

F-909/L

EX-L



|                               |
|-------------------------------|
| SECCION TECNICA               |
| ASOCIACION I.P.C.             |
| CLASE <u>F-16</u> <u>B-23</u> |
| SUBCLASE <u>F</u> <u>B</u>    |

364301

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

BELOIT CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en Be  
loit, Wisconsin 535 11, U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DISPOSITIVOS DE  
ABSORCION DE ENERGIA"

=====

Inventor: Carl Bernard Dahl

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.  
nº 709.120 de fecha 28 febrero 1968.



MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un dispositivo absorbedor de energía para amortiguar una vibración de flexión en órganos giratorios. - - - - -

- 5. El amortiguador de vibración de flexión de la presente invención amortigua la vibración por disposición de un balancín interior dentro de una barra mandrinadora u otra envolvente giratoria, en el que un tubo viscoelástico es arrollado alrededor del balancín, y unas bandas metálicas laminadas con material viscoelástico están interpuestas entre
- 10. la periferia del tubo y la periferia interior de la barra mandrinadora, para absorber energía por la acción de deslizamiento que tiene lugar en la lámina viscoelástica como resultado de la deformación diferencial entre las bandas y la
- 15. barra mandrinadora como consecuencia del movimiento de flexión de la barra mandrinadora. Los medios amortiguadores pueden ajustarse a las condiciones óptimas para cada variedad de situaciones de operación cambiando la presión de aire en el tubo y se disponen unas masas de absorción de energía en forma de pesos a lo largo de la longitud de la barra
- 20. mandrinadora de modo tal que los incrementos de longitud de la barra mandrinadora sometidos a las mayores amplitudes de vibración transversal estén sometidos a las mayores fuerzas de amortiguado. - - - - -



5. La invención puede proporcionar un amortiguador de vibraciones más efectivo para amortiguar el salto de las herramientas de barras mandrinadoras y semejantes, y tiene la versatilidad necesaria para autoadaptarse a una amplia variedad de condiciones bajo las que ha de trabajar la barra mandrinadora. - - - - -

10. La presente invención puede proporcionar unos medios simples y efectivos de reducir la vibración y el salto en las barras mandrinadoras y semejantes, en las que la vibración de flexión de la barra mandrinadora es absorbida por un tubo elástico arrollado alrededor de un balancín que se extiende a lo largo de la parte interior hueca de la barra mandrinadora y está hinchado para unas óptimas condiciones de absorción de energía. - - - - -

15. La invención puede proporcionar unos medios distribuidores de amortiguado a lo largo de la longitud de una barra mandrinadora y semejantes, proporcionados de forma tal que los incrementos de longitud de la barra mandrinadora sometidos a las mayores amplitudes de vibración transversal estén  
20. sometidos a las mayores fuerzas de amortiguado, en los que los medios amortiguadores pueden ajustarse a las condiciones óptimas sobre una amplia variedad de situaciones de operación por medio del hinchado de un tubo elástico, que se extiende a lo largo de un balancín hueco dentro del interior  
25. hueco de la barra mandrinadora y variando la presión en el tubo según las condiciones de amortiguado requeridas. - - - - -



La invención puede proporcionar un amortiguador de vibración de flexión para órganos giratorios huecos tales como rodillos, barras mandrinadoras y dispositivos semejantes, en forma de un balancín hueco que tenga en su interior pesos a lo largo de la longitud del balancín para proporcionar masa en puntos determinados a lo largo del balancín, donde las amplitudes de vibración transversal sean mayores, y arrollar un tubo hinchable viscoelástico alrededor del balancín y a lo largo del interior del órgano giratorio en el que unas

5. bandas metálicas laminadas provistas de un material viscoelástico están interpuestas entre el tubo viscoelástico y la parte interior hueca del balancín y son forzadas contra el interior del órgano giratorio por el hinchado del tubo, para amortiguar la vibración por la deformación diferencial entre las bandas y el órgano, cuando ocurre el movimiento de flexión del órgano. - - - - -

10.

15.

Se describirá ahora una realización de la invención con referencia a los planos anexos en los cuales: - - - - -

La figura 1 es una vista en alzado lateral de una barra mandrinadora convencional que muestra un portaherramientas en la barra en sección en general, longitudinal en la operación de mandrinar el interior de un cilindro de gran diámetro, ilustrado en sección generalmente longitudinal; - - - -

20.

