia a un tope, se distingue por el hecho de comprender medios

de amortiguación de efecto histerético dispuestos en las dos caras opuestas de las placas. Tales medios de amortiguación están formados por una pluralidad de irregularidades que comprenden variaciones de configuración de las caras de las placas, respecto a la superficie plana tradicional. Estas irregularidades o variaciones de configuración pueden ser diversas.

En un ejemplo (figura 3) los medios de amortiguación de efecto histerético comprenden una pluralidad de cavidades -10- no pasantes a través del espesor de cada placa. Estas cavidades pueden estar determinadas por acanaladuras circulares concéntricas -11- (figura 4), o por cavidades -12- de contorno circular o curvilíneo en la superficie aflorante de la placa (figura 5).

Preferiblemente, la relación entre el área total ocupada por las irregularidades, referida a la superficie plana de la placa, y el área total de la superficie plana de la placa, está comprendida entre 0,2 y 0,9.

El funcionamiento del dispositivo amortiguador es ilustrado ahora con referencia al ejemplo de la figura 6, donde se ha representado sólo dos placas -13 y 14- entre las que se halla interpuesto un disco de material elastómero -15-. Como es visible en la misma figura, las placas comprenden cavidades -16- de forma substancialmente lenticular o esférica.

En el funcionamiento, como consecuencia del choque sobre el pistón del tope -1-, las placas metálicas -13, 14- sufren un acercamiento relativo con compresión del disco interpuesto (figura 6b) de material elastómero. Una parte de la

energía de choque es absorbida por el material elastómero so-
 metido a compresión, y otra parte es absorbida por el hecho
 de que la penetración del material elastómero del disco -15-
 en las cavidades -16- obliga al material, como consecuencia
 5 de la dilatación transversal sufrida por efecto de los empu-
 jes axiales, a desplazarse horizontalmente friccionando con-
 tra los bordes de las cavidades y sufriendo profundas y difu-
 sas deformaciones relativas internas entre las varias partes
 del material elastómero, con la consiguiente elevada e inme-
 10 diata disipación de energía por histéresis. En la práctica se
 tiene una difusa deformación de las caras de material elastó-
 mero en correspondencia de la energía de choque que es absor-
 bida de esta manera.

Esta absorción de energía es debida a la histéresis
 15 del material elastómero, lo que contrasta con lo que sucedía
 en los dispositivos conocidos, en los cuales la disipación de
 energía era determinada por el rozamiento superficial entre
 las placas rígidas y los discos de material elastómero. En
 las soluciones conocidas, de hecho las superficies de contac-
 20 to entre discos y placas eran planas, o sea desprovistas de
 irregularidades, y la única forma posible de disipación de
 energía era debida, aparte de la viscoelástica relacionada
 con el aplastamiento, al rozamiento superficial.

La diferencia conceptual entre las características
 25 del dispositivo según la invención, cuya amortiguación es de
 tipo histerético, y las de los conocidos, es evidenciada aún
 más por el hecho de que en la realización preferencial de la
 invención se busca la reducción del rozamiento superficial

disponiendo chaflanes y enlaces en las irregularidades, así como sustancias lubricantes entre las superficies de las placas y de los discos.

De acuerdo con algunas soluciones posibles, estas sustancias lubricantes tienen la forma de grasas, o, como alternativa, se puede prever una capa de material de bajo coeficiente de rozamiento a fin de recubrir completamente la totalidad de las cavidades o irregularidades presentes en las placas de material rígido.

También por ejemplo, según otra solución se puede disponer una capa de revestimiento de bajo coeficiente de rozamiento en forma de politetrafluoroetileno.

Preferiblemente, las cavidades presentes en las realizaciones de las figuras 3 a 5 son diseñadas en manera de presentar, como se ha indicado, bordes chaflanados, o, aún mejor, redondeados, a proximidad de la superficie de las placas, y ello en modo de evitar cualesquiera laceraciones entre el material elastómero y las placas rígidas durante la dilatación consiguiente a la compresión del material elastómero entre las placas. La estructura de las cavidades podría asumir una forma alveolar.

