



ESPAÑA

Se concede el Registro sin
discriminar Prioridades

⑩ ES ⑪ NUMERO **473270** ⑫ A 1
⑬ FECHA DE PRESENTACION
12 SET. 1978

PATENTE DE INVENCION

⑨ PRIORIDADES:
⑩ NUMERO ⑫ FECHA ⑬ PAIS
832.399 12 de septiembre de 1.977 EE.UU. de A.

⑭ FECHA DE PUBLICIDAD ⑮ CLASIFICACION INTERNACIONAL ⑯ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
B21F

⑰ TITULO DE LA INVENCION
Procedimiento y aparato para formar una fila de arrollamientos de muelle a partir de una longitud continua de alambre para resortes.

⑱ SOLICITANTE (ES)
LEGGETT & PLATT, INCORPORATED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
600 West Mound Street, Carthage, Missouri 64836, EE.UU. de A.

⑲ INVENTOR (ES)
Elvin E. Adams, Tom J. Wells, Horst F. Wentzek, Henry Zapletal, Marty J. Zugel.

⑳ TITULAR (ES)

㉑ REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO.

La invención se refiere a muelles espirales. De un modo más particular, este invento se refiere a un procedimiento y aparato para formar una fila de arrollamientos de muelle a partir de una longitud continua de alambre.

5 Existen muchos conjuntos de muelles diferentes conocidos por la tecnología anterior. Un uso básico de los conjuntos de muelles lo hace la industria de colchonería que emplea los conjuntos de muelle para colchones y otros productos. A pesar de que los conjuntos de muelles conocidos por la tecnología anterior tienen diversas configuraciones, la mayoría de los conjuntos emplean una pluralidad de filas de arrollamientos de muelle unidas entre sí en los planos superior e inferior de un conjunto definido por dichos arrollamientos. La interconexión puede efectuarse por ataduras de alambre espiral, por una rejilla de alambre soldado, por anillos de fijación individuales o medios similares. En dichos conjuntos, lo más frecuente es que los arrollamientos de muelle dentro de cada fila de arrollamientos se separen inicialmente unos de otros. Así, los arrollamientos de muelles separados dentro de cada fila se deben unir entre sí, al igual que deben unirse entre sí las filas adyacentes, para fabricar el conjunto de muelles final.

10

15

20

Dichos conjuntos de muelles de la tecnología anterior variables como son, en configuración y estructura finales, están todos ellos sujetos a unos u otros inconvenientes. Un problema asociado con los conjuntos de muelles individuales múltiples de la tecnología anterior es la cantidad de alambre empleada para componer cada arrollamiento de muelle individual. Otro problema es el de unir entre sí los arrollamientos de muelles individuales en filas de muelles, y dichas filas en

25

30

una pluralidad de filas de arrollamientos unidos entre sí. Algunas configuraciones de filas de arrollamientos de muelles individuales, y algunos conjuntos de muelles de la tecnología anterior, están sujetos a tener que efectuar un ensamble a mano.
5 Ambos problemas dan por resultado mayores costes de fabricación para el fabricante de los conjuntos de muelles.

Una forma de enfocar los problemas asociados con los conjuntos de muelles de la tecnología anterior, según se ha expuesto anteriormente, es proporcionar una pluralidad de
10 filas de muelles en las cuales cada fila de arrollamiento se forma a partir de una longitud continua simple de alambre para resortes. En otras palabras, y aún cuando se necesitan múltiples filas de arrollamientos para componer la matriz de arrollamientos del conjunto, cada fila de arrollamiento se
15 fabrica a partir de una sola longitud continua de alambre. En esta estructura de fila de arrolla, los arrollamientos adyacentes se conectan por una sección de unión situada en el plano superior o en el plano inferior, pero no en ambos planos superior e inferior de un conjunto definido por dichos
20 arrollamientos. La interconexión puede efectuarse por ataduras de alambre espiral, por una rejilla de alambre soldado, por anillos de fijación individuales o medios similares. En dichos conjuntos, lo más frecuente es que los arrollamientos de muelle dentro de cada fila de arrollamientos se separen inicialmente
25 unos de otros. Así, los arrollamientos de muelles separados dentro de cada fila se deben unir entre sí, al igual que deben unirse entre sí las filas adyacentes, para fabricar el conjunto de muelles final.