La figura 2 es una vista frontal fragmentaria de la barra mandrinadora ilustrada en la figura 1 y que tiene un amortiguador de vibración construido según los principios de

25.



la presente invención colocado en su interior; - - - - -

La figura 3 es una vista en sección fragmentaria tomada substancialmente a lo largo de la línea III-III de la figura 2; y - - - - -

5. La figura 4 es una vista en sección transversal fragmentaria tomada substancialmente a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3 y que ilustra las bandas metálicas laminadas con un material viscoelástico presionado contra el interior de la barra mandrinadora por hinchado de un tubo arrollado
10. alrededor del balancín amortiguador, según los principios de la presente invención. - - - - -

- En la figura 1 de los planos, se ha ilustrado de modo general una barra mandrinadora 10 que tiene un portaherramientas 11 sobre la misma para llevar las herramientas usuales de corte para mandrinar los interiores de cilindros 12
15. relativamente largos de gran diámetro, tales como tambores secadores para máquinas de fabricar papel, rodillos de calandria y otros órganos cilíndricos. La barra mandrinadora, el cabezal fijo y el carro de avance son de una construcción
20. convencional y no forman parte de la presente invención de modo que no precisan ser ilustrados o descritos con mayor detalle. La barra mandrinadora 10 es hueca a través de toda su longitud para recibir un conjunto amortiguador 15 para amortiguar las vibraciones que ocurren en dicha barra mandrinadora al girar, para reducir así la magnitud del salto de
- 25.



la herramienta. Se entenderá aquí que si bien el conjunto amortiguador 15 se aplica a una barra mandrinadora para reducir el salto de las herramientas, que su aplicación no se limita a barras mandrinadoras sino que puede aplicarse para reducir vibraciones de flexión en balancines de cualquier clase y en especial a balancines de sección circular que están montados de modo giratorio con el objeto de transportar, recubrir, exprimir o de cualquier otro modo actuar sobre una película de papel, plástico, tela o cualquier otra lámina continua de material. - - - - -

Como se ilustra en la figura 3, el conjunto amortiguador 15 se halla dentro de un orificio cilíndrico 16 de la barra mandrinadora y es coaxial con el eje de rotación de la misma. El conjunto amortiguador incluye, de manera general, un balancín 17, ilustrado en la figura 3 como de sección circular en la forma general de una envolvente cilíndrica 17, que tiene una parte 18 de pared cilíndrica interior hueca que lleva pesos 19 y 20 a cada extremo de la misma, y forma un montaje para un depósito de almacenamiento de aire 21 más adentro del peso 19. Un peso hueco 22 intermedio se extiende a lo largo del interior de la envolvente y está espaciado radialmente hacia adentro desde la pared interior 18 de la misma por espaciadores 23 fijados a la envolvente del amortiguador, por ejemplo con tornillos 24. - - - - -

Los pesos 19, 20 y 22 proporcionan la masa para llevar la frecuencia natural de vibración de la envolvente o balan-



cín 17 hasta una relación óptima con la frecuencia natural de la barra mandrinadora. La relación ha de ser normalmente del 80 al 95% de la primera frecuencia natural de la barra mandrinadora aunque el valor exacto de esta relación para

5. condiciones óptimas depende de los tamaños relativos de la envolvente 17 y de la barra mandrinadora 10. Los pesos pueden estar también dispuestos dentro de la envolvente 17 de modo tal que los incrementos de longitud de la barra mandrinadora sometidos a las mayores amplitudes de vibración transversal estén sometidos a las mayores fuerzas de amortiguado.-

10.

El balancín 17 tiene un tubo elástico 25 arrollado a su alrededor por toda su longitud. El tubo elástico 25 puede también ser de carácter viscoso y puede ser preferiblemente de caucho o de uno de los conocidos sustitutos del caucho,

15. tal como un elastómero u otros materiales semejantes. - - -

Las bandas metálicas 26 se extienden por la longitud del balancín 17 y están interpuestas entre el exterior del tubo elástico 25 y la pared interior 16 de la barra mandrinadora 10 y están forzadas contra la pared interior de dicha

20. barra mandrinadora por hinchado de dicho tubo 25. Las bandas metálicas se extienden alrededor del tubo 25 en relación una al lado de otra, y pueden introducirse en el espacio entre el tubo y la pared interior 16 de la barra mandrinadora después de colocar el balancín hueco 17 en dicha barra mandrinadora en su condición de montado, con el tubo 25 arrollado a

25. su alrededor en condición de deshinchado. Las bandas 26 pue-



21 FEB

den ser de acero y pueden tener una capa de caucho o material de tipo caucho 27 dispuesto en su superficie que está dirigida y en contacto con la pared interior 16 de la barra mandrinadora, después de hinchado el tubo 25. No obstante

- 5. no es preciso que las bandas 26 estén provistas de caucho, sino que pueden ser bandas de acero solo y también estar provistas de papel, fieltro y otros materiales adecuados. Se ha encontrado que el papel da mejores resultados que el caucho por cuanto reduce la amplificación de la frecuencia
- 10. de vibración, mientras que las bandas de acero solo son efectivas en muchos casos, pero no dan tan buenos resultados como las bandas recubiertas con caucho o papel. Sin embargo, se ha hallado que las bandas de acero solo y las bandas recubiertas con los materiales antes mencionados son muy satisfactorias para varias condiciones de amortiguado. - - - -
- 15.