En la figura 7 se ilustra aún otra forma de realización de los medios de amortiguamiento de efecto histerético, bajo la forma de orificios pasantes -16'-, en los que se hunde el material elastómero de los discos.

En una alternativa a cuanto se ha descrito e ilustrado hasta ahora, los medios de amortiguación de efecto histerético en cada una de las placas podrían comprender relie-

ves en lugar de cavidades, por ejemplo salientes realizados, como se aprecia en la figura 8, bajo la forma de nervaduras circulares -17-, concéntricas e igualmente distanciadas en la dirección radial, o, según otras formas de realización, bajo la forma de protuberancias individuales distribuidas a lo largo de líneas circunferenciales concéntricas según recorridos o perfiles aptos para originar espacios huecos en los que se hunde el material elastómero.

En algunas soluciones se podría prever el aplicar sobre las superficies planas de las placas eventuales protuberancias o salientes acopladas a estas superficies por medio de soldadura, tornillos, o por cualquier otro sistema de acoplamiento equivalente.

Los medios de amortiguación de efecto histerético también podrían ser realizados bajo la forma de sucesivas cavidades -17'- y salientes -17''- obtenidas simplemente por embutición, como se ha representado claramente en los ejemplos de las figuras 9 y 10.




En general se ha encontrado conveniente, para obtener resultados óptimos, formar sobre las superficies de las placas protuberancias de forma circular con un radio r elegido de tal modo que entre este radio y la profundidad δ exista la relación $\delta = 0,3r$.

Los medios de amortiguación de efecto histerético presentes en cada una de las superficies de las placas han sido descritos con referencia a cavidades o protuberancias distribuidas uniformemente, es decir, dispuestas a lo largo de líneas concéntricas a iguales distancias entre sí y con desa-

rollos prácticamente iguales, o sea, huecos o relieves de altura o profundidad iguales.

No obstante, también entran dentro del ámbito de la presente invención, huecos o protuberancias distribuidos desigualmente, y también con geometrías distintas entre sí, o sea, huecos con profundidades diferentes las unas de las otras o relieves con alturas distintas entre sí; además, los huecos y las protuberancias podrían estar previstos a un mismo lado de la placa, o también huecos en un lado y protuberancias en el lado opuesto.

De acuerdo con una realización práctica, el amortiguador según la invención, apto para la absorción de energía de choque, puede comprender las siguientes características:

- discos de goma butilo;
- 15 - número de los discos, entre 4 y 20; 
- espesor de los discos comprendido entre 10 y 30 mm;
- diámetro exterior de los discos de entre 150 y 400 mm;...
- placas de metal, por ejemplo de acero; 
- espesor de las placas entre 1 y 5 mm;
- 20 - diámetro exterior de las placas: al menos 10% mayor que el de los discos; 
- medios de amortiguación en forma de cavidades, con dimensiones del orificio de entre 5 y 10 mm y profundidad de 0,5 a 5 mm;
- número de las cavidades distribuidas a lo largo de una línea circunferencial: 10;
- 25 - número de las líneas circunferenciales concéntricas: 10.

La realización de un tope con las características indicadas permite ventajosamente, por efecto de los medios de

amortiguamiento previstos en cada placa, un incremento de la energía de choque absorbida que es al menos 10% mayor que la energía absorbida con placas planas.

La invención no está limitada a cuanto se ha expuesto hasta ahora y puede encontrar empleo, por ejemplo, para amortiguadores destinados a conectar directamente la carrocería de los automóviles a los radios que unen las ruedas al dispositivo de suspensión; en este caso el dispositivo según la invención es particularmente útil en compresión a tope, es decir, cuando el amortiguador alcanza, bajo el efecto de sollicitaciones, la posición de final de carrera.

La invención también podría encontrar empleo como soporte de motor, para la conexión de un motor sometido a oscilaciones, vibraciones y similares, a una estructura de sostén, como por ejemplo la carrocería del automóvil. En esta aplicación, el soporte de motor -18- está esquematizado en la figura 11, donde -M- representa el motor sostenido por un muelle helicoidal -19- de acero o por un cilindro de material elastómero de baja histéresis, contenido dentro de la envoltura -20- asociada a un bastidor -21-. Dentro de esta envoltura se ha dispuesto la pluralidad de placas alternadas con discos de material elastómero, ilustrados en la figura 12.

