



21 AGO

PATENTE DE INVENCION
=====

357437

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA ESPIRAL DE
ALAMBRE"

- - -

Solicitantes: Mr. HARRY HERSHEY NORMAN y Mr. STEPHEN BALIS-
KI, de nacionalidad norteamericanos, con domi-
cilios en 11468 Venice Boulevard, LOS ANGELES
California (U.S.A.). y 1118 West 140th Place,
GARDENA, California (U.S.A.).

- - -

Inventor: Mr. HARRY HERSHEY NORMAN.

- - -

2. 1900



5. Esta invención se relaciona con un aparato y un procedimiento para producir una espiral de un alambre. Mas específicamente, la invención se relaciona con la fabricación de resortes de compresión o extensión al torcer un alambre alrededor de su eje longitudinal, y restringir el paso y curvatura naturales resultantes cuando el alambre torcido es soltado.

10. Como es bien sabido, los resortes de espiral son de dos tipos principales, de compresión y de extensión. Los resortes de compresión, ejemplificados por los resortes de las camas o los resortes de las válvulas de los automóviles, actúan para oponerse a una fuerza compresora que tiende a reducir su longitud. Los resortes de extensión, tales como los resortes para las puertas de los garajes, actúan en oposición a cargas que tienden a alargarlos.

15. En el pasado, virtualmente todos los resortes de extensión y de compresión han sido fabricados al formar primeramente un serpentín de un alambre. Inicialmente, el alambre es forzado contra una herramienta o enrollado alrededor de un mandril, esforzando longitudinalmente la orilla exterior del alambre en tensión, mientras que se esfuerza la orilla interior (con respecto del diámetro de la espiral) en la compresión. Desde luego, se excedía el límite elástico del alambre durante este paso, pues de otra manera el alambre se hubiera desenrollado inmediatamente cuando la fuerza utilizada para enrollar la espiral fuere quitada.

20. Para fabricar un resorte prefatigado, la espiral inicialmente era enrollada con una longitud mayor que la que se deseaba para el producto terminado. Esta espiral era comprimida entonces en su longitud, formando por ello

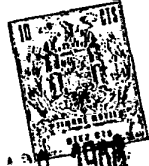


21 AGO 1966

- un resorte prefatigado con una longitud final inferior a la que tenía cuando fue enrollado originalmente. Típicamente, para fabricar un resorte de 7.6 centímetros, se enrollaba una espiral con una longitud predeterminada de aproximadamente 15.3 centímetros primeramente. Después de que la espiral era prefatigada por compresión, tomaba la longitud deseada de 7.6 centímetros. Desde luego, el diámetro del resorte final también difería de la espiral según había sido enrollado originalmente. Para compensar esto, la espiral inicialmente era enrollada a un diámetro diferente pero predeterminado, para que, subsecuentemente a la prefatiga, tomara nuevamente la dimensión deseada.

- Nótese que, al estirar la espiral original, el alambre que formaba la espiral misma era torcido más allá del límite elástico, prefatigándolo circunferencialmente. Así, si la espiral original era enrollada conforme a las manecillas del reloj alrededor del mandril, cuando se estiraba el alambre se volvía prefatigado en la dirección contraria a las manecillas del reloj. Es este prefatigamiento, substancialmente circunferencial, resultante de la reestructuración cristalográfica dentro del alambre cuando su límite elástico era excedido, que hacía a la espiral actuar como un resorte de compresión.

- Recuérdese que, conforme era enrollada originalmente la espiral, el alambre era fatigado substancialmente en forma longitudinal, con su porción exterior en tensión y su interior en compresión. La fatiga circunferencial resultante del estiramiento de la espiral es aditiva con la fatiga de tensión introducida durante el enrollamiento, pero generalmente es opuesta en su dirección a la fatiga de



compresión sobre el resto del corte transversal. Así, -
la torcedura neta o la prefatiga circunferencial obteni-
da al estirarlo es substancialmente menor que aquella --
que podría ser lograda si el alambre no hubiera sido pre-
5. viamente forzado en espiral.

Como en el caso de un resorte de compresión, la
prefatiga circunferencial introducida durante la formación
de un resorte de extensión generalmente es aditiva con la
fatiga tensional debido al enrollamiento, pero era opuesta
por la fatiga de compresión presente sobre la porción inte-
rior del corte transversal del alambre. En consecuencia,
10. la prefatiga circunferencial neta (torcimiento) obtenida -
era substancialmente menos que lo que podría haberse obte-
nido si el alambre no hubiera sido enrollado previamente.

Empero, todavía otro factor, el grado al cual la
espiral enrollada inicialmente podría ser reducida en su
15. longitud, limitaba la prefatiga circunferencial máxima ob-
tenible en resortes del arte anterior. Claramente, la es-
piral no podía ser comprimida mucho más allá del punto en
donde las vueltas adyacentes del alambre se tocan a menos
20. que se utilizaran técnicas especiales de traslapo. Esto -
ha significado que en el pasado, los resortes de extensión
tenían que ser hechos substancialmente más largos que lo
que teóricamente debería haber sido necesario para obtener
un resorte de las características deseadas.

Otras técnicas utilizadas en el arte anterior in-
cluían la aplicación de herramientas o dados, con los cua-
les, o contra los cuales era forzado el alambre para produ-
cir el paso y/o diámetro. La herramienta o el dado pueden
ser estacionarios o rotatorios para obtener ángulos compues-
tos del alambre para el control del paso y del diámetro.
30.



Tales técnicas formadoras de espirales también producían una tensión y compresión indeseadas en los lados opuestos del alambre que era formado en un resorte.

5. Según está representado por el pico en la curva del módulo de elasticidad de Young para el alambre utilizado para fabricar el resorte, existe un límite máximo a la cantidad total de fuerza por área de unidad que puede sufrir el alambre antes de volverse plástico o romperse. Así, se podrá apreciar por la discusión antecedente, que

10. si se aplicara la fuerza máxima del módulo de Young durante la compresión o el estiramiento de la espiral enrollada inicialmente, la porción del alambre que había sido fatigado en tensión excedería al límite de fatiga del material y se quebraría. Así, se tenía que usar una fuerza inferior para generar la fatiga circunferencia y, como se ha

15. mencionado, este refuerzo era reducido por el efecto sustrayente de la compresión anterior del alambre adyacente a la periferia interior de la espiral.

Así, el método del arte anterior de hacer, ya --

20. fuera resortes de compresión o de extensión, ponía una limitación inherente en el esfuerzo máximo de trabajo obtenible con un resorte fabricado de un material determinado y un índice de resorteo (cociente del diámetro de la espiral al diámetro del alambre). Estos valores máximos de -

25. fatiga de trabajo son reflejados en las tablas de norma de las características de los resortes, tales como las que están contenidas en el Tool Engineers' Handbook. Estos valores de fatiga máxima de trabajo son substancialmente inferiores a los que podrían obtener si los resortes fueran

30. formados sin primero enrollar el alambre.



Los resortes fabricados de acuerdo con el arte anterior sufren de otras desventajas diversas. Debido a las limitaciones señaladas con anterioridad, para obtener un esfuerzo específico de trabajo requiere frecuentemente el uso de un resorte de un tamaño físico considerable. -

5. Más aún, con algunos resortes del arte anterior, todo el esfuerzo de trabajo no es obtenido hasta que el resorte ha sido estirado o comprimido durante algún tiempo.

Así, hay situaciones en donde se requiere un resorte de un esfuerzo de trabajo específico, pero en donde hay espacio insuficiente para un resorte del tamaño mínimo capaz de proporcionar ese esfuerzo de trabajo. Alternadamente, puede haber suficiente espacio para montar el resorte, pero espacio insuficiente para expandir al resorte en una longitud suficiente para obtener el esfuerzo de trabajo requerido.

10.

15.

Los resortes fabricados de conformidad con el arte anterior tienen otra desventaja. Las fatigas de tensión, substancialmente longitudinales, introducidas en el alambre a lo largo de la periferia exterior de la espiral enrollada inicialmente hacia el alambre susceptible a fracturas superficiales, y una rotura subsecuente del resorte. Este es un factor principal que limita la duración de la fatiga y, por ende, la duración útil de un resorte.

20.

Mientras que algunos de los problemas que se han señalado son reducidos por el recocimiento del resorte, dicho recocimiento todavía no permite que se haga uso de la capacidad máxima de esfuerzo del material del resorte. El recocido es común, y en el pasado ha sido necesario para la estabilización del resorte.

25.

30.



- Las mismas máquinas de enrollamiento de resortes del arte anterior tienen varias desventajas, resultantes frecuentemente del método básico empleado. Por ejemplo, con frecuencia no se tomaba ninguna providencia para aislar las fuerzas de enrollamiento de la espiral del carrete de fuente del alambre. Así, si el alambre era suministrado en forma irregular del carrete (lo cual normalmente era el caso), el tirón ocasional del alambre era reflejado como una irregularidad en la espiral terminada. Luego también, la variación al azar en la fundición natural del alambre que entraba a los mecanismos enrolladores del arte anterior afectaba el grado de compresión o de tensión experimentado por el alambre que estaba siendo enrollado. Esta irregularidad afectaba adversamente la uniformidad de los alambres que se estaban fabricando.

- Todavía otro problema es que con frecuencia ocurría algún deslizamiento en el mecanismo enrollador del arte anterior. Esto afectaba la cantidad de doblamiento logrado por las fuerzas fijas empleadas en los dispositivos del arte anterior, y con frecuencia afectaba el diámetro, el paso o el esfuerzo de trabajo del resorte resultante.

- Todavía otra desventaja de los enrolladores del arte anterior es que, conforme es producido, la espiral o el resorte está girando. Así, con frecuencia la espiral tiene que ser cortada y quitada del enrollador antes de que pueda ser sujeta a un procesamiento adicional. Mientras que en muchas industrias esto no es objetable, es un problema en las aplicaciones, por ejemplo, en donde se requieren espirales muy largas. En el campo de conductos de aire, esta rotación de la espiral evita que se pueda apli-



car directamente la camisa exterior de nylon o de tela a la espiral según sale de la máquina. Claramente, esto limita la longitud máxima de conducto que puede ser fabricado convenientemente.

5. El método y aparato para el enrollamiento de resortes de la presente invención facilita la fabricación de resortes de compresión o de extensión con el paso, diámetro y esfuerzo de trabajo controlados muy de cerca. Esto se logra mediante la fabricación de los resortes por un proceso único de torcimiento que no requiere el enrollamiento inicial. El proceso inventivo elimina así la fatiga dañina del alambre que resultaba cuando, en el arte anterior, el alambre era forzado en espiral.

15. La presente invención permite la fabricación de resortes que pueden ser esforzados circunferencialmente inicialmente hasta los límites máximos fijados por la curva de módulo de Young para el material de alambre que está siendo utilizado. Se pueden fabricar resortes, ya sea de extensión o de compresión, que pueden exhibir esfuerzos de trabajo mayores que los que son obtenibles por los mejores resortes de las mismas dimensiones fabricados de conformidad con el arte anterior. Más aún, dichos resortes pueden exhibir su fuerza máxima con muy poco desplazamiento. Así, por ejemplo, los resortes de extensión fabricados de conformidad con la presente invención pueden ser usados en aplicaciones en donde existe un espacio muy limitado para el estiramiento del resorte.

25. De conformidad con la presente invención, se detalla una técnica y un aparato para formar un resorte de un alambre al torcer inicialmente el alambre, más allá de
- 30.



su límite elástico, alrededor de su eje longitudinal. El alambre torcido es moldeado en un resorte que tenga el paso deseado y el diámetro obtenido al restringir el paso y la curvatura natural producidas por el torcimiento. La técnica permite la fabricación de resortes con características únicas de esfuerzo.

El aparato inventivo utiliza una platina rotatoria sobre la que se proporciona una rueda alimentadora que experimenta un movimiento planetario con respecto de la platina. Un mecanismo torcedor, que se extiende coaxialmente debajo de la platina, tuerce al alambre entrante alrededor de su eje longitudinal en correspondencia rotatoria con la platina.

El alambre torcido es guiado alrededor de una porción de la periferia de la rueda alimentadora. El paso y la curvatura naturales del alambre torcido que viene de la rueda alimentadora son restringidos a los valores deseados, utilizando rodillos de control del paso y del diámetro que están montados en la platina. El resorte es formado alrededor de un poste estacionario, que se extiende coaxialmente arriba de la platina.

Un sistema único de engranaje permite un control continuamente variable del cociente planetario (esto es, el número de revoluciones de la rueda alimentadora sobre su propio eje para cada revolución de la platina). Si se desea, el cociente planetario puede ser seleccionado para asegurar que el resorte que está siendo producido no gire alrededor del poste. Cuando es usado así, la rotación indeseada de la espiral alrededor de la platina estacionaria es sentida y utilizada para controlar un mecanismo de re-

2. 13



troalimentación que altera en forma correctiva el cociente planetario, eliminando así la rotación.

5. El aparato inventado puede ser utilizado para enrollar, ya sea resortes de tensión o de comprensión, al seleccionar apropiadamente las direcciones relativas para torcer al alambre y para moldear al alambre torcido en un resorte.

10. Un mecanismo de prealimentación de demanda constante y un aparato aislador de torcimiento funcionan para aislar al mecanismo enrollador de las variaciones de tiro- nes y doblamiento experimentadas por el alambre al salir de su carrete.

15. Otras incorporaciones de la invención facilitan la fabricación ya sea de resortes de extensión o de comprensión, el enrollamiento de pares de resortes idénticos de derecha a izquierda, y la producción de resortes con variaciones controladas por medio del programa en su paso y su diámetro.

20. Así, el objeto primordial de la presente invención es el de proporcionar un método y un aparato para fabricar resortes.

Otro objeto de esta invención es proporcionar una técnica y un aparato para fabricar un resorte por el torcimiento controlado de un alambre.

25. Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato enrollador de resortes, en donde el paso y el diámetro deseados del resorte son logrados al restringir el paso y la curvatura naturales impartidos al torcer un alambre alrededor de su eje longitudinal.

30. Todavía otro objeto de esta invención es propor-



cionar un método y un aparato para fabricar un resorte de un alambre sin enrollar inicialmente el alambre.

5. Es todavía otro objeto de esta invención proporcionar un aparato para fabricar un resorte de un alambre al torcer el alambre, y luego dirigir el alambre torcido a la forma de un resorte, utilizando una rueda de alimentación y rodillos restrictores montados en una platina rotatoria.

10. Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un enrollador de resortes que utiliza una rueda alimentadora que experimenta un movimiento planetario en una platina rotatoria, alrededor de un poste estacionario, y - en donde el cociente planetario es controlable continuamente.

15. Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato para la fabricación de resortes, en el que el resorte que está siendo formado no gire.

20. Es un objeto adicional de esta invención el de proporcionar un sistema de retroalimentación novedoso para controlar el cociente planetario de un par de miembros rotatorios, tales como una platina y una rueda alimentadora en un aparato fabricante de resortes.

25. Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato formador de resortes, capaz de producir resortes - que tengan variaciones controlables conforme a programa, en su paso y diámetro.

30. Todavía otro objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato fabricante de resortes con un mecanismo de prealimentación para suministrar alambre al aparato a una velocidad constante, libre de los efectos -



21 AGO, 1968

del jalonamiento debido a que el alambre sale en forma irregular del carrete.

5. Empero, un objeto adicional de esta invención es proporcionar un método para producir resortes de extensión que tengan hasta el 100% de precarga.

Todavía un objeto adicional de esta invención es proporcionar un método y aparato para producir resortes que tengan características únicas de esfuerzo.

10. Las características de la presente invención que se cree son novedosas, quedan detalladas específicamente en las cláusulas adjuntas. Se podrá entender mejor la presente invención, tanto en lo que respecta a su organización como a su manera de operación, juntamente con objetos adicionales y ventajas de la misma, haciéndose referencia a -
15. la siguiente descripción, tomada conjuntamente con los dibujos acompañantes.

La figura 1 es una vista superior en planta de una incorporación preferida del aparato formador de resortes de la invención, los dos mecanismos idénticos ilustrados pueden ser usados simultáneamente para producir resortes derechos e izquierdos con características idénticas;
20.

La figura 2 es una vista lateral en elevación del aparato formador de resortes de la invención, del cual se muestra una vista superior en la figura 1. La apariencia global del mecanismo prealimentador, el aislador de torcimiento, el mecanismo formador de resortes y el tren de impulsión primaria, es evidente.
25.