Dichos conjuntos de muelles de la tecnología anterior variables como son, en configuración y estructura fina-
30

les, están todos ellos sujetos a unos u otros inconvenientes. Un problema asociado con los conjuntos de muelles individuales múltiples de la tecnología anterior es la cantidad de alambre empleada para componer cada arrollamiento de muelle individual. Otro problema es el de unir entre sí los arrollamientos de muelles individuales en filas de muelles, y dichas filas en una pluralidad de filas de arrollamientos unidos entre sí. Algunas configuraciones de filas de arrollamientos de muelles individuales, y algunos conjuntos de muelles de la tecnología anterior, están sujetos a tener que efectuar un ensamble a mano. Ambos problemas dan por resultado mayores costes de fabricación para el fabricante de los conjuntos de muelles.

Una forma de enfocar los problemas asociados con los conjuntos de muelles de la tecnología anterior, según se ha expuesto anteriormente, es proporcionar una pluralidad de filas de muelles en las cuales cada fila de arrollamiento se forma a partir de una longitud continua simple de alambre para resortes. En otras palabras, y aún cuando se necesitan múltiples filas de arrollamientos para componer la matriz de arrollamientos del conjunto, cada fila de arrollamiento se fabrica a partir de una sola longitud continua de alambre. En esta estructura de fila de arrollamiento, los arrollamientos adyacentes se conectan por una sección de unión situada en el plano superior o en el plano inferior, pero no en ambos planos superior e inferior, de la fila de arrollamientos. Este tipo de estructura de filas de arrollamientos, v.g., el tipo en que cada fila de arrollamientos se forma a partir de una sola longitud continua de alambre para resortes, tiene antecedentes según se ha mencionado anteriormente. Son típicas de

tales estructuras de filas de arrollamientos las ilustradas en la patente de Higgins et al No. 3.911.511, patente de Norman No. 3.657.749 y patente de Norman No. 3.355.747.

5 Una de las principales ventajas de una estructura de filas de arrollamientos en la cual la fila de arrollamientos se forma a partir de una sola longitud continua de alambre para resortes es que, al menos teóricamente, la estructura de la fila de arrollamientos ha de poder formarse a máquina sin ayuda manual. No obstante, hasta el descubrimiento
10 del invento de esta solicitud, todos los intentos realizados para formar un muelle espiral continuo, que nosotros sepamos, han demostrado ser impracticables. En general, dichos intentos han comprendido todos una máquina en continuo movimiento que, simultáneamente, pliega y forma las espiras extremas de
15 una fila continua de alambre enrollado helicoidalmente. Dicha máquina en continuo movimiento es muy compleja y está sujeta a faltas de alineación y finalmente a averías, por lo que no puede funcionar durante un tiempo suficientemente prolongado para fabricar un número suficiente de productos que justifiquen la comercialización del producto. Por consiguiente, dicha máquina de movimiento continuo se abandonó.
20

Por lo tanto, el principal objeto de este invento es proporcionar un método y aparato nuevos y prácticos para formar una fila de arrollamientos de muelle a partir de
25 una longitud continua de alambre. Según este objetivo, el procedimiento y aparato nuevos de este invento comprende dar la forma de una espiral o hélice de longitud continua a una sola longitud continua de alambre para resortes. Después, la longitud continua helicoidal se pliega en una configuración
30 generalmente ondulada para establecer, en forma de fila, una

5 pluralidad de arrollamientos de muelle individuales dispuestos en general paralelos entre sí. Después que la hélice de longitud continua se ha plegado en arrollamientos paralelos múltiples, se da forma a las secciones de cabeza o de unión de los extremos preferiblemente con una configuración plana en Z, situándose las secciones de unión formadas en los mismos extremos de los arrollamientos en un plano común perpendicular a los ejes de los arrollamientos que unen entre sí. Durante la formación de las secciones extremas, cada sección de unión se deforma por acoplamiento mutuo con mandriles conformadores y caras de troquel conformador que transforman las secciones de unión o secciones extremas desde una postura tridimensional en bucle para que adopten una postura en forma de Z plana.