Debe entenderse aquí que la absorción de energía tiene lugar por la acción de deslizamiento que se da entre las bandas y la barra mandrinadora, o cuando están cubiertas con caucho u otros materiales en las láminas dispuestas en las

- 20. bandas, como resultado de la deformación diferencial entre las bandas y la barra mandrinadora cuando se presenta el movimiento de flexión de la barra mandrinadora. La absorción de energía también tiene lugar por deformación del tubo elástico resultante del hecho de que la pared cilíndrica de la
- 25. barra mandrinadora y la periferia de la envolvente 17 tienen diferentes frecuencias de flexión y diferentes formas modales. - - - - -



Un extremo del tubo 25 está conectado a un conector 29 de manguera, adecuadamente montado en el exterior del peso 20 y que tiene comunicación con un paso de aire 30 que se extiende radialmente y que termina en el centro de dicho peso

5. en un paso 31 que se extiende axialmente y que se abre hacia el lado interior de dicho peso. Un tubo 32 que se extiende axialmente está conectado al paso 31 por un accesorio adaptador 33 enroscado en el extremo interior del paso 31. El tubo 32 puede ser en forma de una manguera de nylon y se

10. extiende a lo largo del interior de la envolvente 17 a lo largo del centro de un tubo 35, montado en y que se extiende a lo largo del centro axial del peso 22, y a través de un tubo 36 alineado que se extiende a lo largo del centro axial del depósito 21. Luego el tubo discurre a través de un paso

15. central 37 que se extiende a lo largo del peso 19 hasta un accesorio adaptador 39 montado en, y que se extiende a través de, un tabique 40, que cierra el extremo de la barra mandrinadora 10. Una válvula de sangrado o purga 41 va montada en el accesorio adaptador 39 en el exterior del tabique 40

20. para retener aire en el tubo 25 y así cerrar el extremo de dicho tubo. La válvula 41 puede ser de una forma bien conocida de válvula de neumático y sirve como válvula de sangrado de aire para sangrar aire del tubo 25 cuando las presiones en su interior, indicadas por un manómetro 42, son superiores a las deseables, o en casos en que sea deseable des-

25. hinchar el tubo 25. - - - - -

El tabique 40 está montado en una tapa cilíndrica 43



con bridas para el extremo de la barra mandrinadora, que va fijada a dicha barra mandrinadora por tornillos 44 que se extienden a través de la parte provista de brida de dicha tapa. La tapa 43 tiene una parte 45 de pared cilíndrica exterior que se extiende hacia adentro a lo largo de la pared interior 16 de la barra mandrinadora y tiene una parte 46a con reborde radial que se extiende hacia adentro y está espaciada axialmente hacia afuera del peso 19 y separa el tabique 40 de dicho peso, para formar un alojamiento de instrumentos en el espacio entre el peso 19 y el tabique 40. - - -

El depósito 21 está dispuesto para suministrar aire al tubo 25 a presión regulada, bajo el control de un regulador de presión 46 montado en el interior del tabique 40 y que se extiende hacia adentro del mismo. El regulador de presión 46 está conectado con el manómetro 42 mediante una conexión de tubo 46b. El depósito 21 tiene una pared delantera o exterior 47 que tiene un accesorio adaptador 47a enroscado en ella y que se extiende hacia afuera de la misma. El accesorio adaptador 47a es en forma de codo y forma un accesorio de conexión para un tubo flexible 48 que conduce a través de un paso 49 que se extiende a lo largo del peso 19 y hacia afuera de dicho paso al tabique 40 y tiene conexión en su extremo exterior con una válvula de sangrado de aire 50 (figura 2) como la válvula de sangrado de aire 41, para sangrar aire del depósito 21. Un manómetro de aire 52 va montado en el tabique 40 para indicar la presión de aire en el depósito 21. - - - - -



Un accesorio de conexión 53 en el interior del tabique 40 tiene un tubo 54 que lleva hacia adentro desde aquél y va conectado a un accesorio adaptador 55 en la pared extrema 47 del depósito 21. El accesorio 53 va conectado a una

5. válvula 57 de llenado de aire en el exterior del tabique 40 a través de un accesorio adaptador 58. El accesorio 53 a su vez tiene un tubo 61 (figura 2) que lleva hacia arriba del mismo y se conecta al regulador de presión 46 a través de un adaptador 62. El accesorio 53 a su vez va conectado al