La figura 3 es un corte transversal de la porción sensora del diámetro del circuito del mecanismo prealimentador conforme se mira a lo largo de la línea 3-3 de
30.



la figura 1;

5. La figura 4 es un corte transversal que muestra porciones del sistema de engranes planetarios utilizado para impulsar a la rueda alimentadora, conforme se mira a lo largo, de la línea 4-4 de la figura 1;

La figura 5 es un corte transversal que muestra porciones del sistema de engranes planetarios utilizada para impulsar al poste, conforme se mira a lo largo de la línea 5-5 de la figura 1;

10. La figura 6 es un corte transversal que muestra porciones del mecanismo de retroalimentación utilizado para alterar el cociente planetario del sistema de engranaje utilizado para impulsar a la rueda alimentadora, conforme se mira a lo largo de la línea 6-6 de la figura 7;

15. La figura 7 es un corte transversal que muestra los sistemas de engranes planetarios, tanto para la rueda alimentadora como para el poste, así como el sistema de engranes de retroalimentación, conforme se mira a lo largo de la línea 7-7 de la figura 4;

20. , La figura 8 es una vista superior en planta, fragmentaria, en corte parcial, del mecanismo formador de resortes ilustrado en la figura 1. Quedan evidentes detalles de la rueda alimentadora, rueda empujadora y platina superior;

25. La figura 9 es una vista fragmentaria en perspectiva de una porción del mecanismo formador de resortes mostrado en la figura 8. Están ilustrados los rodillos de control de paso y de diámetro, el poste alrededor del cual es formado el resorte, y el aparato sensor del tamaño del diámetro del resorte;

30. La figura 10 es un corte transversal fragmentario



de un aparato raspador para limpiar partículas en la periferia de la rueda alimentadora, como se ve a lo largo de la línea 10-10 de la figura 8;

5. La figura 11 es una vista de corte transversal fragmentario del cople utilizado para guiar al alambre a través de la platina superior, conforme se mira generalmente a lo largo de la línea 11-11 de la figura 8;

10. La figura 12 es una vista en planta superior, fragmentaria, de otra incorporación del mecanismo formador de resortes de la invención, adaptado para variar periódicamente el paso y el diámetro del resorte que está siendo formado; -

15. La figura 13 es una vista de corte transversal, -- fragmentaria, de leva cilíndrica y del aparato de seguidor de leva utilizado para variar periódicamente el paso del resorte que está siendo enrollado, conforme se mira a lo largo de la línea 13-13 de la figura 12;

20. La figura 14 es una vista de corte transversal, -- fragmentaria, del brazo de palanca del rodillo de control del paso, conforme se mira a lo largo de la línea 14-14 de la figura 12;

La figura 15 es una vista lateral en elevación de un resorte que puede ser producido usando la incorporación del aparato formador de resortes de la invención ilustrado en la figura 12;

25. La figura 16 es una vista de corte transversal esquemática de un alambre formado en resorte, de conformidad con la presente invención, que ilustra el patrón de esfuerzo interno del mismo;

30. La figura 17 es una vista de corte transversal, -- esquemática, de un alambre formado en resorte con anterioridad a su prefatiga, de conformidad con el arte anterior, que



ilustra el patrón de esfuerzo interno del mismo; y

5. La figura 17b es una vista de corte transversal, esquemática, de un alambre formado en resorte, subsecuente-mente a su prefatiga, de conformidad con el arte anterior, ilustrando el patrón de esfuerzo interno del mismo.

10. La figura 1 muestra una incorporación preferida del aparato de la invención para hacer resortes de espiral. El aparato ilustrado en la figura 1 está configurado para producir resortes de compresión, utilizando un método, de conformidad con la presente invención, en donde un alambre es torcido alrededor de su eje longitudinal. El alambre - torcido es moldeado entonces en una espiral de un diámetro y paso deseado al restringir el paso y el diámetro naturales impartidos por el torcimiento.

15. Hay, evidentes, dos máquinas idénticas para la - fabricación de resortes en la figura 1. Las dos máquinas permiten el enrollamiento simultáneo de resortes conforme a las manecillas del reloj y contrarios a las manecillas del reloj que tengan características idénticas; tales pa-
20. res de resortes son utilizados extensamente en la indus- tria de camas. Sin embargo, debe entenderse claramente - que, para la mayoría de las aplicaciones, solamente se -- usaría un solo aparato enrollador de resortes. Por esta razón, y para la facilidad en la exposición, se describi-
25. rá en la presente la operación del aparato de la invención para una sola unidad, excepto conforme se requiera para - describir la interrelación de los enrolladores duales mos- trados en la figura 1.

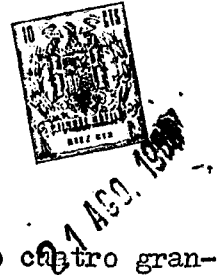
30. La apariencia global del aparato inventado para la fabricación de resortes es mostrado en las figuras 1 y



2. Como se indica en las mismas, el aparato está montado en un bastidor 20 que incluye una porción horizontal inferior 21 que está adaptada para su montaje en un piso, una mesa superior 22 sobre la que están montados diversos componentes del enrollador de resortes, y miembros verticales de sustentación 23 apropiados. El aparato para la fabricación de resortes acepta alambre 18 de un carrete o tambor 24 que está sujeto al piso 19 por un montaje 25 que le permite girar al carrete 24 conforme el alambre 18 es introducido en el enrollador de espirales.

Con referencia nuevamente a las figuras 1 y 2, el alambre 18 primeramente pasa a través del enderezador horizontal 28. Los enderezadores 27 y 28 son de un diseño convencional, utilizando cada uno de ellos una pluralidad de rodillos enderezadores 29 y 29' arreglados en hileras paralelas, y sirven para eliminar dobleces en el alambre entrante 18.

Luego entra el alambre 28 en un mecanismo 30 de prealimentación de demanda constante, que funciona para tirar del alambre 18, quitándolo del tambor 24 y alimentando al alambre 18 al resto del mecanismo formador de resortes en una demanda uniforme. El mecanismo 30 de prealimentación es impulsado por el motor 31 que está montado en el bastidor 20 por medio de la ménsula 26. El motor 31 impulsa a los rodillos alimentadores 32 y 33 por medio de la banda 34 y el cople 35 de corriente alterna; el motor 31 también puede impulsar a los rodillos alimentadores 32' y 33', en el mecanismo 30' de prealimentación, por medio de una segunda banda 34' (mostrado en forma trans-lúcida en la figura 2) y un segundo cople de corriente -



alterna (que no se muestra).

El alambre 18 es enrollado en tres o cuatro grandes lazos horizontales dentro de la caja 36, estando dicha caja sostenida por los brazos 37. Según se muestra con mayor claridad en las figuras 1 y 3, un brazo sensor 40, montado pivóticamente, es empujado por un resorte para descansar contra el interior de los circuitos de alambre 18 dentro de la caja 36. El miembro vertical 41 del brazo sensor 40 se extiende a través de la ranura 38 en la caja 36, cuya ranura está curva para conformar con el ángulo de viaje del brazo sensor 40. Esto evita que el alambre 18 se resbale sobre la parte superior del miembro 41 dentro del centro de la caja 36.

El brazo sensor 40 está conectado por la flecha 42 al dispositivo de control 43. El dispositivo de control 43 a su vez controla al cople 35 de corriente alterna en tal forma que ajusta la velocidad de rotación de los rodillos alimentadores 32 y 33. Por ejemplo, el dispositivo de control 43 puede comprender un reóstato que ajusta el voltaje aplicado al cople 35 y, por ende, la relación a la cual es transmitida la potencia de la banda 34 a los rodillos alimentadores 32 y 33.

Si los diámetros de los circuitos del alambre 18 dentro de la caja 36 llegaran a empequeñecerse, como pudiera suceder cuando el alambre 18 está saliendo del carrete 24 a una velocidad más lenta que la velocidad uniforme que está siendo demandada por el resto del enrollador de resortes, el miembro 41 del brazo sensor será tirado hacia el centro de la caja 36. La operación resultante del dispositivo de control 43 hace que el cople 35 haga que los rodi-



llos alimentadores 32 y 33 giren con mayor rapidez. A la inversa, cuando el alambre 18 está saliendo del carrete 24 con demasiada rapidez, los circuitos dentro de la caja 36 aumentarán en diámetro, el brazo sensor 40 -

5. pivotará en alejamiento del centro de la caja 36, y el dispositivo de control 43, conjuntamente con el cople - 35, hará que los rodillos alimentadores 32 y 33 trabajen con mayor lentitud.

Se podrá apreciar que la función del mecanismo 30 de prealimentación es la de tirar del alambre 18 del carrete 24 y de suministrar el alambre 18 al mecanismo formador de resortes 50 a una velocidad constante. Además, el mecanismo prealimentador 30 evita la distorsión debida al jalonamiento que ocurriría en el producto final si el mecanismo formador de resortes 50 en si tuviera que tirar del alambre 18, quitándolo del carrete 24.

10.

15.

Como en todo alambre, hay un vaciado natural al alambre 18. Debido a este vaciado natural, el tramo de alambre entre el carrete 24 y el enderezador 27 no estará en una línea recta, sino en una espiral de forma libre siempre cambiante conforme al carrete 24 intenta ir al paso del enrollador. Más aún, el alambre 18 está saliendo del carrete 24 a un ángulo cambiante. Si no se utilizara el mecanismo prealimentador 30, habría una cantidad variable de jaloneo según el alambre 18 fuera tirado dentro del mecanismo 50 formador de resortes. Este jalonamiento sería reflejado como distorsión en el resorte que se estaba elaborando, siendo eliminada dicha distorsión por el uso del mecanismo prealimentador 30.

20.

25.

30. Del mecanismo prealimentador 30, el alambre 18



pasa a través de la mesa 22 por medio de la canaleta 45 y luego es enrollado alrededor de la rueda ranurada 46, la que está libre para girar alrededor de la flecha 47. La flecha 47 está montada en la porción horizontal inferior

5. 21 del bastidor 20 por medio del miembro sustentador 48 en tal forma que la rueda 46 no puede girar alrededor de un eje vertical. De preferencia, hay tres o cuatro vueltas de alambre 18 en la ranura de la rueda 46. La rueda 46 sirve, en efecto, como un aislador entre el mecanismo

10. prealimentador 30 y el mecanismo formador de resortes 50 en que no se puede detectar ninguna torcedura del alambre 18 que es preformado por el mecanismo formador de resortes 50 en aquella porción del alambre 18 entre la canaleta 45 y la rueda 46. Aun cuando alguna retroalimentación de torcedura puede estar presente dentro de una o

15. dos vueltas alrededor de la rueda 46, será uniforme y no afectará al producto final.

Todavía con referencia a las Figuras 1 y 2, puede verse que el mecanismo formador de resortes 50 está -

20. sostenido en la mesa 22 por la base estacionaria 51. La platina superior 52, la platina inferior 53, y la charola para aceite 54 giran al unísono con respecto de la base 51 con potencia suministrada por el motor 60. El motor 60 está montado en la base 51 por la ménsula sustentadora

25. 63. La flecha impulsora 64, se extiende del motor 60 a través de la base 51 por medio del cojinete de cartucho 65 e incluye el cople 61 y la rueda dentada 68. La banda 62 transmite potencia de la polea 68 a la platina inferior 53,

30. La flecha tubular 55 pende de la platina infe-

2 160.



rior 55 por patas 56 de tripie, por ende la flecha 55 y las patas 56 giran con la platina 53. La flecha 55 es coaxial con la platina 53 y está alineada tangencialmente con la rueda ranurada 46 de manera que el alambre 18

5. pasa directamente de la rueda 46 a través de una porción de la flecha tubular 55 en forma vertical. La flecha tubular 55 también incluye un pasaje curvo tubular 69, que guía al alambre 18 desde una posición dentro y substancialmente coaxial con la flecha 55, a través de la pared

10. de la flecha 55, y a un lugar adyacente a la platina 53, pero separado de su eje. Como se explicará posteriormente en la presente, la flecha tubular rotatoria 55, el pasaje 69 y la rueda ranurada 46 funcionan como el mecanismo para impartir un torcimiento longitudinal al alambre -

15. 18.

Extendiéndose coaxialmente hacia arriba de la platina 52 está el poste 59, alrededor del cual es guiado el alambre 18'. Como se describirá con mayor amplitud posteriormente en la presente, el poste 59 está engranado en forma apropiada para permanecer estacionario con respecto de la base 51 (y, por ende, con el bastidor 20), a pesar de la rotación de la platina 52. También extendiéndose desde la parte superior de la platina 52 (véase la figura 1), están la rueda alimentadora 57 y la rueda empujadora 58. El movimiento de la rueda 57 es generado por la rotación de la platina 52 por medio de un sistema de engranes planetarios que será descrito en detalle a continuación. Las poleas 112 y 117, y la banda 118 funcionan como parte de un sistema de retroalimentación para alterar el cociente planetario entre la rueda alimen-

20.

251

30.



21 AGO

- tadora 57 y la platina 52. La rueda empujadora 58 es impulsada por la rueda 57 y la platina 52. La rueda empujadora 58 es impulsada por la rueda 57 y por medio de la banda 145, que también sirve para guiar al alambre torcido 18
5. alrededor de una porción de la periferia de la rueda alimentadora 57. Mientras que, en el aparato de la invención, el alambre 18 es dirigido alrededor de la rueda alimentadora 57, la fuerza de línea (esto es, la fuerza por longitud de unidad) ejercida sobre el alambre 18 por la
10. rueda alimentadora 57 es excepcionalmente pequeña, ciertamente inferior a la del límite elástico del alambre. - Así, la rueda alimentadora 57 no hace que el alambre 18 sea doblado o estirado longitudinalmente en compresión y tensión, como en el caso de un alambre enrollado de -
15. conformidad con el arte anterior.

- Los diversos componentes del mecanismo 50' son idénticos a los del formador de resortes 50. Se pueden entender diversas características del diseño del mecanismo formador de resortes 50 al hacerse referencia a la figura 4. Nótese que la platina inferior 53 contiene dientes (indicados generalmente en el 66) alrededor de su periferia exterior que contactan a la banda de sincronización 62. La banda 62 también engancha la rueda dentada 68 que, como se ha dicho con anterioridad, es impulsada
20. por el motor 60 por medio de la flecha 64 y el cople 61. Estas partidas funcionan, entonces, como el tren impulsor principal para girar a la platina 53.

- Según gira la platina inferior 53, lleva consigo las patas de tripie 56 (montadas en la platina 53 por
30. el espaciador 71), el pasaje 69, y la flecha 55. La pla-

21 AGO



tina inferior 53 está conectada en forma fija a la platina superior 52 por la flecha 73 y por bloques (que no se muestran) que están fijados entre las platinas 53 y 52; así, la platina 52 gira al unisono con, y es impulsada -

5. por la platina 53. La platina 52 está libre para girar con respecto de la base 51, estando montada en la misma por el anillo de rodadura 71 del balero. La platina inferior 53 también está fijada rígidamente a la charola de aceite 54 por el espaciador 74; por ende, también la -

10. bandeja 54 gira con la platina 53. Nótese que el labio 75 de la charola de aceite 54 está libre para girar dentro de la ranura correspondiente 76 de la base 51.

Todavía con referencia a la figura 4, nótese -

15. que la rueda empujadora 58 es sostenida por la flecha 76 que proyecta de la misma, y está libre para girar con -- respecto del bloque deslizante 78; la flecha 76 no se extiende dentro de la platina superior 52. El mismo bloque 78 se asienta dentro de la ranura 79 en la platina 52, y está libre para deslizarse radialmente de la platina 52

20. a lo largo de la vía 80. El resorte 81 es proporcionado para empujar al bloque 78 y, por ende, a la rueda 58, en alejamiento del eje de la platina 52.

Nótese asimismo en la figura 4 que la corona dentada 90 está fijada rígidamente a la base 51 por el -

25. miembro de sustentación 82. La corona dentada 90, que tiene dientes únicamente en su periferia interior es, de esta manera, estacionaria, y no se mueve cuando gira la platina 52. Fijado a la periferia exterior de la corona dentada 90 está un rodamiento de balero de línea delgada

30. 83, que sostiene a la corona dentada 100 por medio del -



retén 84. La rueda dentada 100, que tiene dientes tanto en su periferia interior como en la exterior queda, de este modo, libre para girar con respecto a, y coaxialmente con la platina superior 52.

5. La operación del tren de engranaje asociado con la corona dentada estacionaria 90, y usado para mantener al poste 59 en una relación fija con la base 51, puede ser entendida al hacerse referencia a las figuras 5, 6 y 7. Como se ve en las mismas, el engrane cilíndrico 91 está montado en la flecha 95 que se extiende entre la -- platina inferior 53 y la platina superior 52. El engrane 91 engrana con los dientes en la periferia interior -- de la corona dentada estacionaria 90. Puesto que la flecha 95 gira con las platinas 52 y 53, los engranes 90 y 15. 91 forman un sistema planetario tal que el engrane cilíndrico 91 girará alrededor de un eje a través de la flecha 95 en una dirección (por ejemplo, contraria a las -- manecillas del reloj) opuesta a aquella dirección (por ejemplo, conforme a las manecillas del reloj) en que es- 20. tán girando las platinas 52 y 53.

- El engrane 91 es fijado o acuíado al engrane 92 (también sobre la flecha 95). El engrane 92 en sí -- engrana con el engrane de piñón 93 que está libre para girar alrededor de la flecha 96 que se extiende desde -- la platina superior 52 (véase la figura 6). El engrane 25. de piñón 93 también engrana con el engrane cilíndrico -- 94 que está conectado al poste 59 por medio de la fle-9 cha 97. La platina 52 está separada de la flecha 97 por medio de un balero 98 de doble hilera; por ende, la pla- 30. tina 52 puede girar independientemente del movimiento de



la flecha 97 y del poste 59. Desde luego, el poste 59 y la platina superior 52 son coaxiales.