15 En general, el invento de esta solicitud se sostiene en el concepto de que se pliega primero el alambre enrollado helicoidalmente en forma de onda sinusoidal y después se forman las secciones de cabeza o de unión de los extremos de los arrollamientos con una configuración extrema plana. Realizando en secuencia las operaciones de plegado y formación, en lugar de efectuarlas simultáneamente, la maquinaria para realizar el proceso de fabricación resulta ahora práctica tanto desde un punto de vista de coste como de mantenimiento.

25 Otros objetos y ventajas de éste invento resultarán evidentes por la descripción detallada que sigue tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

30 La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra el método de este invento por el cual un alambre de longitud continua se transforma en una fila de espiras de muelle.

La figura 2A es una vista superior de la fila de arrollamientos ilustrada en la figura 1 y tomada a lo largo de la línea 2A-2A de la figura 1.

5 La figura 2B es una vista frontal de la fila de arrollamientos ilustrada en la figura 1 y tomada a lo largo de la línea 2B-2B de la figura 1.

10 La figura 3 es una vista esquemática superior de los arrollamientos delantero, medio y trasero en relación de funcionamiento con un troquel de retención y con troqueles conformadores delantero y trasero antes de formarse las secciones de unión de los extremos delantero y trasero, y antes de formarse una sección de unión del alambre de muelle del extremo trasero, a partir de una postura tridimensional en bucle hasta una postura en forma de Z plana.

15 La figura 4 es una vista esquemática superior similar a la figura 3 pero que ilustra una posición intermedia del troquel de retención y de los troqueles conformadores según se transforman las secciones de unión de los extremos delantero y trasero desde una postura tridimensional en bucle hasta una postura en forma de Z plana.

20 La figura 5 es una vista similar a la figura 4, pero ilustra la posición final del troquel de retención y los troqueles conformadores según se transforman las secciones de unión de los extremos delantero y trasero desde una postura tridimensional en bucle hasta una postura en forma de Z plana.

25 La figura 6A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 6A-6A de la figura 3.

La figura 6B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 6B-6B de la figura 3.

30 La figura 7A es una vista en sección trans-

versalversal tomada a lo largo de la línea 7A-7A de la figura 5.

La figura 7B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7B-7B de la figura 5.

5 La figura 8 es una vista superior parcialmente cortada de las secciones de unión de los extremos delantero y trasero entre arrollamientos delantero, medio y trasero después de soltarse estos arrollamientos del troquel de retención y los troqueles conformadores y tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 2B.

10 La figura 9A es una vista frontal de la sección de unión del extremo delantero entre los arrollamientos delantero y trasero después de soltarse estos arrollamientos del troquel de retención y los troqueles conformadores, y tomada a lo largo de la línea 9A-9A de la figura 2A.

15 La figura 9B es una vista frontal de la sección de unión del extremo trasero entre los arrollamientos medio y delantero después de soltarse estos arrollamientos del troquel de retención y los troqueles conformadores, y tomada a lo largo de la línea 9B-9B de la figura 2A.

20 La figura 10 es una vista superior de la estructura de la sección plegadora en la cual una hélice de longitud continua se pliega a partir de su configuración de eje simple en una configuración de fila de arrollamiento.

25 La figura 11 es una vista frontal de la estructura de la sección conformadora en la cual las secciones de unión de los extremos delantero y trasero de la fila de arrollamientos plegados se transforma a partir de la postura tridimensional en bucle en una postura en forma de Z plana.

30 La figura 12 es una vista en perspectiva del

troquel de retención, en posición cerrada, en la cual los arrollamientos adyacentes quedan retenidos para la transformación de las secciones de unión a partir de la postura tridimensional en bucle en una postura en forma de Z plana.