En el funcionamiento, el muelle -19- sostiene la carga estática del motor en presencia de oscilaciones de pequeña amplitud y frecuencias elevadas que se encuentran, por ejemplo, durante el recorrido sobre carretera asfaltada y a velocidad de régimen. El dispositivo amortiguador propiamente dicho entra en función, con las características descritas pre-

cedentemente, en presencia de oscilaciones de gran amplitud y pequeña frecuencia, por ejemplo en presencia de un bache.

La ventaja principal de la invención en todas las formas de realización ilustradas y descritas consiste en la mayor cantidad de energía de choque disipable respecto a los dispositivos conocidos. Esta posibilidad es obtenida recurriendo a los medios amortiguadores de efecto histérico descritos antes, según soluciones que modifican solamente la configuración de partes de la superficie lateral de las placas metálicas, aun sin alterar el número de elementos presentes en los dispositivos amortiguadores conocidos.

Se verifica por tanto, favorablemente, el hecho de alcanzar una notable mejora técnica sin tolerar elevados costes de realización y sin influir mínimamente en el proceso de fabricación de tales dispositivos, a no ser por la realización de las cavidades en las que se hunde el material elastómero, con el auxilio de instrumentos o utensilios de empleo común.

Aunque se ha descrito algunas formas particulares de realización de la presente invención, se entiende comprendidas en el ámbito de la misma todas las variantes posibles, accesibles a un técnico del ramo.

- . -



R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Dispositivo amortiguador, que comprende discos de material elastómero alternados con placas de material rígido, estando los discos en contacto con caras opuestas de las placas, dispositivo caracterizado por el hecho de que cada placa de material rígido comprende medios de amortiguación de efecto histerético, dispuestos en cada una de las caras de las placas y formados por una pluralidad de irregularidades que comprenden relieves y/o cavidades.

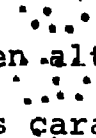
2. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de efecto histerético de cada lado de la placa comprenden una pluralidad de irregularidades distribuidas uniformemente por toda el área de este lado.



3. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que los medios amortiguadores de efecto histerético en cada cara de la placa comprenden una pluralidad de irregularidades en forma de relieves concéntricos.



4. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que los relieves tienen alturas iguales respecto a la superficie de cada una de las caras.



5. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado, por el hecho de que los medios amortiguadores de efecto histerético que comprenden irregularidades en forma de cavidades, están constituidos por orificios pasantes a través del espesor de las placas.

6. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que los orificios tienen perfil curvilíneo en correspondencia de las caras de las placas.

5 7. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por el hecho de que los orificios están dispuestos según líneas circulares concéntricas.

8. Dispositivo amortiguador, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que los medios amortiguadores de efecto histerético
10 están asociados a medios aptos para reducir el rozamiento superficial entre las placas de material rígido y los discos de material elastómero.

9. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que los medios para reducir
15 el rozamiento superficial entre los discos y las placas, comprenden materiales de bajo coeficiente de rozamiento en forma de capas de revestimiento de las superficies de las placas.

10. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que los medios para reducir
20 el rozamiento superficial entre placas y discos comprenden substancias lubricantes, grasas y similares, interpuestas entre las placas de material rígido y los discos elastómeros.

11. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la relación entre el área
25 total ocupada por las irregularidades, respecto a la superficie plana, y el área total de la superficie plana de la placa, está comprendida entre 0,2 y 0,9.

12. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación

1, caracterizado por el hecho de que los medios de amortiguación de efecto histerético de cada una de las caras de la placa están formados por irregularidades distribuidas sobre las superficies opuestas de un material rígido metálico en contacto con un elastómero a base de goma butilo.

13. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1, de acción elástica para empujes axiales de compresión, que comprende una pluralidad de discos de material elastómero alternados con placas de material metálico, caracterizado porque los discos y las placas están provistos de un orificio central, y los medios de amortiguación de efectos histerético, dispuestos en cada una de las caras de la placa están formados por variaciones de configuración de la superficie de las placas, en forma de salientes o entrantes aptos para determinar disipación de energía por histeresis, cuando estos discos sufren, como consecuencia de compresiones axiales, dilataciones transversales y consiguientes deslizamientos a lo largo de las caras de las placas de material rígido.

14. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que comprende un muelle dispuesto en el interior del orificio común a los discos y a las placas, muelle que por un extremo está asociado a una masa oscilante, y por el opuesto a un bastidor.

15. Dispositivo amortiguador, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la pluralidad de discos de material elastómero alternados con placas de material metálico, se halla fijado por un extremo a la base de un alojamiento apto para ser asegurado al bastidor de un vehículo ferroviario.

rio y por el opuesto a un órgano provisto de un plato de tope receptor de empujes axiales de compresión.

16. Dispositivo amortiguador.

La presente memoria descriptiva consta en conjunto de dieciseis hojas foliadas escritas a máquina por una sola de sus caras.

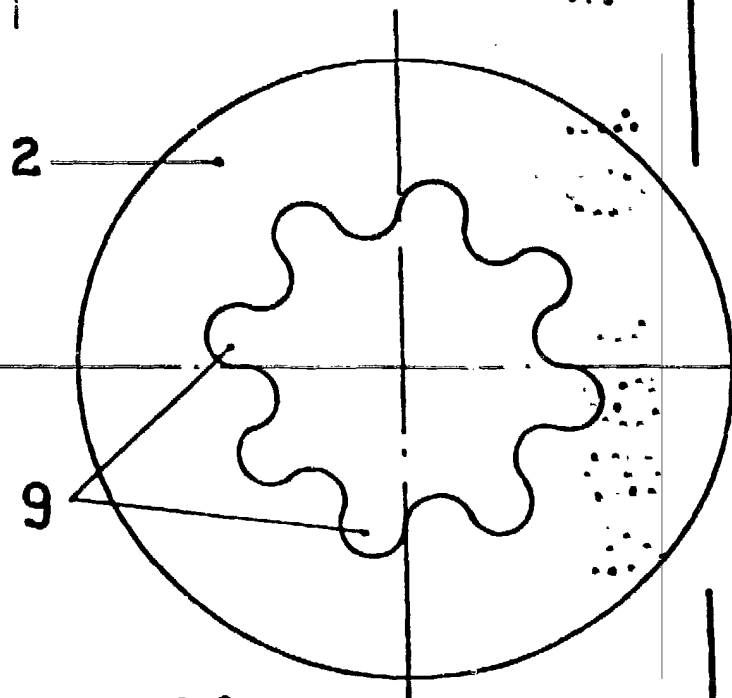
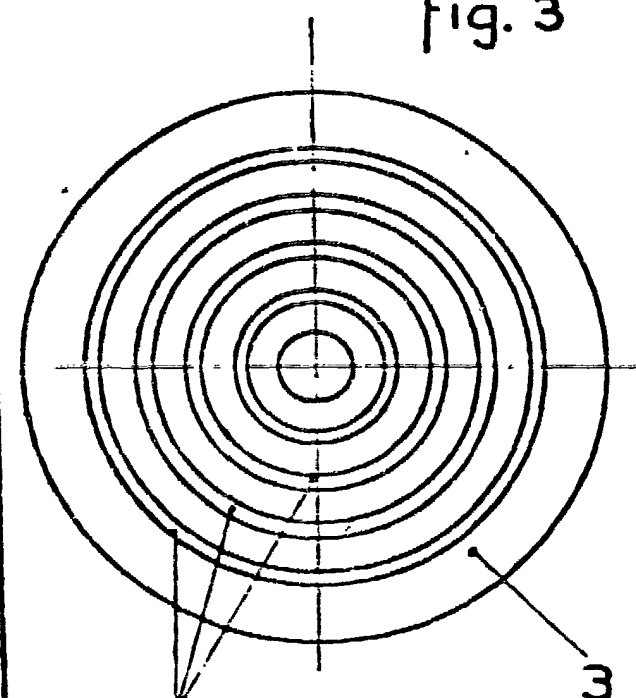
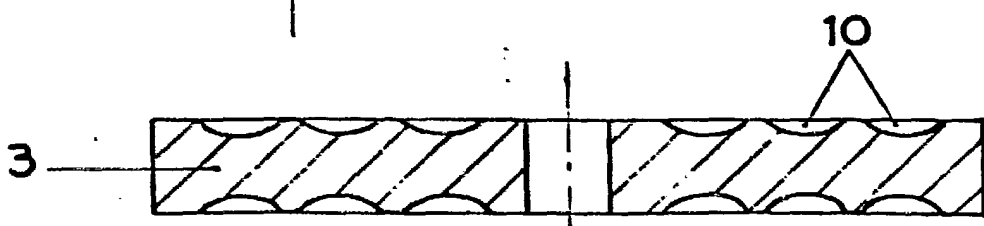
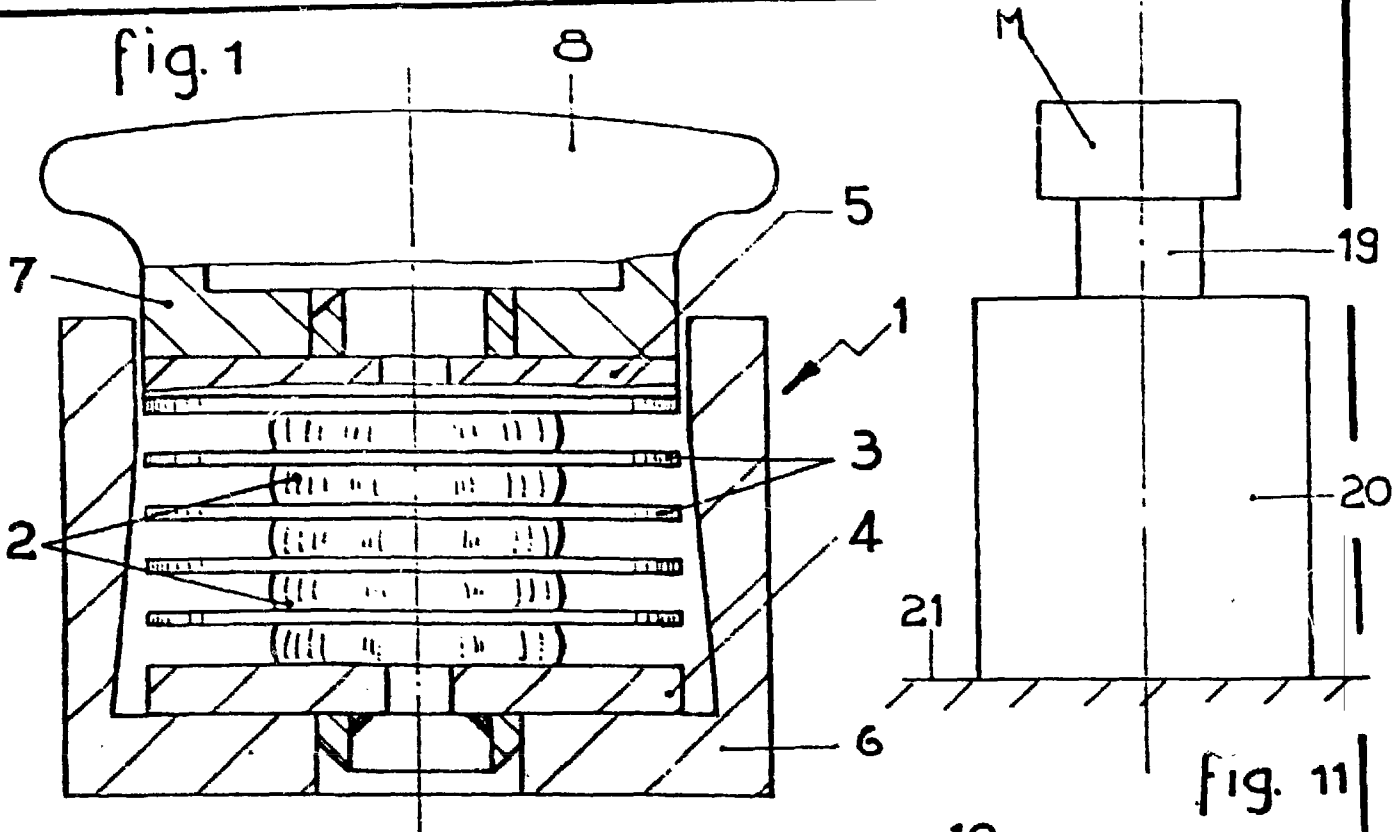
Barcelona, 27 de septiembre de 1.984