5. Se podrá apreciar, por medio del estudio de la figura 7, que la flecha 97 girará en una dirección opuesta a la de la platina 52. Esto es, si la platina 52 está girando conforme a las manecillas del reloj, la flecha 97 girará en dirección contraria a las manecillas del reloj. En una incorporación preferida del mecanismo formador de resortes 50, los engranes 90, 91, 92, 93 y 94 son
10. seleccionados (en una forma bien conocida a aquellas personas que están versadas en el arte) para tener relaciones apropiadas de manera que la flecha 97, y, por ende, el poste 59, permanezcan estacionarias con respecto de la base 51. Esto es, el poste 59 girará a la misma velocidad con respecto de un punto de referencia en la platina 52, pero en dirección opuesta, así como la platina 52 misma está girando con respecto de una base estacionaria 51.
- 15.

20. Un segundo tren de engranaje planetario, independiente del que es utilizado para impulsar al poste 59, es usado para impulsar a la rueda alimentadora 57. Este segundo sistema planetario puede entenderse si se hace referencia a las figuras 4, 5, 6 y 7.

25. Con referencia primeramente a la figura 5, nótese que el engrane cilíndrico 101 engrana con los dientes en la periferia interior de la corona dentada giratoria 100. El engrane 101 está sostenido en la misma flecha 95 que el engrane 91; sin embargo, el engrane 101 está libre para girar independientemente del engrane 91. -
30. El engrane cilíndrico está fijado o acufiado al engrane -



- de piñón 102, que también está montado en la flecha 95. Si la corona dentada 100 fuera mantenida estacionaria - con respecto de la base 51 mientras que la platina 53 - era girada, la flecha 95 experimentaría un movimiento -
5. relativo con respecto de la corona dentada 100. Esto - haría que el engrane cilíndrico 101, y por ende el piñón 102, que girarían sobre sus propios ejes (esto es, la flecha 95) al mismo tiempo que la flecha 95 en sí estaba girando alrededor del centro de la platina 52. Así, los
10. engranes 100 y 101 comprenden un segundo sistema planetario.

- Cón referencia a las figuras 6 y 7, nótese que el engrane de piñón 102 engrana con el engrane cilíndrico 103 en la flecha 106. La flecha 106 se extiende entre
15. las platinas 52 y 53, y también contiene un engrane de piñón 104, que está fijado por cuñas al engrane cilíndrico 103. Conforme se muestra en las figuras 4 y 7, el engrane de piñón 104 engrana con el engrane 105, que está fijado por cuña para impulsar a la flecha 73. La flecha im
20. pulsora 73, en sí, está montada en las platinas 52 y 53 por medio de baleros 108 y 109, respectivamente, y transmite el movimiento rotatorio del engrane 105 a la rueda alimentadora 57.

- Si se mantiene estacionaria a la corona dentada 100, entonces el número de revoluciones realizadas por la rueda alimentadora 57 a cada revolución de las platinas 52 y 53 serán determinadas por los diámetros de los engranes 100, 101, 102, 103 y 104. La selección del cociente planetario deseado entre el número de revolucio--
25. nes realizadas por la platina 52 por cada revolución de
- 30.



la rueda alimentadora 57 es discutida en detalle a continuación en la presente.

El mecanismo 50 formador de resortes también incluye un sistema para alterar la relación planetaria (esto es, para alterar el número de revoluciones realizada por la platina 52 por cada revolución de la rueda alimentadora 57). Con referencia a las figuras 6 y 7, se podrá ver que el engrane 107 engrana con los dientes en la periferia exterior de la corona dentada 100. El engrane 107 está fijado o acunado al engrane de piñón 108' que, juntamente con el engrane 107, está montado en la flecha 110. Como es evidente en la figura 6, la flecha 110 se extiende hacia abajo de la base 51 y, por ende, es estacionario con respecto de la platina 52. El engrane de piñón 108' en sí engrana con el engrane cilíndrico 109.

El engrane 109 (véase la figura 6) está montado sobre, y fijado por cuña a la flecha 111, estando dicha flecha embonada a la polea 112. El extremo inferior de la flecha 111 está montado en la base 51 por medio del balero 113, mientras que una porción de la flecha 111 arriba del engrane 109 está sostenida en la base 51 por medio del retén 115 y del balero 114. Como se muestra en la figura 1, la polea 112 es impulsada por un dispositivo de cople diferencial 120 por medio de la flecha 116, la polea 117, y la banda 118. El mismo diferencial 120 está impulsado por el motor 60 por medio de la banda 67, que está conectada a la flecha impulsora 64. La velocidad a la cual el diferencial 120 impulsa a la polea 112 puede ser fijada a un valor constante, o puede ser controlada por un sistema de retroalimentación, como se



describirá posteriormente en la presente.

Es evidente que la rotación de la polea 112 resultará en la rotación (en la misma dirección) de la corona dentada 110. Así, si la polea 112 es impulsada

5. mientras que la platina 52 está girando, el número de revoluciones de la platina 52 para cada revolución de la rueda alimentadora 57 (esto es, la relación planetaria), será disminuida si la polea 112 gira en la misma

10. dirección que la platina 52. A la inversa, si la polea 112 está girando en la dirección opuesta que la platina 52, el cociente planetario será aumentado.

Para propósitos de lubricación, los trenes de engranaje localizados entre la platina superior 52 y la platina inferior 53 están sumergidos en aceite. Como es-

15. tá indicado en las figuras 4 y 5, este aceite está contenido en la bandeja de aceite 54. Nótese que el labio 75 de la bandeja 54 forma un sello de laberinto de aceite con la base 51 y que el lomo 121 evita el escape del aceite por medio del anillo de rodadura 71.

20. Durante la rotación de las platinas 52 y 53, la fuerza centrífuga tiende a forzar al aceite lubricante entre ambas hacia las regiones de la periferia 122 de la bandeja 54. Un mecanismo de bomba, indicado generalmente por el numeral 120 en la figura 5, está provisto para impulsar al aceite recogido de las regiones 122 hacia atrás, ha-

25. cia el eje de las platinas 52 y 53. La bomba 120 es alimentada por la flecha impulsora 124 y el engrane 125, engranando dicho engrane (véase la figura 7) con la corona dentada estacionaria 90.

30. Recuérdese (por la figura 1) que el alambre --



18, después de llegar por medio del pasaje 69, pasa a través de la platina inferior 53 por medio del cople 130 a prueba de aceite. Como se muestra en la figura 8, el alambre 18 es pasado entonces a través del área entre las platinas 52 y 53 dentro de la canaleta 136. El alambre 18 emerge de la canaleta 136 a través de la platina superior 52 por medio de un segundo cople 131 a prueba de aceite - (también evidente en la figura 5). Los coples 130 y 131, y la canaleta 136, aseguran que el alambre 18 no es bañado en aceite o expuesto al aceite lubricador contenido entre las pletinas 52 y 53.

Una incorporación preferida del cople 131 queda señalada en la figura 11; el cople 130 es de un diseño - substancialmente idéntico. El cople 131 comprende una - placa de recubrimiento 132 que es sujeta a la platina 52 por medio de los tornillos 133. Un tubo 134 con un - diámetro interior apenas si ligeramente mayor que el diámetro del alambre 18 se extiende en ángulo a través de la placa de recubrimiento 132 y la platina 52. El ángulo del tubo 132 corresponde al que es requerido para suministrar alambre 18 a la rueda alimentadora 57.

Con referencia nuevamente a la figura 8, cuando el alambre 18 emerge del cople 131, pasa en seguida a través de la guía 135, que dirige al alambre dentro de la ranura 140 de la rueda alimentadora 57. Como se muestra mejor en la figura 9, la ranura 140 se extiende alrededor de toda la periferia de la rueda 57, aproximadamente a la mitad del camino entre su parte superior y su parte inferior. La ranura 140 tiene la profundidad suficiente de manera que el alambre 18 se monte en la misma,

21 AGO



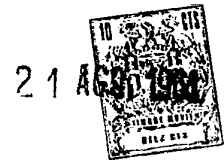
pero no es tan profunda que el alambre 18 pudiera atorarse dentro de la misma.

5. Nótese que en la figura 9, la ranura 140 está localizada dentro de un canal más ancho 141 alrededor de la periferia de la rueda alimentadora 57. El canal 141 está definido por los lomos o labios 142 y 142' alrededor de la periferia superior e inferior de la rueda 57. La rueda empujadora 58 (véanse las figuras 4 y 8) tienen un canal similar 143 alrededor de su periferia.

10. Una banda 145, plana y continua, con una anchura que corresponde a la de los canales 141 y 143, se extiende entre la rueda empujadora 58 y la rueda alimentadora 57, Como se muestra en la figura 8, la banda 145 contacta aproximadamente la mitad de la periferia de cada una de las --
15. ruedas 57 y 58. El alambre 18 es dirigido por la guía -- 135 a la ranura 140, en donde queda atrapado entre la periferia exterior de la rueda alimentadora 57 y la banda -- 145. El empuje en la rueda 58 proporcionado por el resorte 81 (véase la figura 4) asegura que la banda 145 será --
20. sujetado fuertemente contra el alambre 18.

El raspador 146 sirve para limpiar partículas de metal y otros materiales de la superficie interior de la banda 145. En forma similar, los raspadores 148 y --
25. 149 son provistos para asegurar que el canal 141 queda libre de partículas de metal u otro material que pudiera evitar que el alambre 18 se asiente en la ranura ---
30. 140.

Como se muestra en el detalle de la figura 10, el raspador 149 (similarmente, el raspador 148) está --
30. montado en la platina 52 e incluye el brazo 150 del ras-



pador. El brazo 150 es igual en su anchura al canal 141, y trabaja dentro del mismo. Además, el brazo 150 incluye a la lengüeta 151, que se extiende dentro de la ranura -- 140 para asegurar que está libre de partículas.

5. Al salir de la rueda alimentadora 57 (véase la figura 8), el alambre 18 pasa a través de otra canaleta o guía 147 hacia el poste 59. Como se describirá en detalle posteriormente en la presente, el alambre 18 tiende por si mismo a formarse en una espiral o resorte, cuyo
10. diámetro es limitado o restringido por los rodillos guías de diámetro 161, 162 y 163. En la incorporación - ilustrada en las figuras 8 y 9, los guías del diámetro - 161 y 162 están montados en lugares fijos, mientras que la localización de los rodillos guías 163 puede ser
15. ajustada para fijar el diámetro deseado. Alternativamente, todos los tres rodillos guías 161, 162 y 163 pueden estar provistos con ajustes de posiciones excéntricas. Cada uno de los rodillos guías 161, 162 y 163 quedan libres para girar sobre sus flechas respectivas
20. 164, 164' y 164" , cada uno teniendo una ranura periférica 165 para guiar al alambre 18.

- Conforme gira la platina 52, la flecha 55 y el pasaje 69 (véase la figura 1) actúan conjuntamente con la rueda ranurada 46 (que no gira con la platina 52) para
25. torcer al alambre 18. En efecto, la rueda 46 sujeta a una "punta" del alambre 18 y le evita que gire mientras que la rotación de la flecha 55 tuerza al alambre 18 alrededor de su eje longitudinal al salir de la rueda 46. Como se ha señalado con anterioridad, esta torcedura no
30. es alimentada nuevamente a través de las tres o cuatro -



vueltas del alambre en la rueda 46. Así, el torcimiento queda aislado del mecanismo formador de resortes 50 por la rueda 46 y es determinado completamente por la rotación de la flecha 55.

5. Como es evidente, este torcimiento es logrado en correspondencia rotativa con la rotación de la platina 52; esto es, se logra una torcedura longitudinal completa de aproximadamente 360° por cada revolución de la pletina 52. Aun cuando no se requiere, la longitud del
10. alambre alimentado de la rueda ranurada 46 en el tiempo requerido para desarrollar un torcimiento completo (esto es, una revolución de la platina 52), puede igualar la circunferencia deseada de la espiral que está siendo formada.
15. Con referencia nuevamente a las figuras 2, 8 y 9, nótese que el alambre 18 es guiado en un pasaje angosto - (que comprende los miembros 55, 69, 136, 135, 57 y 147) substancialmente por toda la distancia entre la región -
20. adyacente al aislador 46, en donde se desarrolló el torcimiento y el extremo de la canaleta 147. Al salir del extremo de la canaleta 147, el alambre torcido 18 tiende a asumir un paso y curvatura naturales impartidas por el torcimiento. Este paso y diámetro naturales normalmente serán mayores que el que se desea para el resorte de compresión 18' que se está fabricando.
25. La función de los rodillos de control de diámetro 161, 162 y 163, que están montados sobre, y por ende giran con la platina 52, es el de limitar el diámetro -- del alambre torcido 18. Al guiar al alambre 18 alrededor de la base del poste 59, los rodillos 161, 162 y 163
- 30.



controlan el diámetro del alambre 18' que está siendo formado al restringir la fuerza natural hacia afuera del alambre.

5. Con referencia todavía a las figuras 8 y 9, ahora se podrá entender que los rodillos 167 y 168 actúan como controladores anti-paso. Esto es, los rodillos sirven para restringir la tendencia natural de las vueltas del alambre 18 para separarse. En particular, los rodillos 167 y 168 están ajustados para limitar el paso del alambre 18 para corresponder al espaciamiento deseado entre las vueltas adyacentes del resorte de compresión 18'. Nótese que esta función de cuenta de la colocación de los rodillos 167 y 168 encima del alambre 18.

10. Para resumir, el resorte de compresión 18' es formado al torcer el alambre 18 alrededor de su eje longitudinal al salir del aislador 46. El alambre torcido 18 es guiado a través de un pasaje, que incluye la rueda alimentadora 57 y sale de la canaleta 147 que está girando en la platina 52 alrededor del poste 59. Al salir, el alambre 18 toma un paso y curvatura naturales (impartidas por el torcimiento) que son restringidas al diámetro y paso deseados del resorte por medio de los rodillos de control apropiados, que están montados en la platina 52.

15. Puesto que la platina 52 está girando en la misma dirección que aquella en donde se logró la torcedura del alambre 18, se fabrica un resorte de compresión. Cuando se mira desde la parte superior del mecanismo formador de resortes 50 (véase la figura 8), resultará un resorte 18' que gira en dirección contraria a las manecillas del reloj por la rotación conforme a las manecillas del reloj



de la platina 52. Puesto que el alambre 18 fue torcido conforme a las manecillas del reloj alrededor de su eje longitudinal (conforme se mira desde el extremo del resorte 18' que sale del mecanismo 50), se han satisfecho

5. las exigencias para un resorte de compresión.

Nótese que el resorte 18' no es formado al forzar el alambre 18 en una espiral alrededor del poste 59 y, de hecho, el aparato formador de resortes 50 trabajaría aún si se omitiera el poste 59. Sin embargo, el poste sí proporciona una guía conveniente para el resorte 18' que está siendo formado, asegurando que el resorte 18' no se dobla y se atora en el mecanismo 50. A este respecto,

10. es importante notar que, puesto que el alambre 18 no es forzado a tomar la forma de una espiral, el resorte 18' --

15. que es producido no tiene la tensión indeseada en la periferia exterior y la compresión en la periferia interior, -- típicas de los resortes del arte anterior.

Conforme es formado, el resorte 18' puede estar girando alrededor, o estar estacionario, con respecto del

20. poste 59. El resorte 18' estará estacionario si la cantidad de alambre alimentada de la rueda alimentadora 57 durante una revolución de la platina 52 corresponde exactamente al diámetro del resorte 18' que está siendo formado. En este caso, el alambre en una sola vuelta del resorte --

25. contendrá un torcimiento longitudinal completo de 360°C.

Si se suministra un tramo de alambre mayor que el diámetro del resorte por la rueda alimentadora 57 durante una revolución de la platina 52, el resorte 18', según es producido, girará alrededor del poste 59 en la dirección opuesta de la platina 59. Si se suministra un tramo

30.



de alambre inferior al diámetro del resorte 18' durante una revolución de la platina 52, el resorte girará alrededor del poste 59 en la misma dirección que la platina 52.

5. En vista de lo anterior, es evidente que hay un amplio margen en la selección de los diámetros relativos de la platina 52 y la rueda alimentadora 57, así como en la selección del cociente planetario (esto es, la relación del número de veces que gira la rueda alimentadora 57 alrededor de su propio eje por cada revolución de la platina 52). Sin embargo, para producir un resorte 18' que no gire con respecto del poste 59 conforme está siendo fabricado, el cociente planetario debe igualar a la relación del diámetro de la rueda alimentadora 57 al diámetro del resorte 18'. Para otros cocientes planetarios, el resorte 18' girará conforme se está fabricando.