10. manómetro 52 por un tubo 63 y un accesorio de conexión 64. Un codo 65 sale del accesorio 64 y va conectado al regulador de presión 46 por medio de un tubo 67 y un accesorio adaptador 67a enroscado en dicho regulador de presión. Un accesorio 68 adaptador va enroscado a su vez en la parte superior del regulador de presión 46 y tiene conectado un tubo flexible 69. El tubo flexible 69 va conectado a un paso

15. 69a que conduce axialmente a lo largo del peso 19 por un codo 69b enroscado en el extremo exterior de dicho paso. El paso 69a termina en un paso 69c que se extiende radialmente

20. hacia afuera y que tiene comunicación con un conector 70 de manguera, adecuadamente montado y que se extiende hacia afuera del peso 19 y que forma un conector de manguera para el extremo delantero del tubo arrollado 25 para hinchar dicho tubo, cuando se admite aire a dicho tubo a través de la

25. válvula 57. - - - - -

La presión tanto en el tubo como en el depósito puede



5. variarse reduciendo la presión en el tubo o en el depósito mediante sangrado de aire a través de las válvulas de sangrado 41 ó 50. Se ha dispuesto un mando de ajuste 71 para ajustar el regulador de presión 46 y la presión a que se suministra el aire al tubo 25 desde dicho regulador de presión. Es obvio, naturalmente, que la presión del aire puede aumentarse suministrando aire adicional a través de la válvula llenadora 53. - - - - -

10. Debe entenderse de cuanto precede que el amortiguador de la presente invención absorbe energía por la acción de deslizamiento que tiene lugar como resultado de la deformación diferencial entre las bandas de acero 26 y la pared interior 16 de la barra mandrinadora 10, cuando ocurre el movimiento de flexión de la barra mandrinadora y que también  
 15. absorbe energía por la deformación del tubo arrollado hinchado 25, resultante del hecho de que el balancín cilíndrico interior o envolvente 17 y la barra mandrinadora 10 tienen diferentes frecuencias de flexión y tienen diferentes formas modales. - - - - -

20. La absorción de la energía causada por deformación del tubo elástico 25 y las diferentes frecuencias de flexión entre la barra mandrinadora y el balancín interior y las diferentes formas modales de los mismos es una aplicación de la teoría de amortiguación de masas y requiere que la primera  
 25. frecuencia natural del balancín interior esté entre las relaciones de 80 a 95% de la primera frecuencia natural de la



barra mandrinadora. El valor exacto de esta relación para unas condiciones óptimas depende de los tamaños relativos del balancín o envolvente 17 y de la barra mandrinadora 10, como se ha mencionado antes. - - - - -

5. Los pesos 19, 20 y 22 han sido, por consiguiente, fijados al interior de la envolvente hueca o balancín 17 para lograr esta relación óptima. - - - - -

10. También se absorbe energía por el tubo arrollado 25 como resultado del desplazamiento que tiene lugar entre el balancín interior o envolvente 17 y la barra mandrinadora. Este desplazamiento es el efecto total de un movimiento del cuerpo rígido entre el balancín interior o envolvente 17 y la barra mandrinadora, combinado con sus diferencias en sus primeras formas de flexión modales. - - - - -

15. El amortiguador de la presente invención proporciona así unos medios de amortiguado distribuido que están proporcionados a lo largo de la longitud de la barra mandrinadora de modo tal que los incrementos de longitud de la barra mandrinadora sometidos a las mayores amplitudes de vibración transversal, estarán sometidos a las mayores fuerzas de amortiguado. - - - - -

20. El amortiguador proporciona también medios de amortiguado que pueden ajustarse a condiciones óptimas para cada una de una variedad de situaciones de operación simplemente cambiando la presión de aire en el tubo elástico arro-

25.



llado. - - - - -

5. La combinación de los dos efectos de amortiguado conseguidos por el amortiguador de la presente invención proporciona un efectivo amortiguador de vibraciones, con la versatilidad necesaria para autoadaptarse a una amplia variedad de posiciones de contraapoyo en que es preciso que trabaje la barra mandrinadora y se ha encontrado que es efectivo para reducir las fuerzas cíclicas en las herramientas de corte al 20% de su valor no amortiguado. - - - - -

10. Si bien se ha descrito e ilustrado aquí una forma en que puede lograrse la invención, puede comprenderse fácilmente que pueden efectuarse varias modificaciones y variaciones en la misma sin apartarse del alcance de sus nuevos conceptos de la misma. - - - - -