5 La figura 13 es una vista en perspectiva del troquel de retención, en posición abierta, sin arrollamientos en relación de funcionamiento con los mismos.

10 La figura 14A es una vista frontal que ilustra el troquel de retención en posición abierta y recibiendo los arrollamientos delantero, medio y trasero, antes de transformarse las secciones de unión de los extremos delantero y trasero a partir de la postura tridimensional en bucle en la postura en forma de Z plana, tomada a lo largo de la línea 14A-14A de la figura 11.

15 La figura 14B es una vista similar a la figura 14A pero ilustra el troquel de retención en la posición cerrada o de retención.

20 La figura 14C es una vista similar a la figura 14B pero ilustra la introducción de mandriles en combinación de funcionamiento con las secciones de unión de los arrollamientos y el troquel de retención, estando estos mandriles en posición replegada.

25 La figura 14D es similar a la figura 14C pero ilustra los mandriles conformadores en posición extendida para transformar las secciones de unión de los arrollamientos en la postura en forma de Z.

30 La figura 15 es una vista frontal tomada a lo largo de la línea de corte transversal 15-15 de la figura 12, e ilustra el troquel conformador frontal en posición replegada con relación al troquel de retención cerrado.

5

La figura 16 es una vista frontal tomada a lo largo de la línea de corte transversal 16-16 de la figura 12 e ilustra los troqueles conformadores delantero y trasero en posición replegada con relación al troquel de retención cerrado.

10

La figura 17 es una vista frontal tomada a lo largo de la línea de corte transversal 17-17 de la figura 12 e ilustra el troquel conformador trasero en la posición replegada con relación al troquel de retención cerrado.

15

La figura 18 es una vista frontal tomada a lo largo de la línea de corte transversal 18-18 de la figura 11 ilustra el troquel conformador delantero, y por lo tanto los mandriles conformadores delanteros, en posición replegada con relación al troquel de retención cerrado.

La figura 19A es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 19A-19A de la figura 18.

La figura 19B es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 19B-19B de la figura 18.

20

La figura 20 es una vista en sección transversal frontal similar a la figura 18, pero ilustra el troquel conformador delantero, y por lo tanto los mandriles conformadores, en posición extendida con relación al troquel de retención.

25

La figura 21A es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 21A-21A de la figura 20; y

la figura 21B es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 21B-21B de la figura 20.

METODO DE FORMACION DE FILAS DE ARROLLAMIENTOS

30

El método de formación de filas de arrollamientos de este invento se ilustra de un modo particular en las figuras 1-9. El método de formación de filas de arrollamientos

está destinado en particular a transformar una longitud continua de alambre para resortes 10 en una fila 11 de arrollamientos de muelle 12, véanse las figuras 1, 2A y 2B. Los arrollamientos 12 en la fila 11 se unen en su extremo delantero o superior 13 por secciones de unión 14 en forma de Z y en su extremo trasero o inferior 15 por secciones de unión 16 en forma de Z. Los arrollamientos sucesivos 12 se unen alternativamente en el extremo delantero 13 por una sección de unión delantera 14 y después en el extremo 15 por una sección de unión trasera 16. Esta estructura establece una configuración de onda generalmente cuadrada (obsérvese la onda cuadrada por la línea imaginaria 17) para la fila de arrollamientos 11 en la cual los arrollamientos 12 constituyen los tramos perpendiculares (con relación a la línea central 18 de la onda) y las secciones de unión 14, 16 constituyen el tramo paralelo (con relación a la línea central 18 de la onda) de la configuración de la onda cuadrada 17. Además, a este respecto, la fila 11 de arrollamiento 12 así formada se puede describir compuesta por una pluralidad de pares 12a, 12b de arrollamientos, uniéndose cada par de arrollamientos 12a, 12b en el extremo 13 por una sección de unión en forma de Z 14, y teniendo los pares adyacentes 12a, 12b los arrollamientos adyacentes 12b, 12a de estos pares adyacentes unidos en el otro extremo 15 por otra sección de unión en forma de Z 16. De un modo más particular, obsérvese que los arrollamientos 12 en la fila de arrollamientos 11 se sitúan paralelos entre sí según ilustran las líneas centrales 19 y los arrollamientos tienen la misma longitud entre sí según ilustra la amplitud normalizada 20 de la forma de la onda cuadrada 17. Obsérvese, además, que la distancia de la línea central 21 entre arrollamientos adyacentes 12 es

igual en toda la longitud de la fila de arrollamientos 11 según ilustra la longitud de la onda normalizada 22 de la forma de la onda cuadrada 17.