INDUSTRIE PIRELLI SOCIETÀ PER AZIONI

p.a. I. PONTI
P.P.



33771/2



Barcelona, 27 de septiembre de 1984
 p.a. I. PONTI
 P.P.
[Signature]

fig. 4

fig. 2

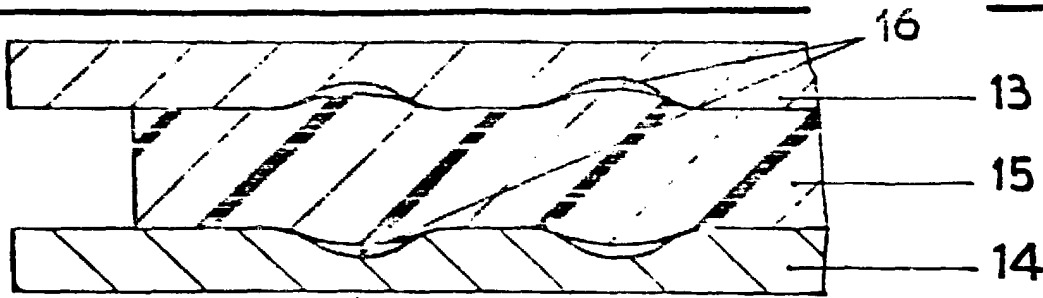


fig. 6 a

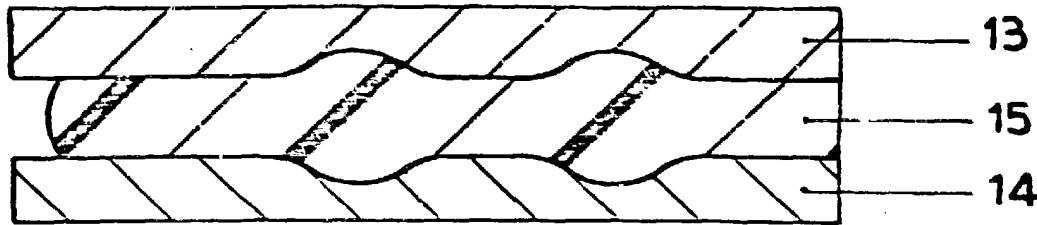


fig. 6 b

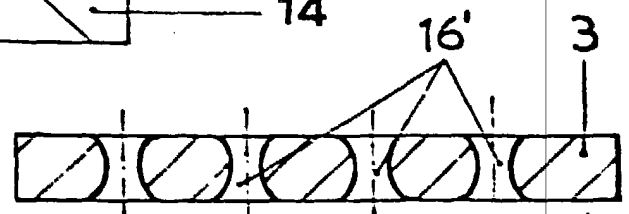


fig. 7

Barcelona, 27 de septiembre
de 1984 I. PONTI
p.a. p.a.