15.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

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

20. 1.- Perfeccionamientos en los dispositivos de absorción de energía, para amortiguar la vibración de flexión en órganos giratorios, caracterizados por la provisión de: una envolvente giratoria que tiene una periferia interior cilín-



drica; un balancín soportado de modo flotante dentro de la envolvente y que se extiende por substancialmente toda la longitud de la misma; un tubo hinchable arrollado alrededor del balancín; medios que cierran un extremo del tubo; y otros medios conectados con el extremo opuesto del tubo para proporcionar el hinchado del tubo a fin de forzar el tubo contra la pared periférica cilíndrica interior de la envolvente y amortiguar la vibración de la envolvente por la resistencia al deslizamiento entre el tubo y la envolvente y por la deformación del tubo por las diferentes frecuencias de flexión entre el balancín y la envolvente. - - - - -

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por la provisión de bandas metálicas interpuestas entre la superficie exterior del tubo y la periferia interior de la envolvente, una al lado de la otra. - - - - -

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por la provisión de bandas metálicas que tienen láminas de material elástico provistas en los lados de las bandas dirigidos hacia la periferia interior cilíndrica de la envolvente, e interpuestas entre la superficie exterior de la envolvente y forzadas contra la periferia interior cilíndrica de la envolvente por la presión de aire del tubo elástico. - - - - -

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el tubo elástico es de material tipo



caucho; y porque los lados exteriores de las bandas dirigidas hacia la periferia interior cilíndrica de la envolvente están provistos de capas de material tipo caucho. - - - - -

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el tubo elástico es de caucho y porque las caras exteriores de las bandas que pueden entrar en contacto con la periferia interior cilíndrica de la envolvente se proveen de papel. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el tubo elástico es de caucho y porque las caras exteriores de las bandas que entran en contacto con la periferia interior cilíndrica de la envolvente están provistas de fieltro. - - - - -

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el balancín es hueco y está provisto de pesos para proporcionar la masa adecuada a fin de lograr una relación óptima entre la frecuencia natural del balancín y de la envolvente. - - - - -

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el balancín es un balancín hueco, porque se disponen medios para dar peso al balancín a fin de lograr una relación óptima entre la frecuencia natural del balancín y de la envolvente y porque el balancín contiene un depósito de aire, que tiene conexión con el tubo para  
25. mantener una predeterminada presión de aire en el tubo. - -



5. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la conexión desde el depósito al tubo incluye un regulador de presión que regula la presión de aire en el tubo, y porque unas válvulas individuales de sangrado de aire están conectadas con el tubo y el depósito para proporcionar el sangrado de aire del mismo. - - - - -

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque las bandas metálicas están interpuestas entre la superficie exterior del tubo y la pared interior cilíndrica de la envolvente. - - - - -

15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el tubo elástico es de material tipo caucho y porque las caras de las bandas dirigidas hacia la periferia interior cilíndrica de la envolvente están provistas de un material de tipo caucho. - - - - -

20. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el tubo elástico es de material tipo caucho y porque las caras de las bandas metálicas dirigidas hacia la periferia interior cilíndrica de la envolvente están provistas de papel. - - - - -

25. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios para dar peso al balancín comprenden un peso en cada extremo del balancín y un peso intermedio entre los extremos del balancín, y porque el depósito está soportado por el balancín en un punto más inte-



rior que uno de los pesos. - - - - -

5. 14.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-13, caracterizados por la provisión de una barra mandrinadora giratoria que tiene un interior hueco, medios de absorción de energía para amortiguar la vibración de flexión de la barra, que comprenden: un balancín soportado de modo flotante en la parte interior hueca de la barra mandrinadora para girar junto con ella y que se extiende por substancialmente toda la longitud de la misma; un tubo elástico arrollado alrededor de la periferia del balancín, bandas metálicas que se extienden a lo largo de la superficie exterior del tubo una al lado de otra, medios que cierran un extremo del tubo, otros medios conectados con el tubo y que proporcionan el hinchado del tubo a fin de forzar a las bandas para que entren en contacto con la parte interior hueca de la barra mandrinadora, y medios para dar peso al balancín y que proporcionan la masa en el balancín para lograr una relación óptima entre la frecuencia natural del balancín y de la barra mandrinadora. - - - - -

20. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el tubo es de material tipo caucho y porque las caras de las bandas dirigidas hacia la parte interior hueca del balancín están provistas de un material tipo caucho. - - - - -

25. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, ca-



5. racterizados porque el balancín es hueco; porque los medios para dar peso en el balancín están en cada extremo del balancín y porque los medios para proporcionar el hinchado del tubo incluyen un depósito de aire contenido dentro del balancín y que tiene conexión con el tubo. - - - - -

10. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque los medios que conectan el depósito de aire al tubo comprenden un regulador de presión, y porque se disponen medios individuales de sangrado para el tubo y el depósito de aire para sangrar de modo independiente el aire del tubo y del depósito. - - - - -

15. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el tubo elástico es de material tipo caucho, y porque las bandas son bandas de acero que tienen caras exteriores provistas de caucho para entrar en contacto con un interior hueco de la barra mandrinadora a fin de amortiguar la vibración de flexión de la barra mandrinadora por la acción de deslizamiento que tiene lugar como resultado de la diferencia de deformación entre las bandas de acero y la barra mandrinadora cuando se presenta el movimiento de flexión de la barra mandrinadora. - - - - -

20. 19.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DISPOSITIVOS DE ABSORCION DE ENERGIA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la pre-



sente memoria que consta de veinte hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 21 FEB. 1969

M. CURELL SUÑOL

21 FEB 1969  
DIEZ OTO

Fig. 1

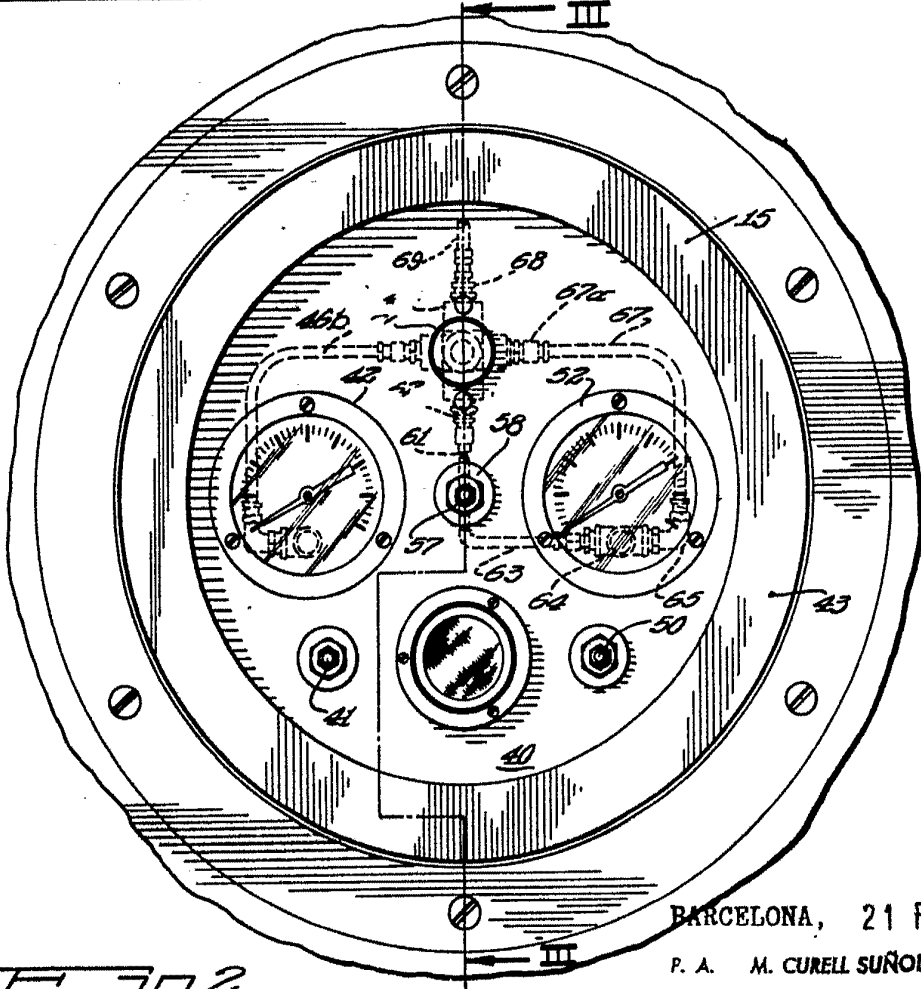
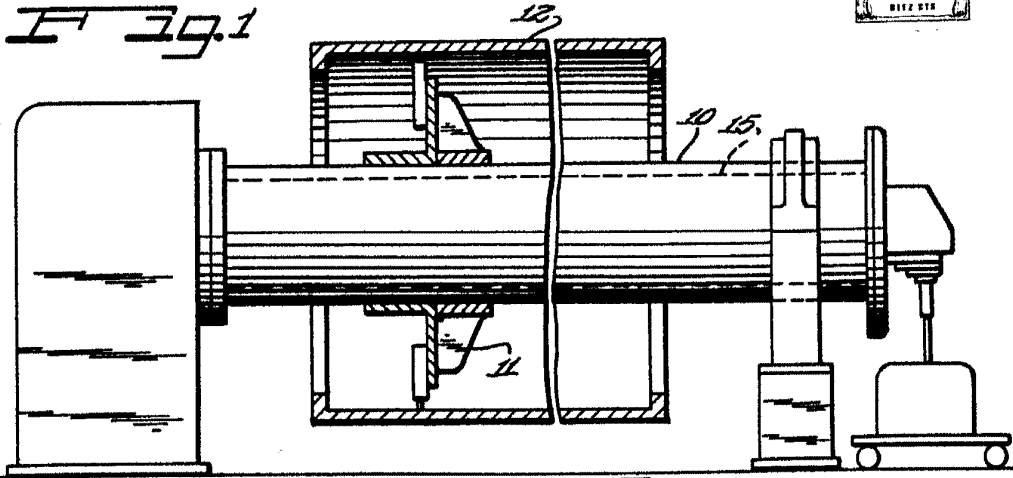