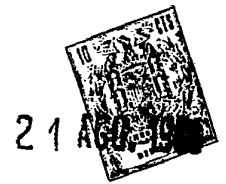
- Para algunas aplicaciones, es deseable tener -- al resorte 18' estacionario conforme se le está produciendo, puesto que esto permite que se desarrolle un trabajo subsecuente sobre el resorte 18' conforme emerge del aparato formador de resortes 50. Como se acaba de señalar, esto hace necesario que el cociente planetario iguale a la relación de diámetros entre la rueda alimentadora 57 y el resorte 18'. Este cociente planetario requerido -- puede lograrse de dos maneras. Primeramente, la corona dentada 100 puede ser mantenida estacionaria, y los engranes 101 a 105 escogidos para lograr el cociente planetario deseado para la rueda alimentadora 57 de un diámetro especificado. En forma alternativa, los engranes



101 a 105 pueden ser seleccionados para dar aproximadamente el cociente planetario correcto, y la corona dentada - 100 girada (al aplicar una fuerza rotatoria apropiada a la polea 112, como se ha descrito con anterioridad en la presente), para corregir el cociente planetario al valor deseado.

La relación de rotación de la corona dentada - 100 necesaria para producir un cociente planetario igual a la relación de diámetro entre la rueda alimentadora 57 y el resorte 18' puede ser calculada por técnicas bien conocidas a aquellas personas que están versadas en el arte. El cople diferencial 120 puede ser ajustado entonces para girar la flecha 116 (y por ende la polea 112) constantemente al valor correcto para proporcionar la rotación requerida de la corona dentada 100. Por ejemplo, los engranes 101 a 105 pueden ser seleccionados para girar a la rueda alimentadora 57 aproximadamente un diez por ciento más despacio que lo que se requiere para obtener una producción estacionaria del resorte 18': La polea 112 entonces puede ser girada por el control apropiado del cople diferencial 120) para proporcionar, a una base constante, la rotación adicional requerida de la corona dentada 100 para lograr el cociente planetario requerido.

Recuérdese que el alambre 18 tiene un vaciado natural, típico de todos los alambres. Conforme ocurren cambios en el vaciado (estando algunas partes del alambre ligeramente más duras que otras), la cantidad de paso y/o curvatura producidas por el alambre torcido 18 alrededor de su eje longitudinal puede variar ligeramente. Esto puede resultar en una variación ligera en el diámetro del



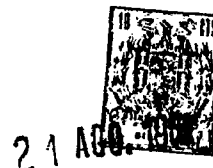
resorte 18' producido con un ajuste determinado de los rodillos de control de paso y de diámetro 161, 162, 163, 167 y 168. Esta variación puede resultar en la rotación del resorte 18' que se está produciendo. En forma similar, un ligero resbalamiento del alambre 18 conforme pasa a través del mecanismo formador de resortes 50 puede ocasionar que el resorte 18' gire ligeramente, aun cuando el cociente planetario ha sido seleccionado para igualar a la relación de diámetros entre la rueda alimentadora 57 y el resorte 18':

10. Para corregir tales variaciones, y por ende, para proporcionar una incorporación de la invención que asegura que el resorte 18' no girará con respecto del poste 59, se puede proporcionar un sistema de retroalimentación. Una retroalimentación así puede incluir el mecanismo sensor, ilustrado en la figura 9, para detectar la rotación del resorte 18'. El sistema de retroalimentación altera correctivamente entonces la relación de rotación de la corona dentada 100 y, por ende, el cociente planetario, como para detener la rotación del resorte 18'.

20. Con referencia a la figura 9, nótese que el mecanismo formador de resortes 50 está provisto con un par de placas sensoras 175 que están conectadas por los travesaños 176. Los brazos 176 están adaptados para pivotar en una forma semejante a tijeras alrededor de la flecha 177, que a su vez está montada fijamente en la mesa 22. Los brazos 176 terminan en miembros 178 y 179, entre los que están montados los dispositivos sensores 180. Los dispositivos 180 pueden comprender, por ejemplo, un interruptor sensible a la presión o, alternativamente, un reóstato, ajustable por los cambios en la distancia entre los -

25.

30.



21 AGO.

miembros 178 y 179. Los dispositivos sensores 180 están conectados eléctricamente al dispositivo de cople diferencial 181, mostrado en vista transparente en la figura 9.

El dispositivo de control 181 es de un tipo bien conocido

5. a aquellas personas versadas en el arte, y funciona para excitar al dispositivo de cople diferencial 120 (véase la figura 1).

Debe ser ahora aparente que las placas sensoras 175 de la rotación de la espiral, el sensor 180, el dispositivo de control 181, el cople 120, las poleas 117 y 112, los engranes 108, 109 y 110, y la corona dentada 109 giratoria, comprende un sistema de retroalimentación mecánica, -

10.

capaz de corregir la rotación indeseada del resorte 18'.

En una incorporación preferida, las placas sensoras 175 son empujadas para ejercer una presión ligera -

15.

sobre el resorte 18'. Así, si la porción del resorte 18' debajo de las placas sensoras 175 comienza a girar, esto ocasionará un ligero crecimiento en el diámetro del resorte 18', en donde queda sujetado entre las placas 175. A su vez, las placas sensoras 175 se separarán y efectuarán el cambio correspondiente en el dispositivo sensor 180.

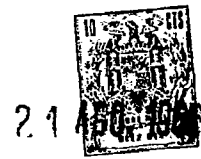
20.

Como ejemplo, supongamos que el resorte 18' comienza a girar en dirección contraria a las manecillas -- del reloj (debido a que la rueda alimentadora 57 utiliza un tramo de alambre 18 mayor que la circunferencia del --

25.

resorte 18' durante una sola revolución de la platina 52). Como resultado, las placas 175 se separarán, el dispositivo sensor 180 iniciará una señal eléctrica al dispositivo de cople diferencial 181. El dispositivo de control 181 a su vez hará que el cople diferencial 120 gire la flecha

30.



116 en una dirección conforme a las manecillas del reloj. Como se ha señalado con anterioridad, esto hará que la corona dentada 100 gire en una dirección contraria a las manecillas del reloj con respecto de la base 51, y por ende

5. hará que la rueda alimentadora 57 gire ligeramente menos vueltas sobre su propio eje por revolución de la platina 52. La relación de rotación de la corona dentada 100 es controlada por el sistema de retroalimentación de tal manera que ajusta el cociente planetario a aquel que es necesario para eliminar la rotación del resorte 18'.

10.

El resorte 18' producido por el aparato formador de resortes 50 inventado puede ser de cualquier longitud, limitado únicamente por la longitud del alambre en el carrete 24. Sin embargo, en algunas aplicaciones,

15. es deseable detener intermitentemente el aparato 50, para permitir que el tramo del resorte 18' formado con anterioridad sea cortado, o para permitir que se ejecute un trabajo adicional sobre el resorte 18'. Para realizar esto, la flecha impulsora 64 (véase la figura 4) puede estar provista con un arreglo apropiado de leva de detención (que no se muestra en las figuras), por el cual las

20. platinas 52 y 53 son giradas durante únicamente una porción de una revolución de las levas. Así, la leva en la flecha impulsora 64 puede ser ajustada para detener al

25. aparato formador de resortes 50 durante un periodo predeterminado cada vez que las platinas 52 y 53 ejecuten un número escogido de revoluciones.

En algunas aplicaciones, se puede lograr ventajas al hacer que el resorte 18' gire conforme es fabricado. Por ejemplo, un resorte para cama que tenga, por ejem

30.

21 AGO



plo, $3\frac{1}{2}$ vueltas y una figura de reloj de arena (véase la figura 15) puede ser fabricado en una sola revolución de la platina 52, usando la incorporación de la invención - mostrada en las figuras 12, 13 y 14.

5. Conforme se ha descrito con anterioridad en la presente, la posición del rodillo 163 de control de diámetro, ajustable, determina el diámetro del resorte 18'. mientras que la localización vertical del rodillo ajustable 168 de control de paso ajusta el paso del resorte 18'.
10. Un aparato tal como el que está ilustrado en las figuras 12, 13 y 14 puede ser incorporado en el mecanismo inventado para la formación de resortes 50 para facilitar el devanado de resortes que tengan variaciones programadas en su paso y/o diámetro. Por ejemplo, el aparato mostrado en las figuras 12, 13 y 14 puede ser utilizado para fabricar resortes 218 de la forma mostrada en la figura 15.

- Con referencia a las figuras 12 y 13, anótese que el rodillo 163' para el control de diámetro está montado por la flecha 201 en el brazo oscilante 202. El --
20. brazo oscilante 202 está montado pivóticamente en la platina superior 52 por la flecha 203 y es empujado libremente a un contacto con la leva 208 por el resorte 210. Fijado pivóticamente en el codo 203 del brazo oscilante 202 está el brazo 204 del seguidor de leva, en cuyo otro extremo está montado el rodillo 205 del seguidor de leva.
25. El ángulo entre el brazo seguidor 204 y el brazo oscilante 202 puede ser ajustado al aflojar el sujetador 206, pivotar el brazo seguidor 204 a la orientación deseada, y luego apretando nuevamente al sujetador 206. La extensión del ajuste del brazo seguidor 204 es limitada por -
- 30.



la extensión de la ranura 207.

- Conforme gira la rueda alimentadora 57, el rodillo 205 sigue a la leva de control de diámetro 208, estando dicha leva montada en la flecha impulsora 73 sobre la
5. rueda alimentadora 57. Cuando el rodillo 205 atraviesa una región amplia 209a de la leva 208, el movimiento resultante del brazo seguidor 204 y el balancín 202 mueve al rodillo de control 163' en alejamiento del poste 59, resultando en que los segmentos del resorte tienen un diámetro mayor. (Véase, por ejemplo, los segmentos 218a de gran diámetro del resorte 218 en la figura 15). A la inversa, cuando el rodillo 205 se queda en las regiones angostas 290b de la leva 208, el rodillo de control del diámetro 163' está más cerca del poste 59, resultando en las
10. vueltas 218b de diámetro pequeño del resorte 218 (véase la figura 15).

- El paso variable también puede lograrse usando el mecanismo ilustrado en las figuras 12, 13 y 14. Nótese que el rodillo 168' de control de paso está montado en
20. la flecha 211 que se extiende a través de la caja circular 212. El rodillo 213 del seguidor de leva de paso también está montado en la flecha 211. La caja 212 está montada rígidamente en un extremo del brazo de palanca 214, teniendo dicho brazo un corte transversal en forma de I, y estando montado pivóticamente a la flecha 215. La flecha 215 está sostenida por el bloque de montaje 216 que a su vez está asegurado a la platina superior 52. El resorte empujador 217, sobre el pernete retentor 217', sirve para pivotar al brazo de palanca 214 alrededor de la
25. flecha 215 para asegurar un contacto positivo del rodillo
- 30.



213 con la leva 220 de control del paso cilíndrico. La
patra 219 evita que la palanca 214 baje tanto que golpee
al brazo balancín 202.

5. La leva 220 de control de paso es una leva ci-
lindrica montada con seguridad coaxialmente con la rueda
alimentadora 57, y separada de la misma (véase la figura
13) por la leva 208 de control de diámetro y del espacia-
dor 221. La altura de la leva 220 determina el paso de -
la porción correspondiente del resorte 218. Así, cuando
10. el rodillo 213 se detiene sobre una porción alta 222a, el
rodillo 168' de control de paso estará en un sitio relati-
vamente alto con respecto del plano de la platina 52; la
porción correspondiente 222b' del resorte 218 (véase la fi-
gura 15) tendrá un espaciamiento amplio en el paso. A la
15. inversa, cuando el rodillo 213 del paso descansa en una re-
gión 222b de la leva con poca altura, el rodillo 168' de
control de paso estará más cerca de la platina, y el espa-
ciamiento de paso angosto de porción 222b' del resorte 218
(véase la figura 15) será el resultado.

20. Es evidente que se pueden lograr variaciones si-
multáneas en el paso y en el diámetro de la espiral con la
configuración de las figuras 12, 13 y 14, y que se pueden
programar resortes de un diámetro y paso deseados por la
selección apropiada de las levas 208 y 220. Se pueden --
25. proporcionar otras técnicas para controlar la localiza-
ción del rodillo 163 de control del diámetro y del rodi-
llo 168 de control del paso para permitir variaciones --
programadas en el tamaño y forma del resorte 18' durante
más número de vueltas que las producidas durante una sola
30. revolución de la platina 52. Al controlar así a los rodi-
llos 163 y 168, es posible, por ejemplo, producir resor-

21 AGO



tes con figura de reloj de arena del tipo común a la industria de camas.

Evidentemente, el aparato 50 formador de resortes de la invención, y que está ilustrado en las figuras 1 a 14, puede enrollar resortes de compresión, ya sea en la dirección conforme a las manecillas del reloj o en dirección contraria a las manecillas del reloj, dependiendo de la dirección de la rotación de la platina 52. Así, en la incorporación de la figura 1, el mecanismo 50 podría ser adaptado para enrollar resortes a la derecha. Con proporcionar un sistema apropiado de control entre el cople diferencial 120 (en el mecanismo 50 formador de resortes) y el cople diferencial correspondiente en el mecanismo 50', los dos aparatos formadores de resortes pueden ser hechos que produzcan pares de resortes de características idénticas, pero con dirección opuesta de espiral. Tales pares de resortes están especialmente bien acondicionados para usarse en los colchones o tambores.

Conforme se ha descrito con anterioridad en la presente, en relación con la incorporación de las figuras 1 a 14, la platina 52 gira sobre su propio eje en la misma dirección que en aquella en la que es torcido el alambre 18 sobre su eje longitudinal al salir del aislador 46. Esta configuración producirá un resorte de compresión. Con proporcionar un sistema apropiado de engranaje para girar a la platina 52 en la dirección opuesta a aquella en que se efectuó el torcimiento del alambre 18, se puede producir un resorte de extensión precargado. En un aparato así, el alambre torcido naturalmente tenderá a formarse en un resorte con un diámetro y paso pe-



- queños. Así, los rodillos de control del paso, 167 y 168, estaría, colocados debajo del alambre 18 (en lugar de sobre, como se muestra en el aparato para resortes -- de compresión de la figura 9), para restringir la tenden
5. cia del alambre 18 para tomar un paso mínimo. En forma similar, los rodillos 161, 162 y 163 de control de diámetro, serían colocados en el lado opuesto del alambre 18 del que se muestra en la figura 8, a fin de restringir la tendencia del alambre 18 (cuando está siendo fabricado en un resorte de extensión) a tomar un diámetro pequeño.
- 10.

- Como en el caso del mecanismo formador de resortes de compresión ilustrado, se pueden producir, de conformidad con la presente invención, resortes de extensión, ya sea en la dirección conforme a las manecillas del reloj o en la dirección contraria a las manecillas del reloj. Desde luego, para formar resortes de extensión, el resorte debe ser moldeado (esto es, la pl
15. tina 52 debe girar) en la misma dirección en la que ha sido torcido el alambre.
- 20.

- Los resortes fabricados por medio del aparato inventado para la formación de resortes exhiben propiedades únicas no comunes a los resortes enrollados con el equipo convencional. En los enrolladores del arte anterior, un alambre era forzado a tomar una forma semejante a espiral al doblar repentinamente al alambre. Este doblamiento sujetaba simultáneamente a un lado del alambre a considerables fuerzas de tensión interna, mientras que el otro lado soportaba fuerzas de compresión interna. -
- 25.
30. La desorientación resultante de la estructura cristalográfica

21 AGO.



fica del alambre colocaba efectivamente un límite superior sobre la cantidad de esfuerzo de trabajo que podría ser alcanzado por un resorte así.

5. En contraste con los enrolladores de resorte del arte anterior, el mecanismo inventado para la formación de resortes no ejerce fuerzas grandes para doblar a un alambre en una espiral; más bien, el aparato actúa para restringir a los valores deseados el paso y curvatura naturales impartidos al torcer al alambre sobre su eje longitudinal. La
10. técnica actual parece resultar en considerable menos distorsión de la estructura cristalográfica del alambre, y - por ende, un esfuerzo circunferencial más uniforme, que lo que logra el doblamiento abrupto del arte anterior.

15. El esfuerzo circunferencial uniforme característico de los resortes producidos de conformidad con la presente invención y utilizando el aparato descrito con anterioridad en la presente típicamente pueden tener la apariencia mostrada en la figura 16. Nótese en esta vista de corte transversal que el esfuerzo ha sido mostrado esquemáticamente como una serie de flechas 231 que se extiende circunferencialmente alrededor del alambre 230. Nótese que
20. el esfuerzo impartido al alambre es uniforme circunferencialmente, pero disminuye gradualmente hacia el centro del alambre. Un resorte 230 así, esforzado de manera uniforme, debe distinguirse del patrón de esfuerzo típico de los
25. resortes enrollados de conformidad con el arte anterior e ilustrados esquemáticamente en la vista de corte transversal típica de la figura 17.

30. Como podrá verse en la figura 17, el alambre 240 del arte anterior inicialmente fue puesto en tensión a lo largo de la periferia exterior del resorte, como está re-



presentado por las cruces 241 en la figura 17. Al mismo tiempo, el enrollamiento forzado del alambre 241 del arte anterior ocasionaba esfuerzo en la compresión (representado por los círculos 242 en la figura 17) a lo largo de la periferia interior del resorte. El alambre 240 exhibía -

5. una línea 243 de no esfuerzo que pasa a través del centro del alambre entre los lados de tensión y de compresión.