5 Esto da por resultado el que las secciones de
unión planas 14 y 16 en los mismos extremos 13 y 15, respectivamente, de los arrollamientos 12 se situen en un plano común 23, 24, respectivamente, perpendicular al eje 19 de los arrollamientos que unen. En otras palabras, las secciones de unión
10 14 en el extremo 13 de los arrollamientos 12 se sitúan en un plano común 23, y las secciones de unión 16 en el extremo 15 de los arrollamientos se sitúan en un plano común 24, situándose estos planos 23, 24 perpendiculares a los ejes de los arrollamientos 19. Solamente una parte de una fila de arrollamientos completa está ilustrada por la sección de fila de arrollamientos 11 representada en las figuras 1, 2A y 2B, debiéndose
15 comprender que la fila de arrollamientos completa puede tener la longitud que se desee, v.g., fabricarse con tantos arrollamientos 12 como se desee, conectados por secciones de unión 14, 16.

20 La primera fase en la formación de la fila de arrollamientos consiste en dar forma a una sola longitud continua de alambre para resortes en una configuración helicoidal de longitud continua a partir de, v.g., una configuración lineal. Es preferible que la hélice sea circular y que tenga
25 las mismas características de dimensión en toda su longitud. La hélice circular de longitud continua (de la cual se ilustra una sección 30 en las figuras 1 y 2A) actúa entonces como entrada o alimentación de alambre para resortes a las etapas de conformación subsiguientes. A pesar de que se puede dar
30 forma a alambre para resortes de longitud continua en la hélice

5 circular de longitud continua por cualquier método que se desee,
es preferible que la hélice de longitud continua se fabrique
empleando los métodos y el equipo de formación mecánica ilus-
trados en la patente de Norman No. 3.541.828 ó la patente de
Huhnen No. 3.802.241. Una hélice de longitud continua 30 for-
mada según el método y el equipo descritos en cualquiera de
estas patentes y que tiene una línea central 31, es aceptable
como la hélice de longitud continua alimentada, a partir de
la cual se fabrica una fila de arrollamientos de acuerdo con
10 los principios de este invento.

Después de haberse formado la hélice de longi-
tud continua 30, se pliega en la configuración de onda gene-
ralmente cuadrada 17 según se ilustra en las figuras 1 y 2A.
Por lo tanto, la fase de plegado establece la sección de hélice
15 de longitud continua 30 en una pluralidad de arrollamientos
paralelos 12 con secciones de unión 14', 16' entre los mismos.
En otras palabras, y transponiéndose desde la hélice lineal,
según ilustra la sección 30, a la hélice plegada, según ilus-
tra la sección 29, las secciones de unión 14', 16' están
20 previstas entre arrollamientos paralelos separados 12 de
igual longitud, pero las secciones de unión tienen una postu-
ra tridimensional en bucle en este estadio según ilustra la
sección 29. La configuración de onda cuadrada 17 se alcanza
haciendo oscilar la hélice de longitud continua 30, a través
25 del trayecto de oscilación 32 desde un punto central general-
mente común 33 situado sobre la línea central 18 de la forma
de la onda cuadrada mientras se mueve la forma de la onda
cuadrada en dirección longitudinal 34. Esta oscilación 32 es
de una amplitud 20 igual a la amplitud de la configuración
30 de onda cuadrada 17 para la fila de arrollamientos de longitud

continua 11 formada finalmente. A este respecto, compárese la posición de línea sólida de la sección de alimentación de la hélice de longitud continua 30 con la posición de línea imaginaria según se ilustra en la figura 1, siendo evidente que la amplitud 20 de la configuración de la onda cuadrada 17 para la sección de la fila continua de arrollamientos 11 está definida por la distancia entre las posiciones de la línea central 31 de la sección de alimentación de la hélice 30 según definen los extremos de la oscilación de dicha sección 30. Por lo tanto, la sección de alimentación de la hélice de longitud continua 30 se toma a partir de su postura de la línea central lineal 31 y se transforma en una forma de onda cuadrada 17 repliegando sobre sí misma la hélice de longitud continua 30 a modo de acordeón a intervalos separados, para definir la fila de arrollamientos continua final 11 que se desea.