Fig. 2

BARCELONA, 21 FEB. 1969

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Curry*

FIG. 4

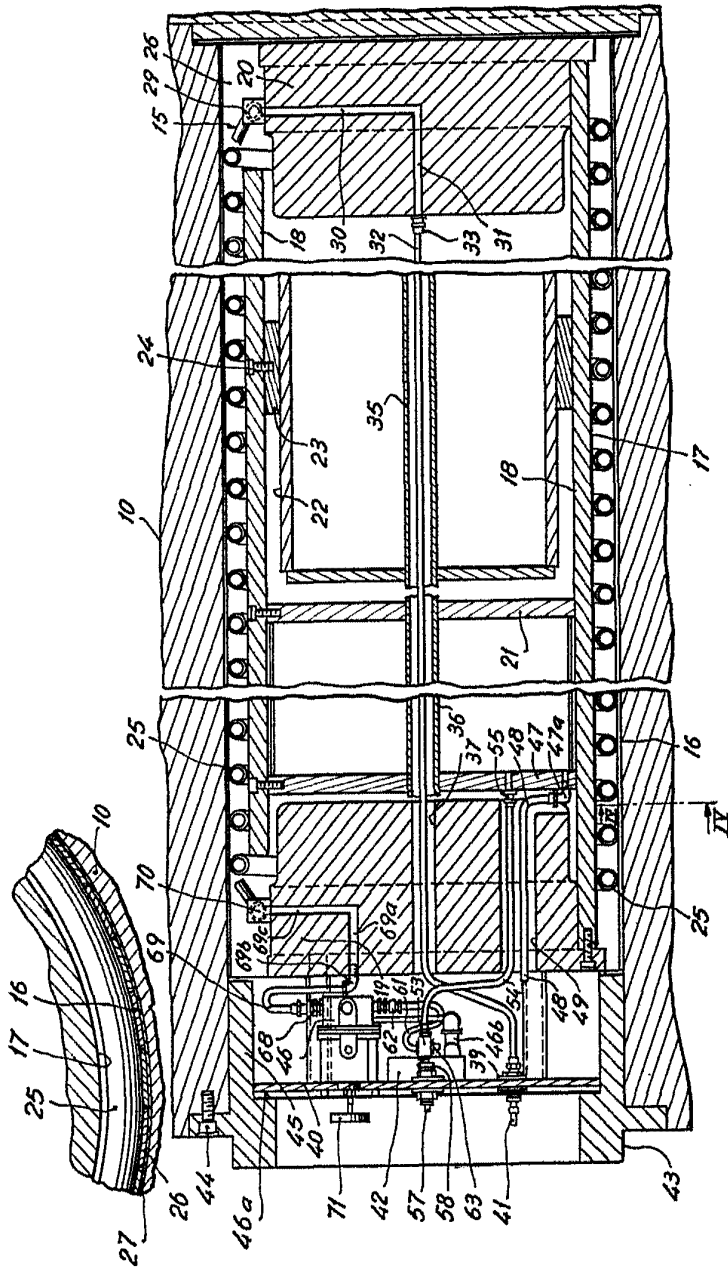


FIG. 3



BARCELONA, 21 FEB. 1969  
 P. A. M. CURELL SUÑOL

FIG. 4

FIG.