Cuando el resorte del arte anterior (véase la - figura 17a) quedaba sujeto a pre-esfuerzo (por estiramien

10. to o compresión de la espiral enrollada con anterioridad), el esfuerzo circunferencial resultante generalmente tomaba la forma ilustrada por las flechas 245 en la figura 17b. Una comparación con la figura 17a indica que el pre-esfuer

15. zo generalmente era aditivo con la porción 241 del alambre 240 previamente puesto en tensión, pero era substractivo - con la porción comprimida 242.

Una comparación de las figuras 17b y 15 indica claramente que la uniformidad mejorada del esfuerzo circunferencial de los resortes 230 sería de conformidad con

20. la presente invención, en comparación con el esfuerzo típico de los resortes 240 del arte anterior. Se podrá -- apreciar que tales resortes 230 del invento son capaces de proveer valores más altos de esfuerzo de trabajo para un índice dado de resorte que los resortes del mismo tama

25. ño fabricados de acuerdo con el arte anterior. Además, - el esfuerzo circunferencial (ver la figura 16) disminuye significativamente la posibilidad de fractura del alam-- bre, y por ende aumenta significativamente la vida de fa

30. tiga del resorte 230.

Se obtienen beneficios adicionales de los es--



fuerzos circunferenciales uniformes exhibidos por los resortes formados de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, resortes de extensión pueden ser fabricados, en los cuales las espirales adyacentes están en contacto entre ellas, y las cuales desempeñan su máximo esfuerzo de trabajo con muy poco desplazamiento del resorte. Tales resortes serían útiles en las aplicaciones en donde hay muy poco espacio disponible para la extensión del resorte.

- 5.
10. Como otro ejemplo, un resorte que tiene un valor dado de esfuerzo de trabajo cuando está fabricado de acuerdo con la presente invención, requerirá menos alambre (esto es, ya sea menos largo o alambre de diámetro más pequeño, o ambos) en lugar de un resorte del mismo esfuerzo de trabajo fabricado con las técnicas del arte anterior. Así, la utilización de la presente invención puede resultar en una reducción considerable de la cantidad de metal, y por ende, el costo de un resorte. En las industrias en donde se usan muchos resortes, (por ejemplo, la industria de camas) puede resultar en una reducción del costo en el producto final.

15.

20. Más aún, la presente invención permite el buen control de las características de esfuerzo de un resorte. Se permite así la fabricación de juegos de resortes con características uniformes e iguales, deseables por ejemplo en resortes de válvulas de automóviles.

25.

30. Mientras han sido mostradas y descritas modalidades específicas de la presente invención, será obvio, a las personas versadas en el arte, que se pueden hacer cambios y modificaciones sin apartarse de esta invención en

21 AGO. 1967



sus aspectos más amplios, y, por tanto, que la finalidad en las reivindicaciones adjuntas es la de cubrir todos aquellos cambios y modificaciones que puedan caer dentro del espíritu y alcance verdaderos de esta invención.

5.

NOTA

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España y sus Posesiones, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA ESPIRAL DE ALAMBRE", con Prioridad de la Demanda de Patente en U.S.A., nº 661.948, de fecha 21 de Agosto de 1967, a nombre de Mr. Harry Hershey Norman, según las características esenciales de las siguientes:

10.

REIVINDICACIONES

15.

1ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, caracterizado porque comprende un primer dispositivo para esforzar circunferencialmente de manera substancialmente uniforme al alambre; y un segundo dispositivo para controlar la forma asumida por el alambre esforzado.

20.

2ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 1ª, caracterizado porque el primer dispositivo comprende dispositivos para dirigir al alambre esforzado en una forma semejante a espiral.

25.


3ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 2ª, caracterizado porque el alambre es dirigido en la misma dirección del esfuerzo, formando por ello un resorte de compresión.

30.



- 4^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 2^a, caracterizado porque el alambre es dirigido en la dirección opuesta al esfuerzo, formando por ello un resorte de extensión.
5. 5^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 1^a, caracterizado porque el primer dispositivo comprende dispositivos para torcer al alambre sobre su eje longitudinal, y el segundo dispositivo comprende dispositivos para restringir el paso y diámetro impartidos al alambre por el torcimiento.
10. 6^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 5^a, caracterizado porque comprende, además, un sistema planetario, incluyendo una rueda alimentadora, siendo alimentado el alambre de los dispositivos para torcerlo a los dispositivos para restringirlo por la rueda alimentadora, en donde los dispositivos para restringirlo comprenden dispositivos para limitar el diámetro y paso tomado por el alambre torcido.
15. 7^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación, 5^a, caracterizado porque comprende adicionalmente una rueda alimentadora; dispositivos para impartir un movimiento planetario a la rueda alimentadora; haciéndolo los dispositivos para torcer al alambre sobre su eje longitudinal - en una correspondencia rotatoria a la rotación de la rueda alrededor del eje central de su sistema planetario; y dispositivos para dirigir al alambre desde los dispositivos para su torcimiento, alrededor de una porción de la
- 20.
- 25.
- 30.

21 AGO, 1961

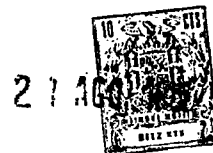


periferia de la rueda, y a los dispositivos para restringirlo.

5. 8ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 5ª, caracterizado porque incluye un bastidor estacionario y que comprenden adicionalmente una platina adaptada para ser girada con respecto del bastidor; comprendiendo el primer dispositivo, dispositivos de torcimiento para torcer al alambre sobre su eje longitudinal para esforzar substancialmente en forma circunferencial al alambre; una rueda alimentadora montada en forma no coaxial sobre la platina y adaptada para girar sobre su propio eje en un plano paralelo a la platina; y un primer dispositivo de engrane, que comprende un primer sistema de engranaje planetario impulsado por la platina, para impartir un movimiento planetario a la rueda alimentadora; y dispositivos guidores para -- guiar al alambre torcido alrededor de una porción periférica de la rueda alimentadora; controlando el segundo dispositivo la forma tomada por el alambre torcido alimentado de la rueda alimentadora.
- 10.
- 15.
- 20.

25. 9ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracterizado porque los dispositivos torcedores comprenden una flecha tubular fijada en forma fija a la platina, coaxialmente de la misma; y dispositivos para guiar al alambre primeramente a través de una porción longitudinal de la flecha, y luego a la platina a un lugar separado de su eje.

30. 10ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 9ª, caracte-



rizado porque el dispositivo torcedor comprende adicionalmente dispositivos aisladores para evitar el torcimiento del alambre con anterioridad a su contactamiento con los dispositivos de torcimiento.

5. 11ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 10ª, caracterizado porque los dispositivos aisladores comprenden una rueda ranurada, adaptada para girar solamente en un plano perpendicular a la platina, estando montada en forma fija
10. la rueda ranurada al bastidor en una relación tangencial, espaciada separadamente con la flecha.

15. 12ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracterizado porque comprende adicionalmente un poste que se extiende coaxialmente de la platina, y dispositivos para -- mantener al poste estacionario con respecto del bastidor durante la rotación de la platina.

20. 13ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 12ª, caracterizado porque el diámetro de una porción del poste corresponde al diámetro de la espiral.

25. 14ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 13ª, caracterizado porque los dispositivos para mantenerlo comprenden un segundo sistema de engranaje planetario, impulsado por la platina e incluyendo una corona dentada montada en una relación fija al bastidor.

30. 15ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracterizado porque la rueda alimentadora incluye una ranura al rededor de su periferia, y en donde los dispositivos guía



- dores comprenden una rueda empujadora montada en forma rotatoria no coaxialmente sobre la platina, opuesta diametralmente a la rueda alimentadora, estando adaptada la rueda empujadora para moverse radialmente de la platina; una banda continua adaptada para contactar una porción de la periferia de la rueda alimentadora y una porción de la periferia de la rueda empujadora; y dispositivos de resorte para empujar la rueda empujadora en alejamiento de la rueda alimentadora.
- 5.
10. 16ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 15ª, caracterizado porque comprende, adicionalmente, dispositivos de canaleta para guiar al alambre torcido a la ranura entre la rueda alimentadora y la banda.
15. 17ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 15ª, caracterizado porque comprende adicionalmente dispositivos de pasadizo para guiar al alambre desde los dispositivos torcedores dentro de la ranura entre la rueda alimentadora y la banda, y para guiar al alambre de la ranura aun lugar adyacente a los dispositivos para controlarlo.
20. 18ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 13ª, caracterizado porque el cociente planetario del movimiento planetario de la rueda alimentadora corresponde a la relación del diámetro de la rueda alimentadora al diámetro del resorte, por lo cual el resorte, según es formado, no gira con respecto del poste.
25. 19ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 13ª, caracte
- 30.



rizado porque el cociente planetario del movimiento planetario de la rueda alimentadora no corresponde a la relación del diámetro de la rueda alimentadora al diámetro del resorte, por lo cual el resorte, según es formado, gira con respecto del poste.

5. 20ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 13ª, caracterizado porque los dispositivos de control de diámetro comprenden por lo menos un rodillo montado sobre, y girable en paralelo a la platina, en donde los dispositivos de control de paso comprenden por lo menos un rodillo montado sobre, y rotatorio perpendicularmente a la platina.

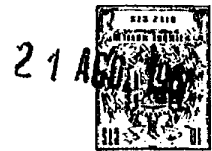
10. 21ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 20ª, caracterizado porque comprende adicionalmente, dispositivos para ajustar, de manera programada, la localización de cada uno de los dispositivos de control de diámetro y los dispositivos de control de paso.

15. 22ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracterizado porque el segundo dispositivo comprende por lo menos un rodillo montado sobre, y adaptado para girar sobre su propio eje en un plano paralelo a la platina, comprendiendo la máquina, además, dispositivos para ajustar de manera programada el diámetro del resorte, y comprendiendo los dispositivos para el ajuste de manera programada una leva adaptada para girar al unísono con la rueda alimentadora; y dispositivos seguidores para alterar el sitio del rodillo radialmente de la platina en respuesta a la extensión radial de la leva.

20.

25.

30.



23^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8^a, caracterizado porque los segundos dispositivos comprenden por lo menos un rodillo montado sobre, y adaptado para girar sobre su propio eje en un plano perpendicular a la platina, comprendiendo adicionalmente la máquina dispositivos para ajustar de manera programada el diámetro del resorte, los dispositivos para ajustarla de manera programada comprendiendo una leva cilíndrica adaptada para girar al unísono con la rueda alimentadora; y dispositivos seguidores para alterar la altura del rodillo arriba de la platina en respuesta a la extensión vertical de la leva cilíndrica.

24^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 18^a, caracterizado porque comprende adicionalmente dispositivos de -- retroalimentación para ajustar al cociente planetario de la rueda alimentadora en respuesta a la rotación del resorte alrededor del poste.

25^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 24^a, caracterizado porque los dispositivos de retroalimentación comprenden dispositivos sensores para determinar la rotación relativa del resorte y el poste, y para proporcionar una salida indicadora de lo mismo; y dispositivos de ajuste para alterar el cociente planetario en respuesta a la salida.

26^a.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 25^a, caracterizado porque los dispositivos sensores comprenden dispositivos para sujetar al resorte y para moverse en respuesta.



ta al crecimiento del diámetro de la espiral ocasionado por la rotación del resorte sujetado; y dispositivos sensores para proporcionar una salida indicadora del movimiento.

5. 27ª.- Aparato para fabricar una espiral de alam
bre, conforme se define en la reivindicación 26ª, caracte
rizado porque el segundo sistema planetario incluye --
una corona dentada rotatoria con respecto del bastidor,
y donde los dispositivos de ajuste comprenden dispositi
10. vos para girar a la corona dentada a una velocidad respon
siva a la salida.

- 28ª.- Aparato para fabricar una espiral de alam
bre, conforme se define en la reivindicación 27ª, caracte
rizado porque los dispositivos para su rotación compren--
15. den un engrane impulsor adaptado para girar alrededor de
un eje fijado con respecto del bastidor y adaptado adicio
nalmente para engranar con el engrane rotatorio; y dispo
sitivos de cople diferencial, adaptados para transmitir
la energía rotatoria desde una fuente del engrane impul
20. sor a una velocidad responsiva a la salida del dispositi
vo sensor.

- 29ª.- Aparato para fabricar una espiral de alam
bre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracte
rizado porque la platina está adaptada para girar en una
25. dirección opuesta a la dirección de rotación de los dispo
sitivos torcedores, produciendo por ello un resorte de ex
tensión.

- 30ª.- Aparato para fabricar una espiral de alam
bre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracte
rizado porque la platina está adaptada para girar en la -
30.



misma dirección que la dirección de rotación de los dispositivos torcedores, produciendo por ello un resorte de compresión.

5. 31ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, caracterizado porque comprende dispositivos de prealimentación para tirar de un alambre y para entregar al alambre a una velocidad constante; dispositivos aisladores para evitar que el alambre entregado por los dispositivos de prealimentación se tuerza; y dispositivos para torcer al alambre emergente de los dispositivos aisladores sobre su eje longitudinal.

10. 32ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 31ª, caracterizado porque los dispositivos de prealimentación comprenden por lo menos un rodillo adaptado para alimentar un alambre enlazado; dispositivos para girar al rodillo a una velocidad indicadora del diámetro del lazo.

15. 33ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 32ª, caracterizado porque los dispositivos aisladores comprenden una rueda adaptada para girar alrededor de su propio eje solamente, conteniendo la periferia de la rueda una ranura espiral adaptada para recibir al alambre de los dispositivos de prealimentación.

20. 34ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 33ª, caracterizado porque comprende, además, dispositivos para enderezar al alambre con anterioridad a su entrada a los dispositivos de prealimentación.

25. 35ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre



bre, conforme se define en la reivindicación 33ª, caracterizado porque comprende, además, dispositivos para limitar el paso resultante en el alambre emergente de los dispositivos torcedores.

5. 36ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 8ª, caracterizado porque comprende una primera y una segunda máquina, cada una como se define en esta reivindicación, caracterizadas, además, porque la platina de la primera máquina está adaptada para girar en una dirección conforme a las manecillas del reloj, y en donde la platina de la segunda máquina está adaptada para girar en dirección contraria a las manecillas del reloj.

10. 37ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 36ª, caracterizado porque comprende, adicionalmente, dispositivos para sincronizar las primera y segunda máquinas.

15. 38ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 14ª, caracterizado porque comprende, además, dispositivos para lubricar el primero y segundo sistemas de engranajes planetarios.

20. 39ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 38ª, caracterizado porque los dispositivos para la lubricación comprenden una bandeja para aceite que rodea a los sistemas de engranes y que está adaptada para girar con la platina; y dispositivos de bomba, impulsada por coacción con la corona dentada fija para bombear aceite desde la periferia interior de la bandeja a un lugar adyacente al cen
- 25.
- 30.



tro de la bandeja.

- 40ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 16ª, caracterizado porque comprende, además, dispositivos de raspador para limpiar partículas de la banda y la periferia de la rueda alimentadora.
- 5.

- 41ª.- Aparato para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque incluye un sistema de engranes planetarios del tipo que comprende una corona dentada y un engrane de piñón que engrana con la periferia interior de la corona dentada; dispositivos para cambiar el cociente planetario del sistema, comprendiendo los dispositivos citados en última instancia dispositivos para girar la corona dentada.
- 10.
- 15.

- 42ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, para la puesta en práctica del aparato según definido en reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende los pasos de, primero, esforzar circunferencialmente de manera substancialmente uniforme al alambre; y, segundo, controlar la forma tomada por el alambre esforzado.
- 20.

- 43ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 42ª, caracterizado porque, tanto la curvatura como el paso del alambre son controlados.
- 25.

- 44ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 42ª, caracterizado porque el primer paso comprende torcer un alambre alrededor de su eje longitudinal; y el segundo -
- 30.



paso comprende limitar el paso creado por el torcimien-
to.

5. 45ª.- Procedimiento para fabricar una espiral
de alambre, conforme se define en la reivindicación 42ª,
caracterizado porque el primer paso comprende torcer un
alambre alrededor de su eje longitudinal; y el segundo
paso comprende limitar la curvatura creada por el torci-
miento.

10. 46ª.- Procedimiento para fabricar una espiral
de alambre, conforme se define en la reivindicación 44ª,
caracterizado porque comprende, adicionalmente, variar -
de manera programada el espaciamento al cual está limi-
tado el paso.

15. 47ª.- Procedimiento para fabricar una espiral
de alambre, conforme se define en la reivindicación 45ª,
caracterizado porque comprende adicionalmente, variar de
manera programada el diámetro al cual está limitada la -
curvatura.

20. 48ª.- Procedimiento para fabricar una espiral
de alambre, conforme se define en la reivindicación 42ª,
caracterizado porque el primer paso comprende torcer al
alambre alrededor de su eje longitudinal; y el segundo -
paso comprende dirigir al alambre torcido a una forma se-
mejante a espiral.

25. 49ª.- Procedimiento para fabricar una espiral
de alambre, conforme se define en la reivindicación 48ª,
caracterizado porque el paso director comprende guiar al
alambre torcido alrededor de una porción de la periferia
de una rueda dentada; e impartir un movimiento planeta-
rio a la rueda alimentadora, por lo cual el alambre guía
30.



do es alimentado por la rueda alimentadora a un lugar que gira alrededor del eje central del movimiento planetario.

5. 50ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 49ª, caracterizado porque comprende, además, el paso inicial de proporcionar el alambre a una velocidad constante.