La fase de plegado en la formación de la fila de arrollamientos continua final 11 determina el número de bucles helicoidales 35 dentro de cada arrollamiento 12 de la sección de la fila de arrollamientos acabada 11. Según se ilustra, cada arrollamiento de muelle 12 dentro de la sección de fila de arrollamientos 11 está provista de tres y medio bucles helicoidales 35. No obstante, pueden haber previstos dos y medio bucles helicoidales o cuatro y medio bucles helicoidales o más, o menos, según desee el fabricante a la vista del fin a que destine la fila de arrollamientos continua final 11. A este respecto, obsérvese en particular que el número de bucles helicoidales 35 dentro de cada arrollamiento de muelle 12 es igual a una unidad más la mitad. El motivo es mantener paralelismo entre arrollamientos sucesivos 12' en la sección de la fila de arrollamientos plegada 29, pero proporcionando

secciones de unión 14', 16' de un solo bucle 35 en longitud y de una configuración tridimensional en bucle que permite la formación ulterior en la configuración en forma de Z plana. De este modo, y según se ha mencionado, cada sección de unión plegada pero no formada 14', 16' está compuesta, de hecho por un solo bucle helicoidal 35 que une espiras adyacentes 12'. La configuración general de cada sección simple de unión de bucles 14' y 16' adopta una postura tridimensional en bucle según se ilustra en las secciones de unión plegadas pero sin formar 14' y 16' de la sección de la fila de arrollamientos plegada 29 ilustrada en las figuras 1 y 2A.

Después que se ha plegado la hélice de longitud continua 30 partiendo de la postura de entrada lineal (sección de arrollamiento 30) a la postura plegada (sección de arrollamiento 29) las secciones de unión 14' y 16' entre arrollamientos adyacentes 12' de la sección plegada de la fila de arrollamientos 29 se forman en una postura en forma de Z plana partiendo de la postura tridimensional en bucle generada en la fase de plegado. La fase de conformación comprende dos fases secundarias separadas como las secciones de unión en bucle 14', 16' entre espiras adyacentes que se deben transformar a partir de la postura tridimensional en bucle ilustrada en las figuras 1, 2A y 2B en una configuración en forma de Z plana o bidimensional ilustrada en las mismas figuras. En otras palabras, las secciones de unión 14' y 16' formadas entre espiras adyacentes 12' al plegarse la sección de entrada de hélice de longitud continua 30 debe aplanarse partiendo de una postura de tipo espiral a una postura plana, y se debe transformar desde una postura curvada a una postura en forma de Z. La formación de las secciones de unión 14', 16' de esta manera, se ilustra en

particular en las figuras 1-9. En esta fase de conformación, la sección de unión de extremo 14" de un par 12a1, 12b1 de arrollamiento se forma de este modo, y la sección de unión extrema 16" que conecta arrollamientos adyacentes 12b1, 12a2 en pares de arrollamientos adyacentes se forma de igual modo, formándose ambas simultáneamente. A este respecto, y en la fase de formación, la sección de unión 14" que une las espiras 12a1, 12b1 dentro de un solo par (v.g., el arrollamiento trasero 12a1 y el arrollamiento central 12b1 con relación a la dirección longitudinal 34) se denomina en adelante sección de unión delantera, y la sección de unión 16" que une arrollamientos adyacentes 12b1, 12a2 de pares de arrollamientos adyacentes (v.g., el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento delantero 12a2 con relación a la dirección de la máquina 34) se denominará en adelante sección de unión trasera, para aquellos arrollamientos 12a1, 12b1, 12a2 dentro de la sección de formación 36 de la fila de arrollamientos continua que se forma según se verá de izquierda a derecha en las figuras.