I. Ponti

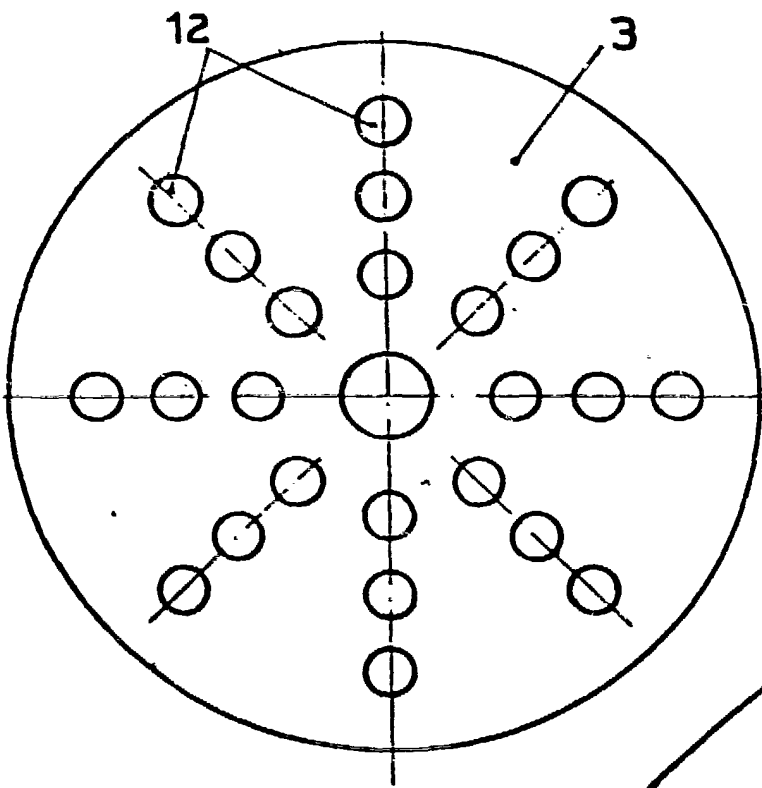


fig. 5

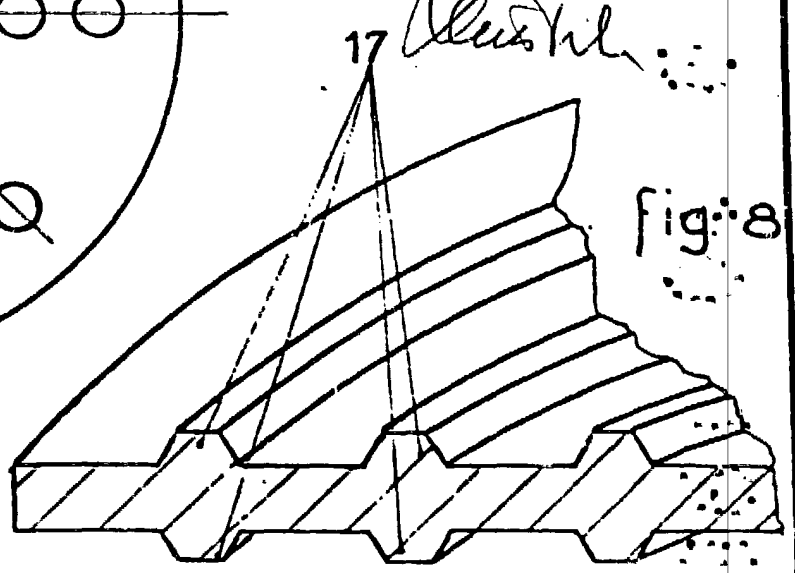


fig. 8

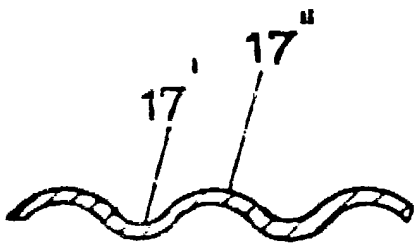


fig. 9

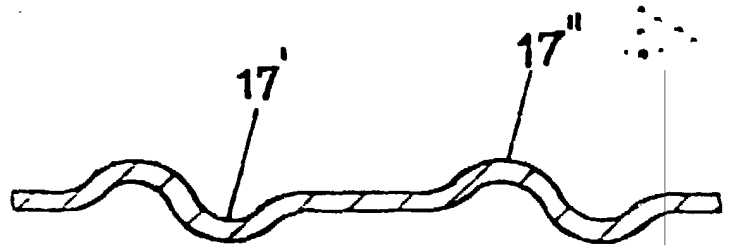


fig. 10

33771/2