10. 51ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 50ª, caracterizado porque comprende el paso adicional de aislar la región del alambre que está siendo torcido de la región no torcida que se está suministrando.

15. 52ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 49ª, caracterizado porque el movimiento planetario es impartido de manera que el lugar gira en la misma dirección que la dirección en la que es torcido el alambre, formando por ello un resorte de compresión.

20. 53ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 49ª, caracterizado porque el movimiento planetario es impartido de manera que el lugar gira en la dirección opuesta a la dirección en que es torcido el alambre, formando por ello un resorte de extensión.

25. 54ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 49ª, caracterizado porque el movimiento planetario es controlado de manera que el cociente planetario iguala a la relación del diámetro de la rueda alimentadora con el diámetro del resorte.

30. 55ª.- Procedimiento para fabricar una espiral



de alambre, conforme se define en la reivindicación 54ª, caracterizado porque comprende el paso adicional de limitar el paso del alambre dirigido.

5. 56ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 54ª, caracterizado porque comprende el paso adicional de limitar el diámetro del alambre dirigido.

10. 57ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 42ª, caracterizado porque el primer paso comprende aplicar torsión al alambre, siendo la cantidad de torsión substancialmente igual al valor máximo del módulo de elasticidad de Young para el alambre, y el segundo paso comprende restringir el alambre torcido a la configuración de una espiral.

15. 58ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, tal como un resorte fabricado al torcer un alambre sobre su eje longitudinal y restringir la curvatura natural impartida por el mismo, caracterizado porque el paso natural del mismo es restringido y porque la curvatura del alambre torcido del resorte también es restringida.

20. 59ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 58ª, caracterizado porque el esfuerzo interno del alambre del resorte es substancialmente uniforme circunferencialmente.

25. 60ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 59ª, caracterizado porque tal alambre del resorte tiene una

30.



estructura cristalográfica uniforme, circunferencialmente de la misma.

5. 61ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 59ª, caracterizado porque al esfuerzo interno del alambre del resorte varía radialmente desde un máximo adyacente a su periferia a un mínimo adyacente a su centro, la graduación del esfuerzo radial siendo substancialmente la misma a lo largo de todos los radios.

10. 62ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 59ª, caracterizado porque el esfuerzo interno del alambre del resorte es substancialmente uniforme circunferencialmente y substancialmente igual al esfuerzo máximo permitido por el módulo de Young de elasticidad del alambre.

15. 63ª.- Procedimiento para fabricar una espiral de alambre, conforme se define en la reivindicación 58ª, caracterizado porque el alambre en el resorte es esforzado en torsión únicamente.

20. 64ª.- "APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA ESPIRAL DE ALAMBRE".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-

.../...



sente Memoria, que consta de sesenta y dos hojas, escritas a máquina, por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, a 21 de Agosto de 1968.

Mr. HARRY HERSHEY NORMAN y

Mr. STEPHEN BALISKI.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P P.

A large, stylized handwritten signature in black ink is written over the typed name 'FRANCISCO GARCIA CABRERIZO'. The signature is cursive and somewhat illegible.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

357434

357434
4. FIGS. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200

Fig. 1

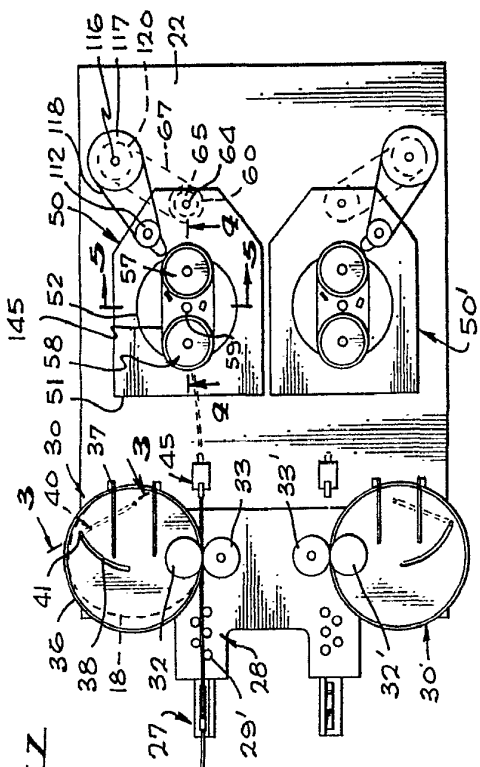


Fig. 2

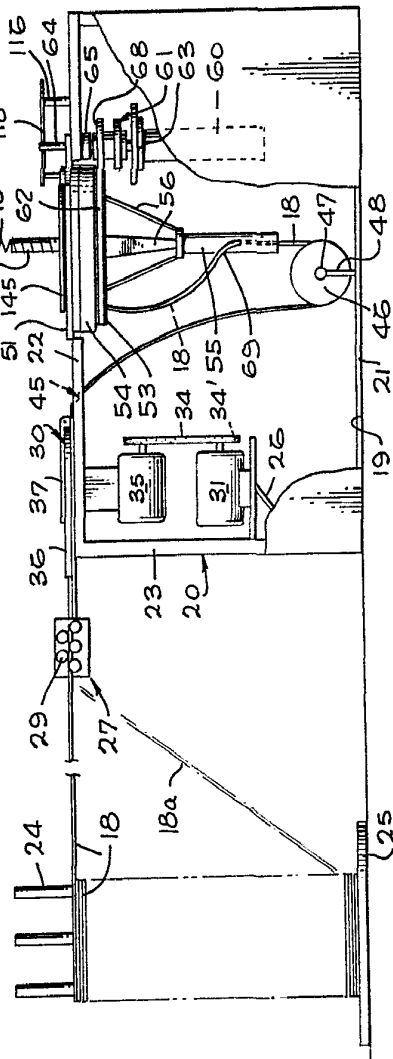


Fig. 5

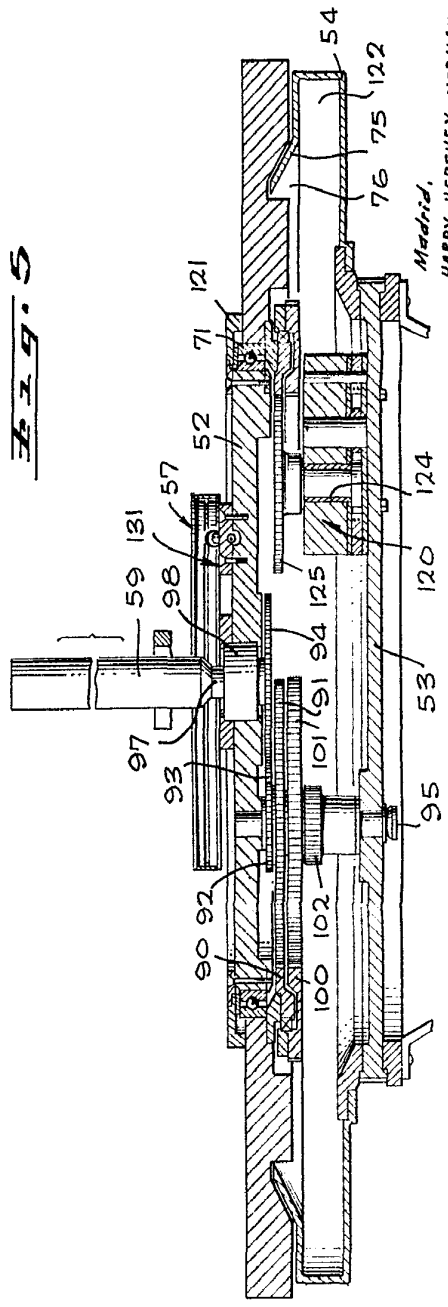
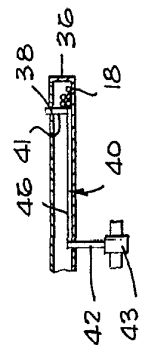


Fig. 3



Madrid,
HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI
P. T.

Essaia variable

HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI

357434

Fig. 1

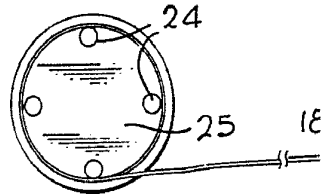


Fig. 2

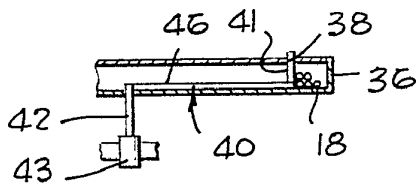
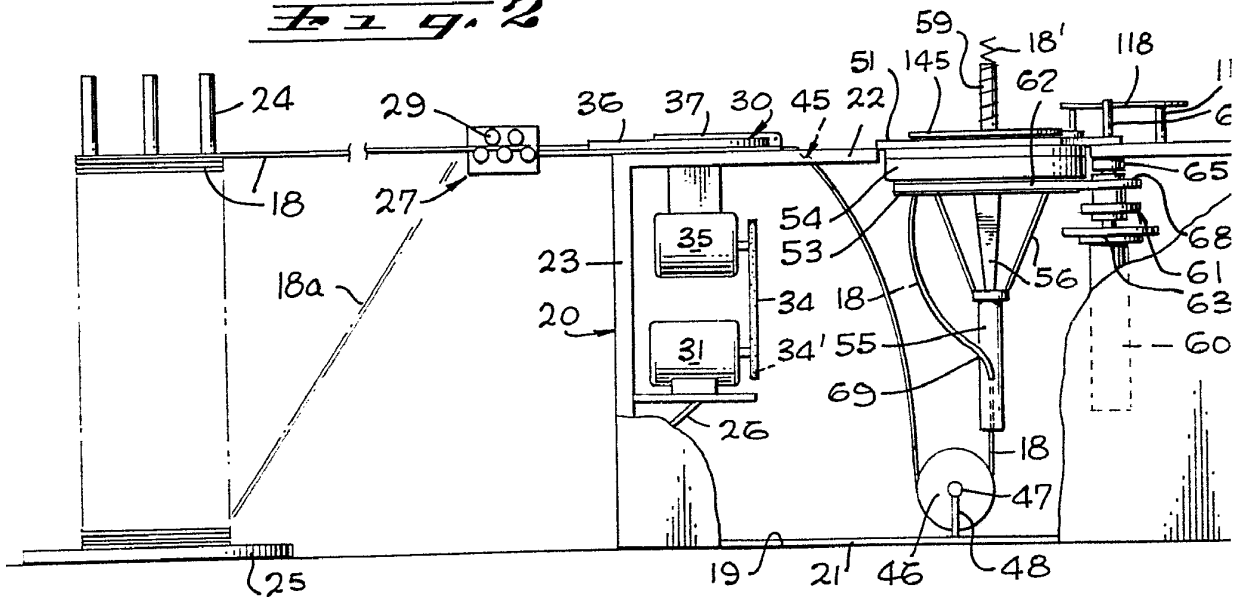
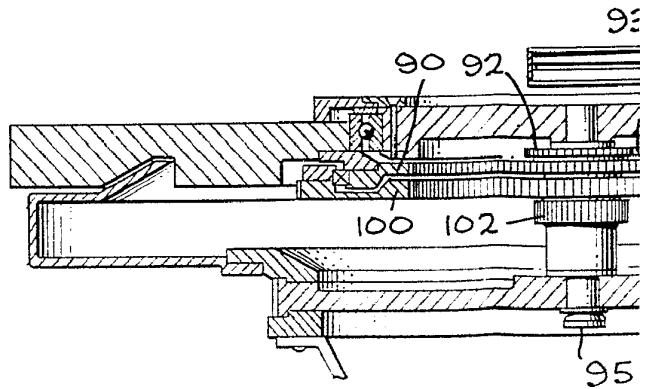


Fig. 3



Escala variable

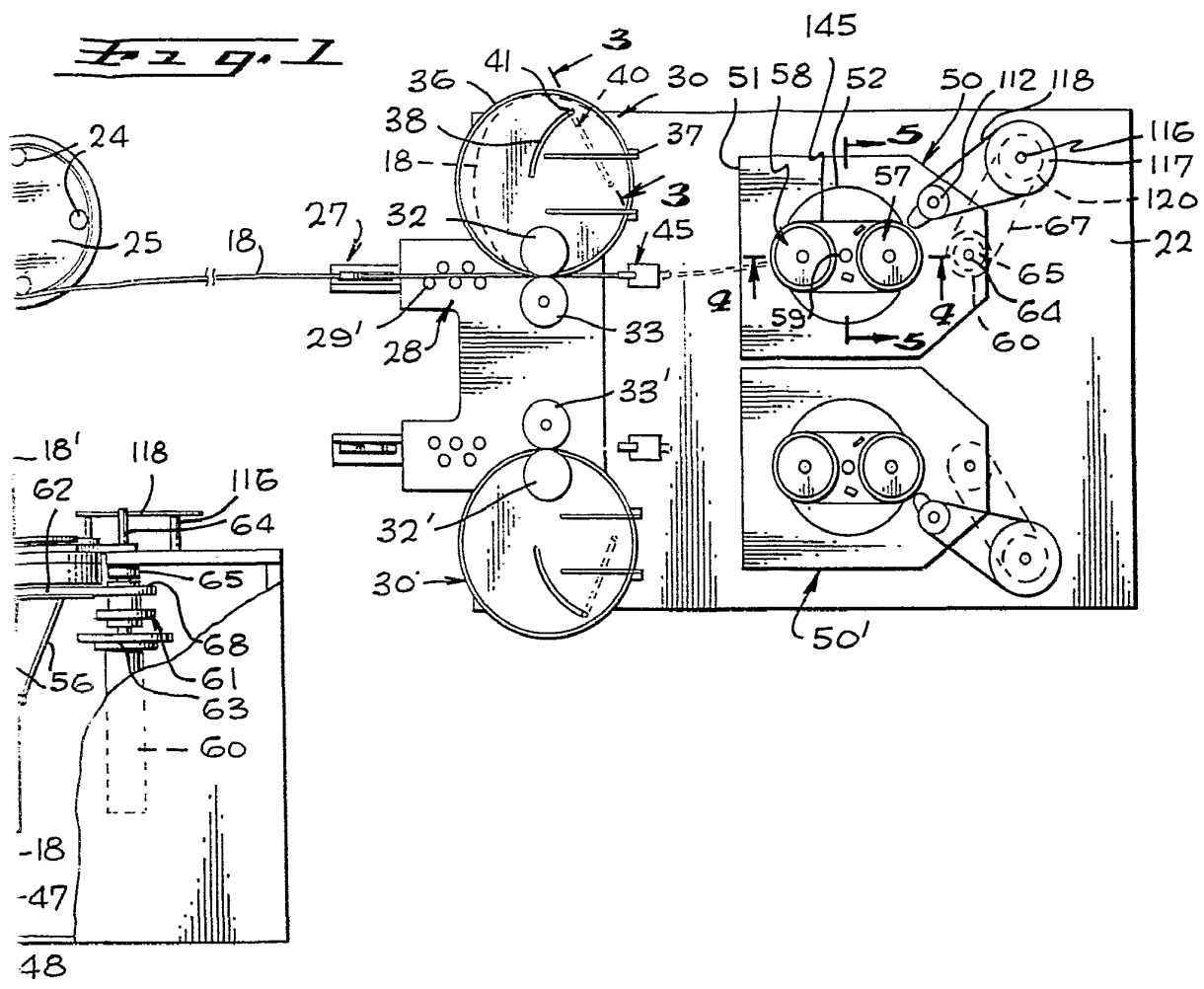
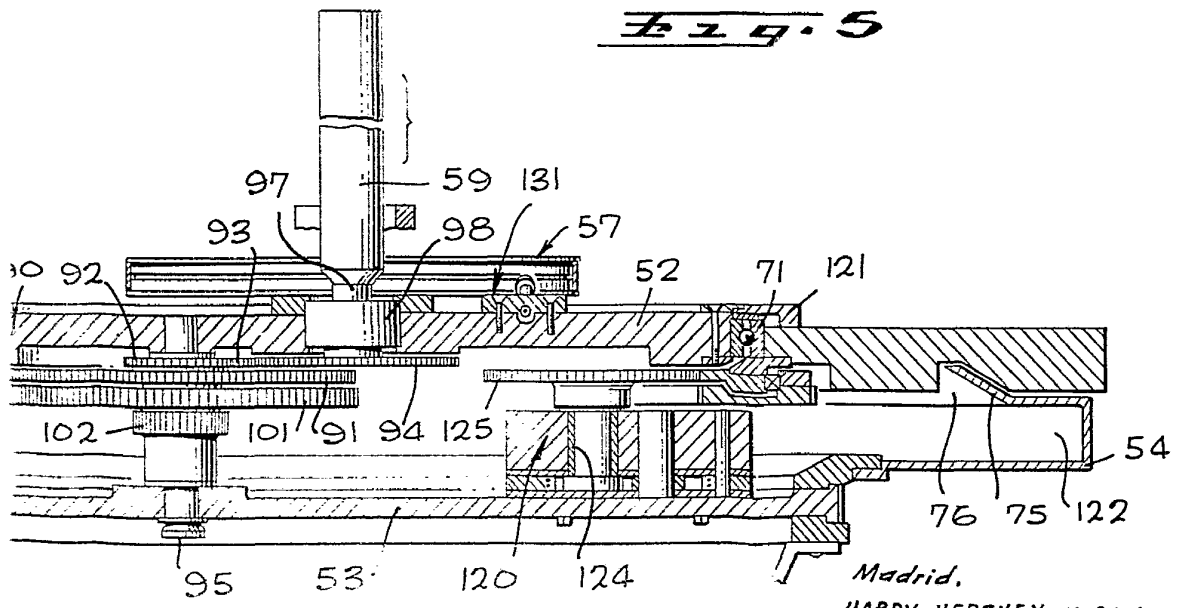


Fig. 5



Madrid,
HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI
P. F.