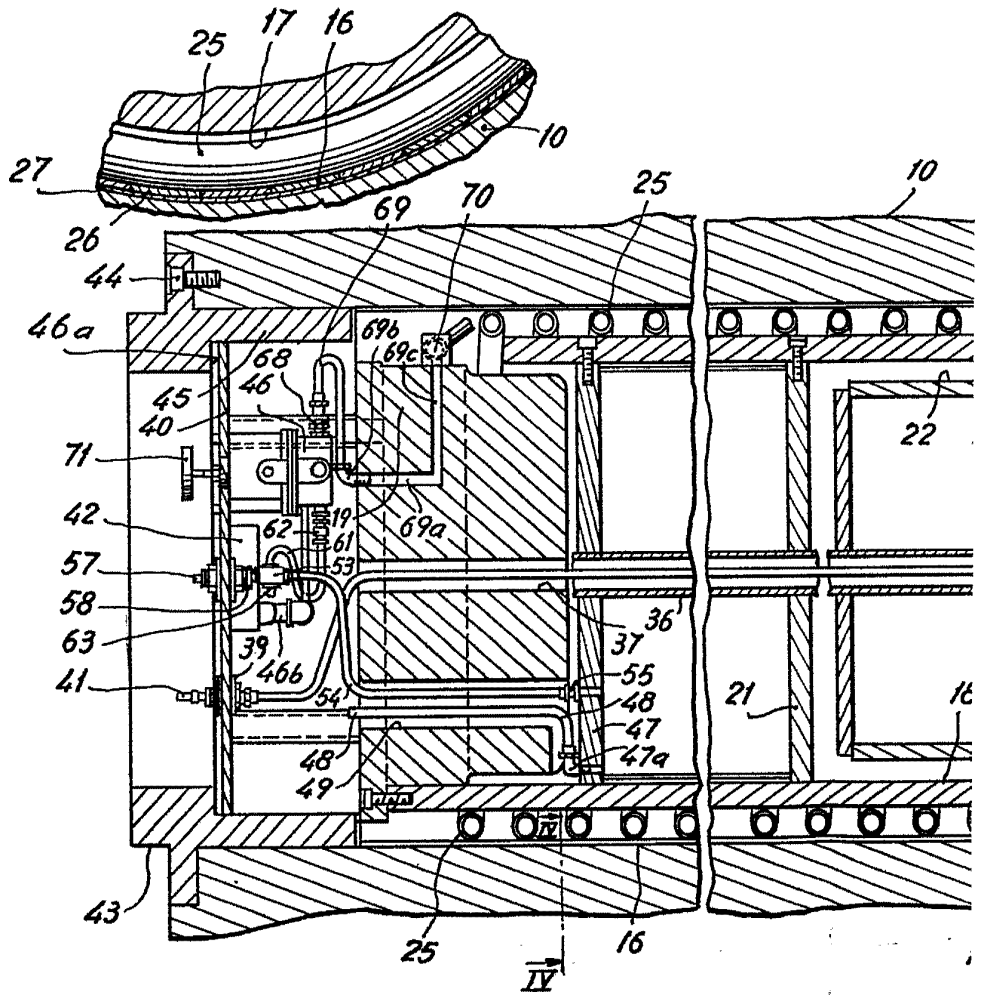
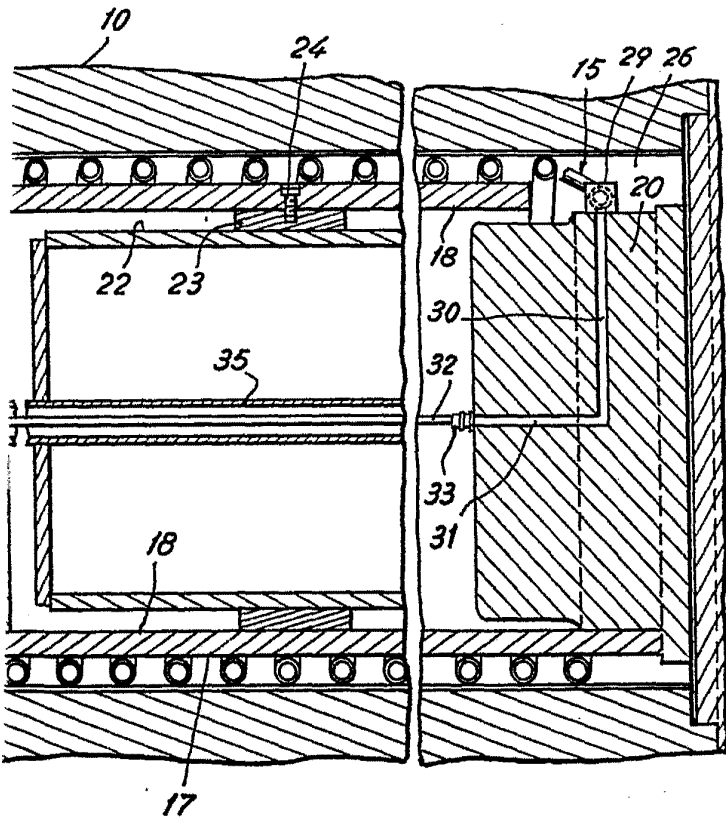




FIG. 3



BARCELONA, 21 FEB. 1969

P. A. M. CURELL SUÑOL

POOR  
QUALITY