Fig. 15

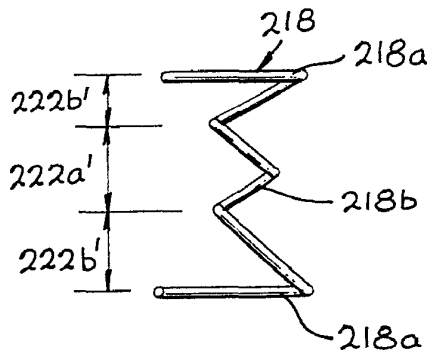


Fig. 16

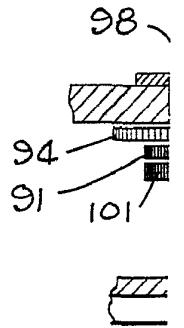
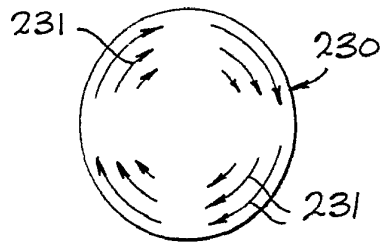


Fig. 14

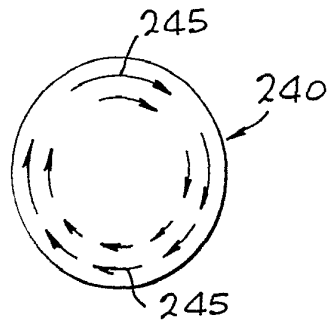
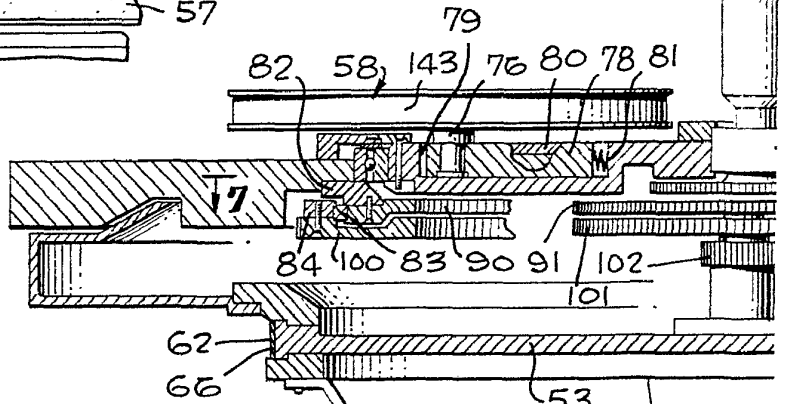
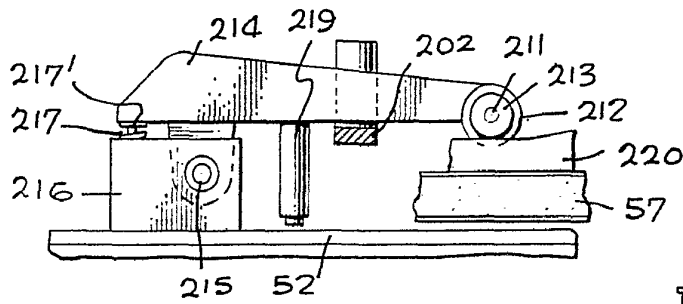


Fig. 17b

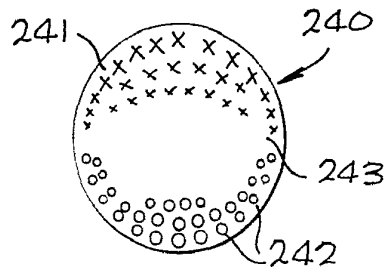


Fig. 17c



Fig. 6

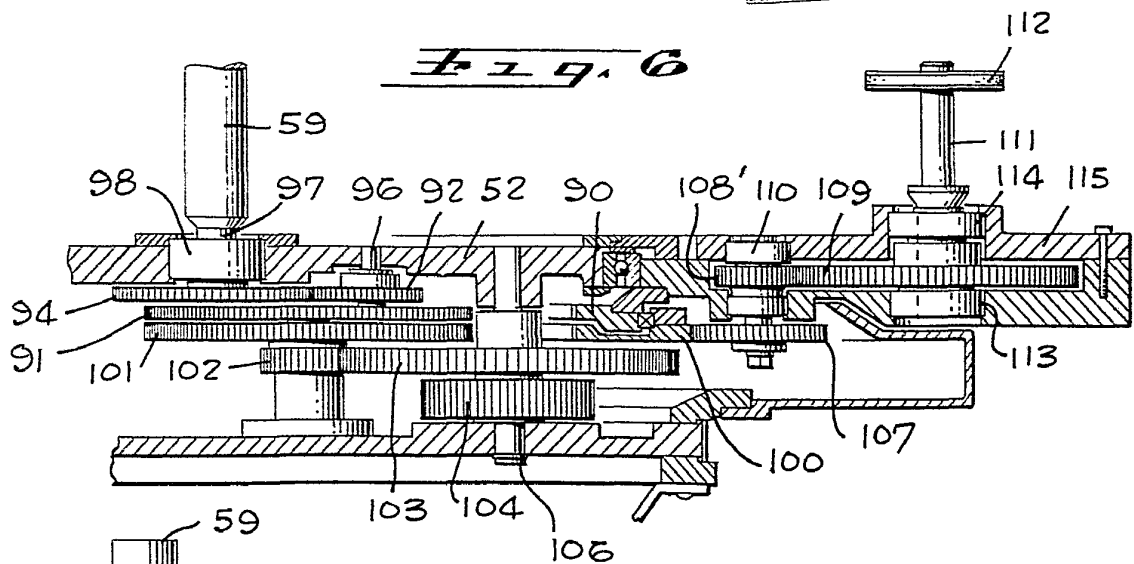
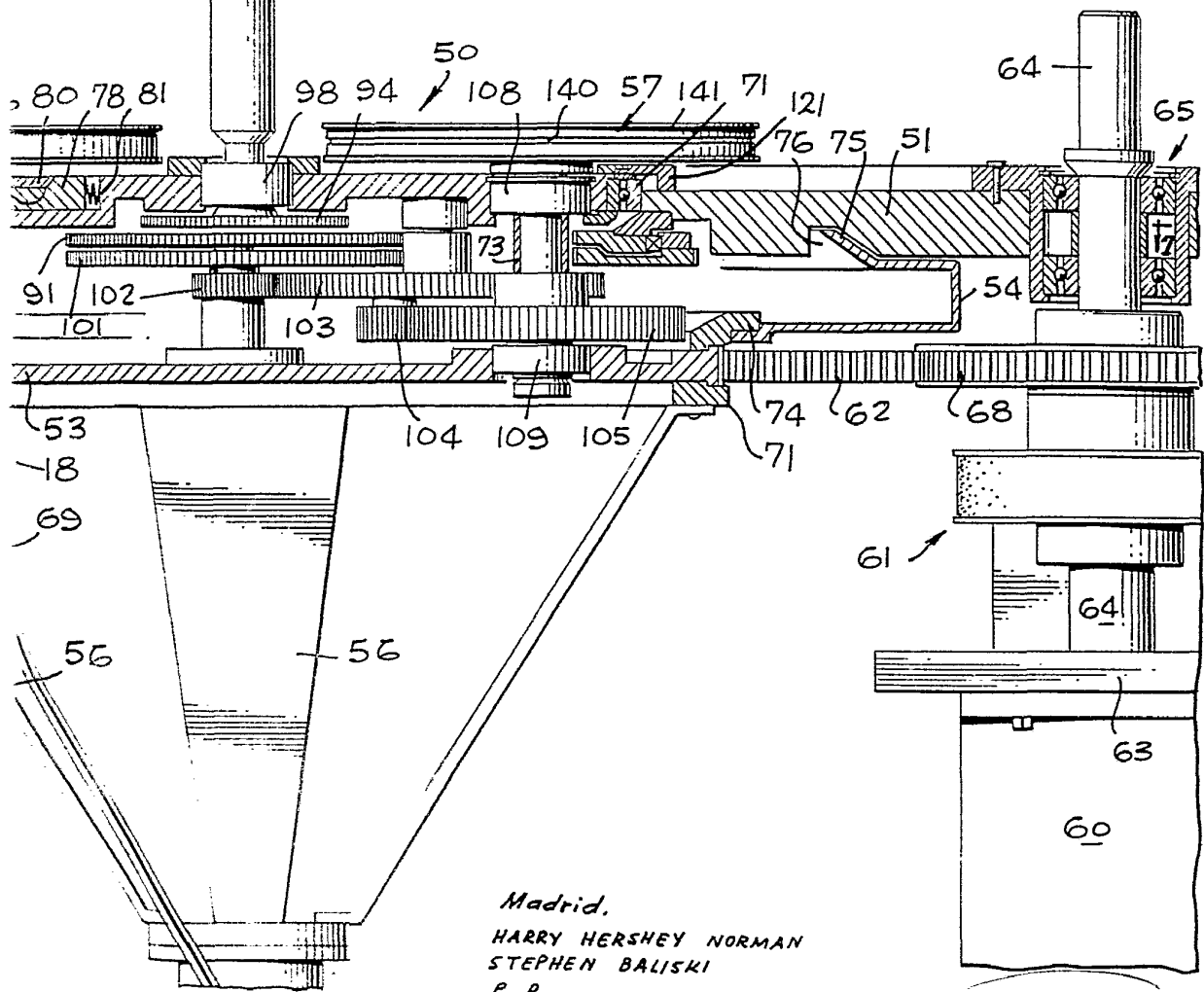


Fig. 4



Madrid.
 HARRY HERSHEY NORMAN
 STEPHEN BALISKI
 P. P.

HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI

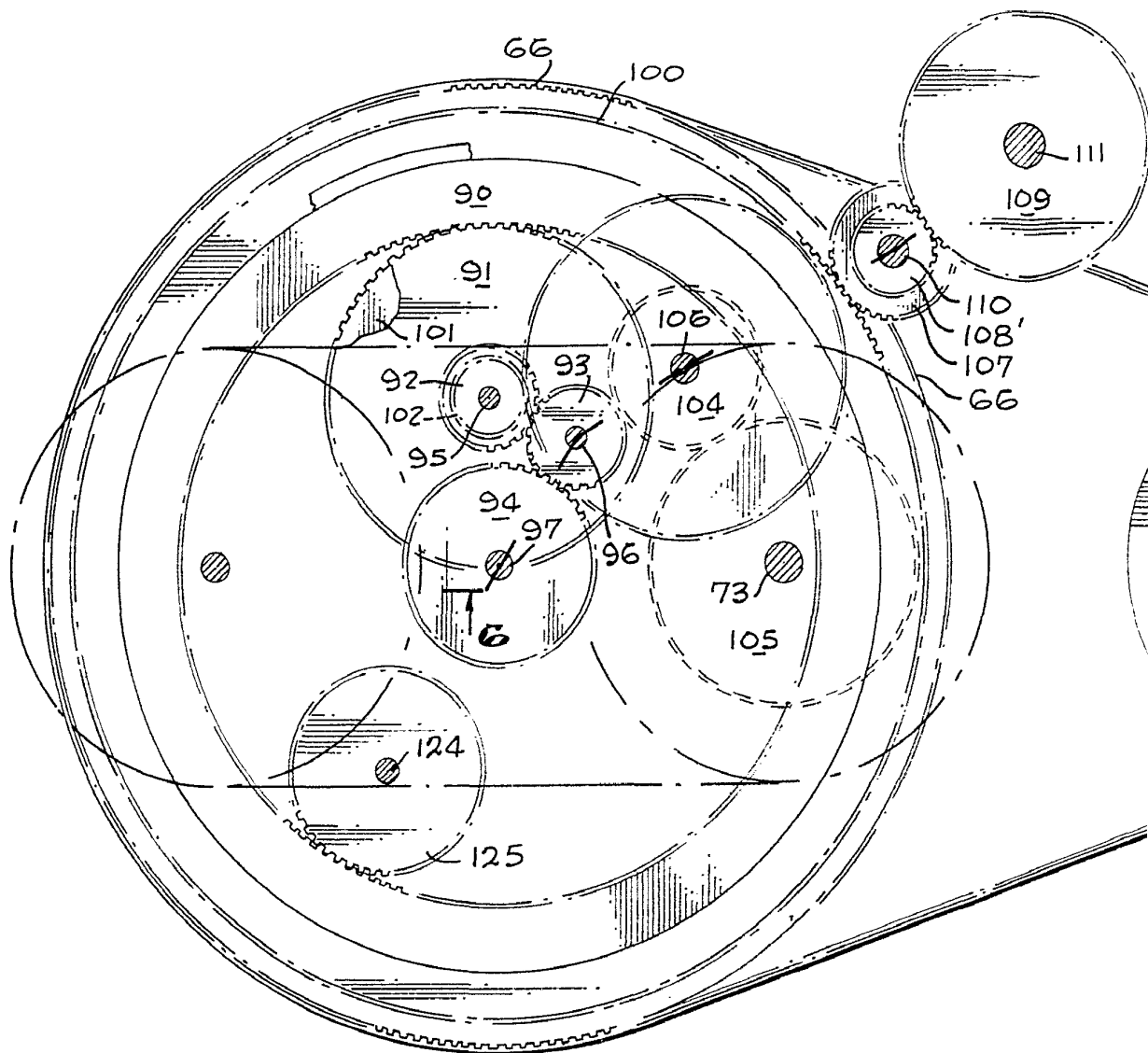
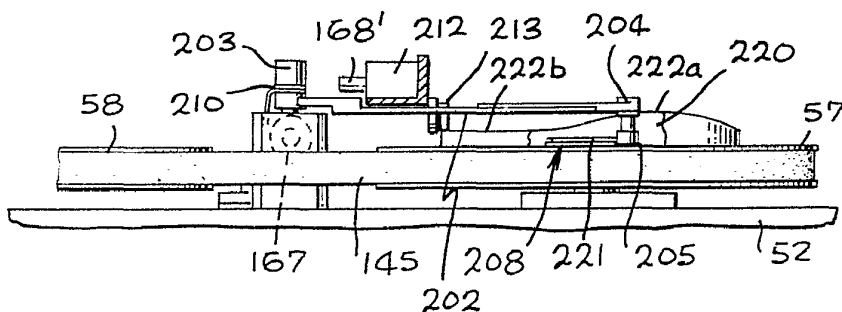


Fig. 13



Escala variable

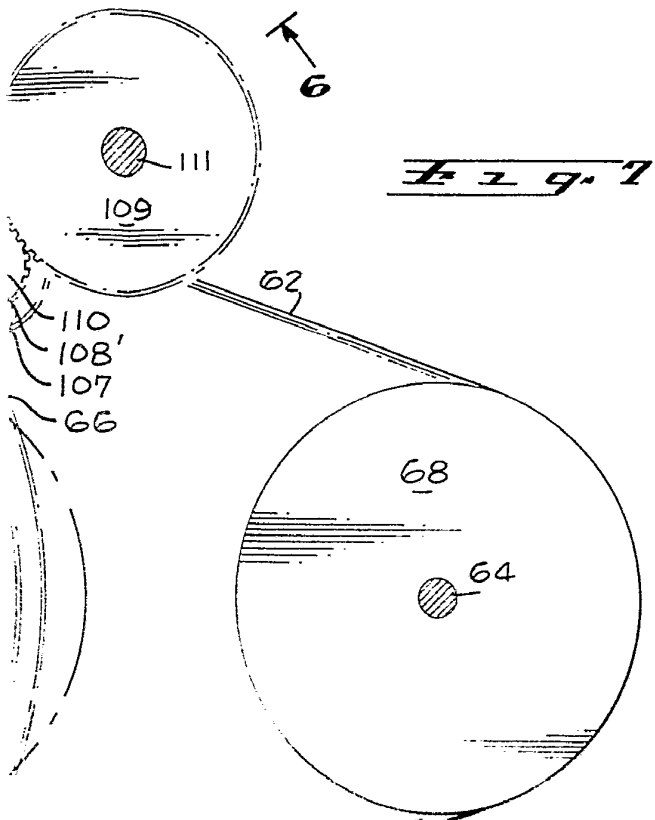


Fig. 11

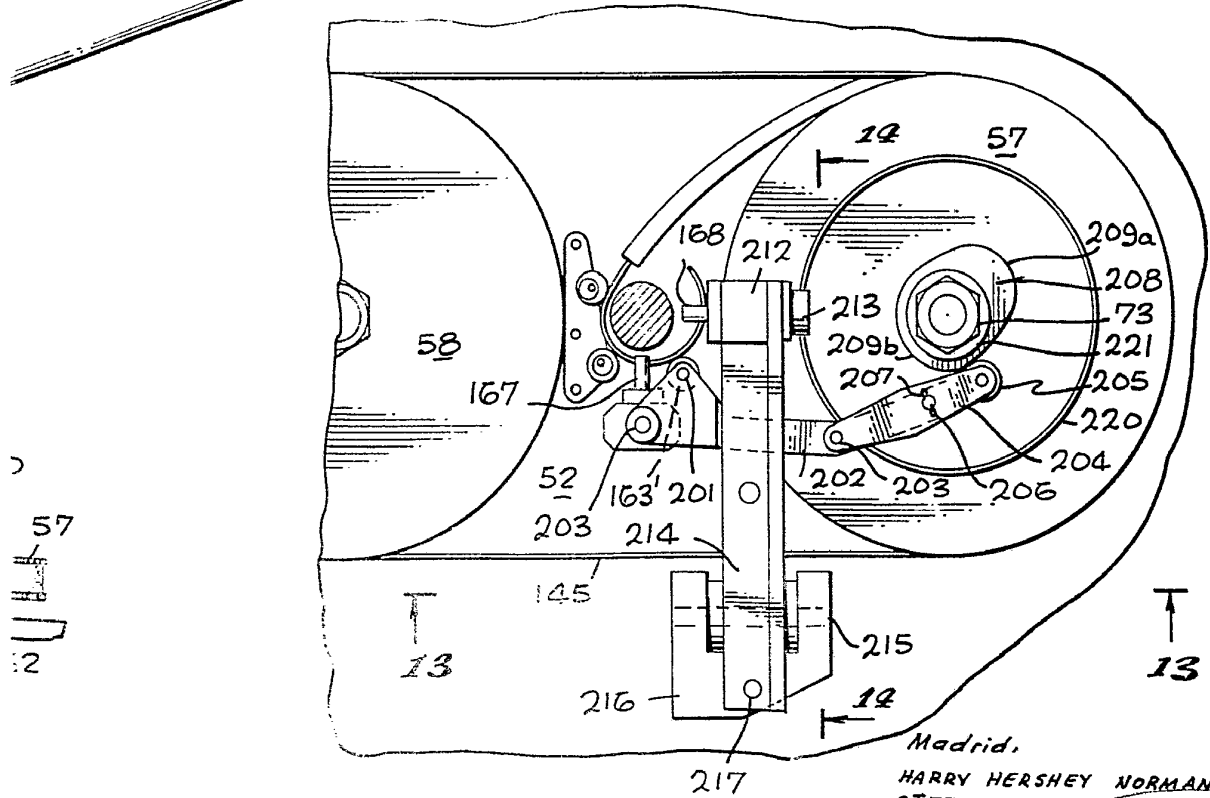


Fig. 12

57
12

Madrid,
HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI
P. P.

HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI

357-37
4 HORAS. Noja 4

Fig. 8

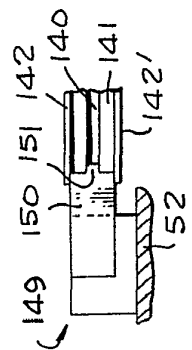
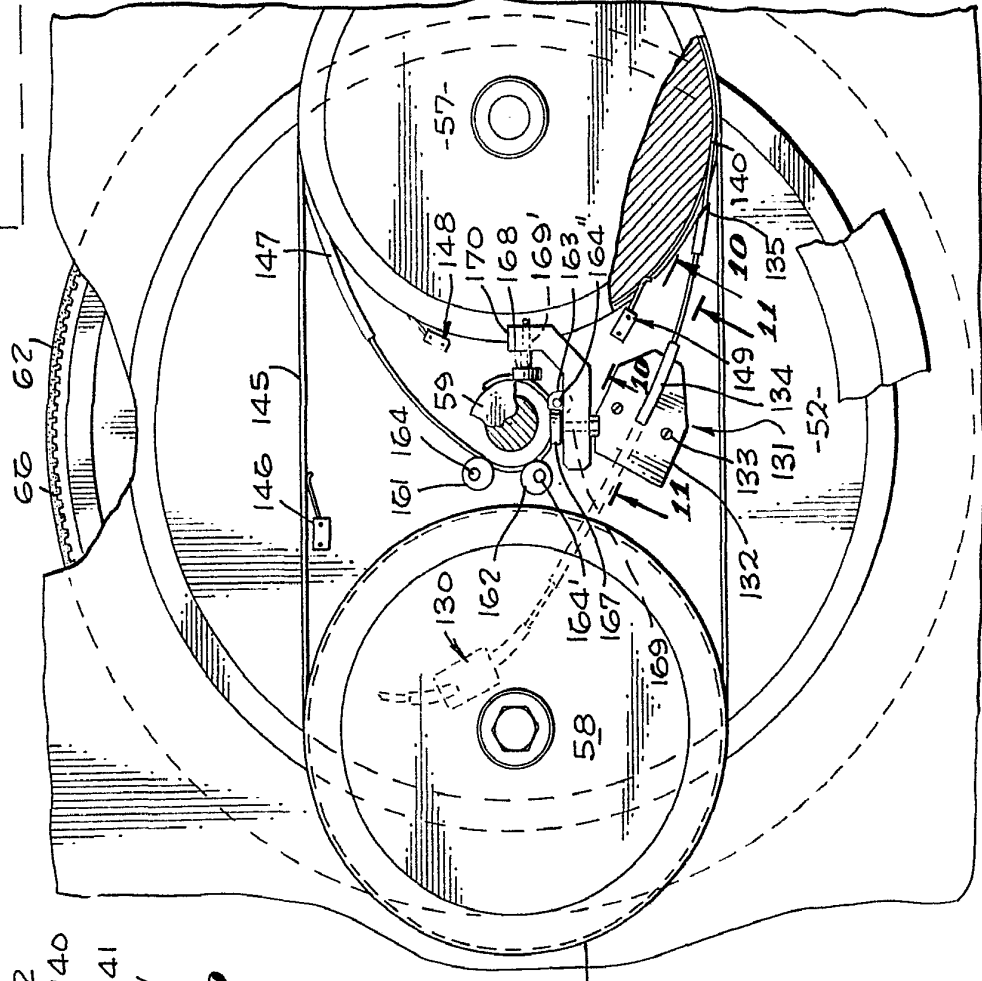


Fig. 10

Fig. 9

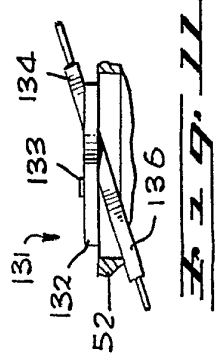
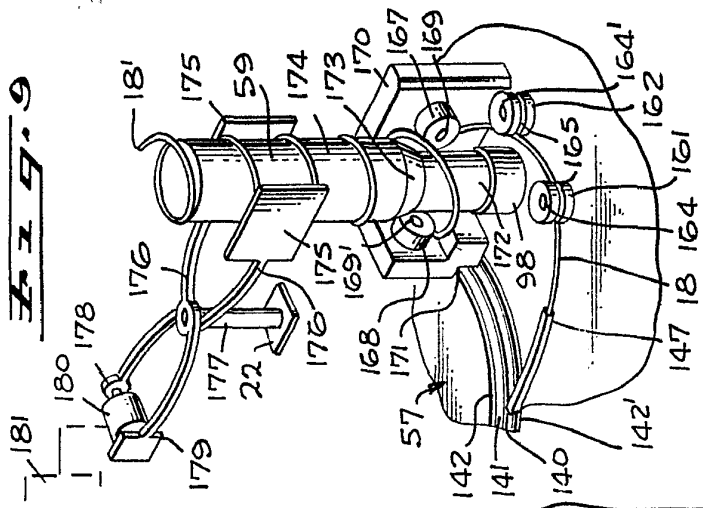


Fig. 11

Madrid,
HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI
P. R.

(Handwritten signature)

Escaleta variable

Fig. 8

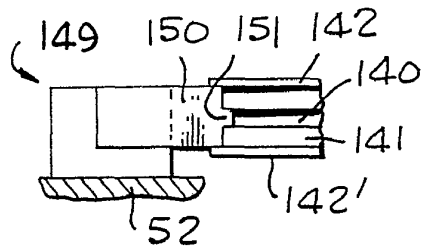
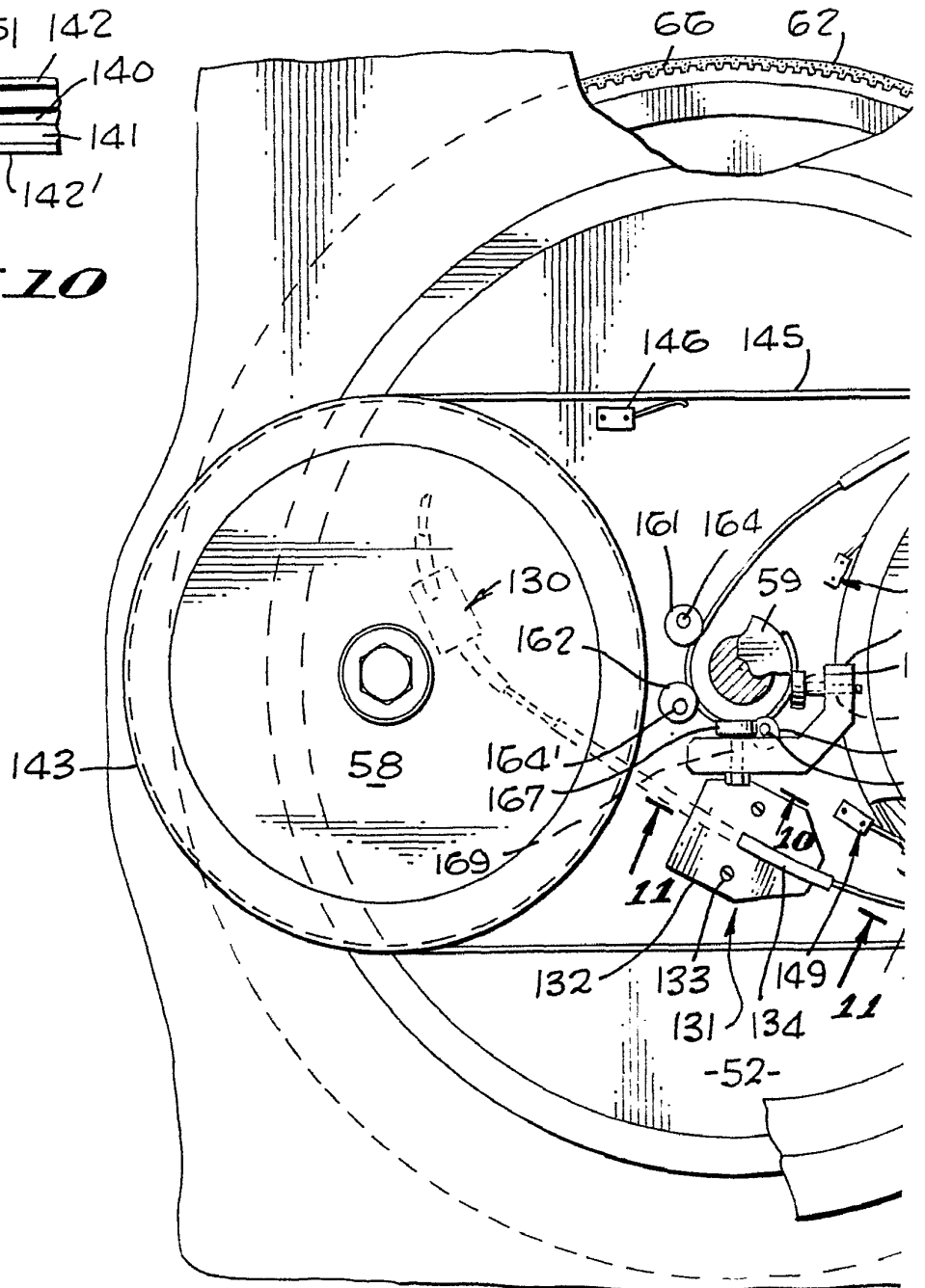
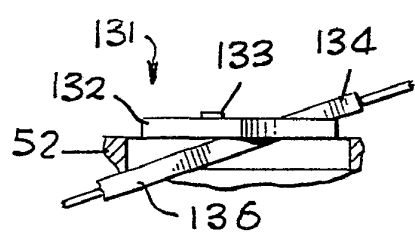
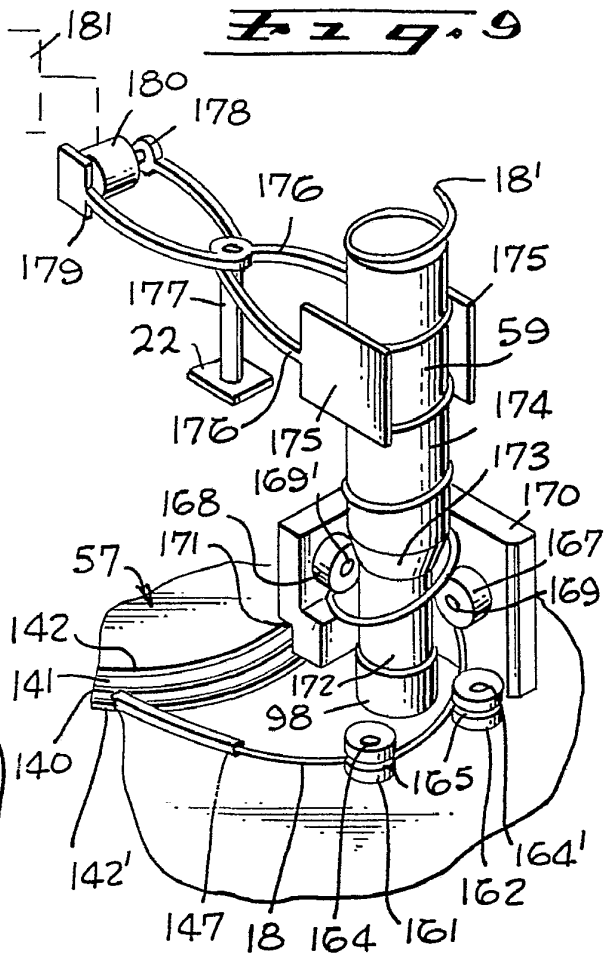
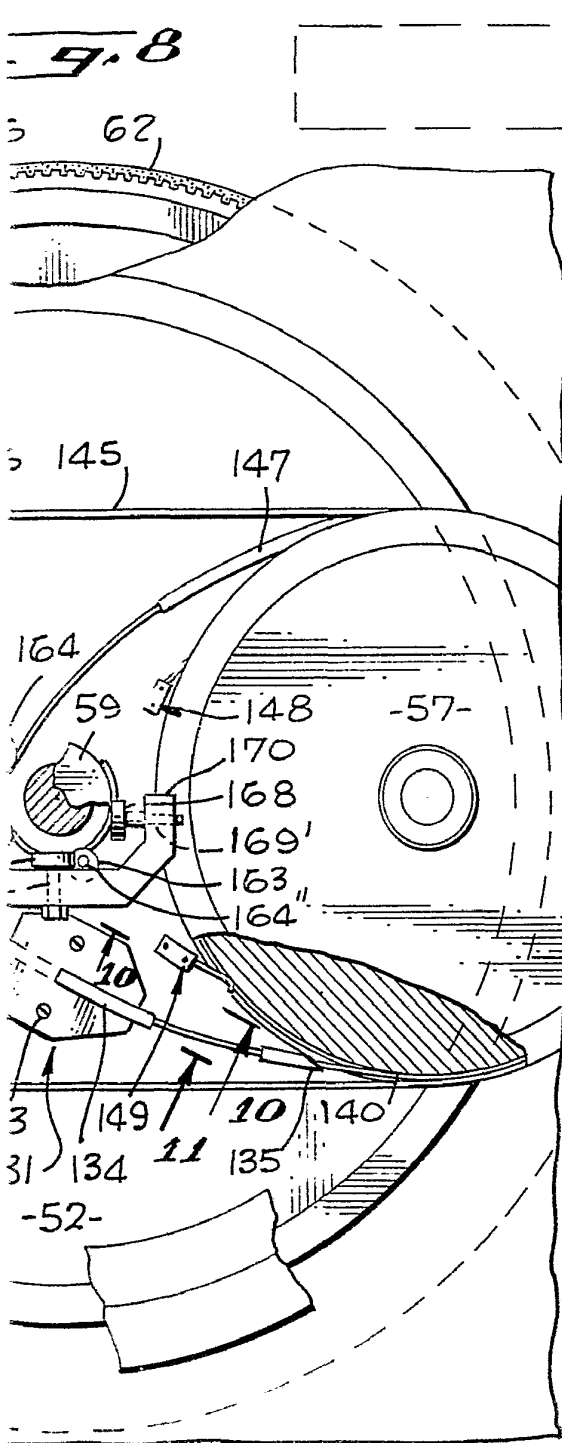


Fig. 10





Madrid,
HARRY HERSHEY NORMAN
STEPHEN BALISKI
P. P.

(Handwritten signature or mark)