Antes de que se pueda llevar a cabo cualquiera de las dos fases secundarias de formación, se deben mantener en relación fija un par de arrollamientos 12a1, 12b1, y un arrollamiento adyacente 12a2, v.g., en relación de retención entre sí. En esta relación de retención, los arrollamientos 12a1, 12b1, 12a2 se mantienen en paralelismo; obsérvese el paralelismo de las líneas centrales 19 ilustradas en la figura 2A. De los tres arrollamientos así retenidos, el arrollamiento central 12b1 se retiene en ambos extremos delantero y trasero, según se ilustra en las figuras 2A y 3-5. El arrollamiento trasero 12a1, v.g., el otro arrollamiento del par de

arrollamientos 12a1, 12b1, se sujeta en su parte frontal solamente, y el arrollamiento delantero 12a2, v.g., el arrollamiento adyacente del par de arrollamientos adyacentes 12a2, 12b2, se retiene en su parte trasera solamente, también según se ilustra en las figuras 2A y 3-5. Así, ambos arrollamientos 12a1, 12b1 de un par de arrollamientos se sujetan en su parte delantera 13, pero solamente el arrollamiento 12b1 de dicho par de arrollamientos se sujeta en su parte trasera 15, y el arrollamiento adyacente 12a2 del par de arrollamientos adyacentes 12a2, 12d2 se retiene también en su parte trasera. Según se ilustra también esquemáticamente en las figuras 3-9, los arrollamientos de muelle 12a1, 12b1, 12a2 se retienen mediante un troquel de retención 40 que comprende asientos de retención delanteros 41 que actúan conjuntamente con brazos de retención delanteros 42, 43 y que retienen las partes delanteras 13 de los arrollamientos de muelle 12a1, 12b1 en relación fija como en 44, 45, respectivamente. Además, el troquel de retención 40 comprende asientos traseros de retención 46 que cooperan con brazos traseros de retención 47, 48 que mantienen las partes traseras 15 de los arrollamientos de muelle 12b1, 12a2 en relación fija como en 49, 50 respectivamente.

Después de immobilizar los arrollamientos de muelles adyacentes 12a1, 12b1, 12a2 interiormente o entre las secciones de unión del extremo delantero 14" y del extremo trasero 16" que unen entre sí los arrollamientos de muelle, dichas secciones de unión se transforman a partir de la postura tridimensional en bucle en la postura en forma de Z plana o bidimensional. En otras palabras, la sección de unión 14" que une las dos espiras 12a1, 12b1 de un par de arrollamientos, y la sección de unión 16" que une un arrollamiento 12b1 del

par con un arrollamiento adyacente 12a2 de un par de arrollamientos adyacentes, se transforman desde la postura tridimensional en bucle 14', 16', causada al plegarse la hélice de longitud continua 30 en la configuración de onda cuadrada 17, para adoptar la postura en forma de Z plana 14, 16. En la postura en forma de Z plana, las secciones de unión 14, 16 se encuentran en planos comunes 23, 24, respectivamente, perpendiculares a los ejes 19 de los arrollamientos 12 en la fila de arrollamientos 11, y paralelos a la línea central 18 de la fila de arrollamientos. Esta transformación de las secciones de unión en postura de bucle 14', 16' en las secciones con postura en forma de Z 14, 16 resultará evidente al revisar las figuras 1, 2A y 2B.

La formación de las secciones de unión de los arrollamientos 14", 16" a partir de la postura en bucle tridimensional hasta la postura en forma de Z bidimensional se consigue por acción conjunta de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 que actúan conjuntamente con las placas de conformación delantera 54 y trasera 55 del troquel de retención 40; véanse las figuras 3-5. Cada una de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 comprende dos pares 56 y 57 de mandriles conformadores, siendo estacionario un mandril 56a y 57a de cada par y alojable en una ánima 58 en la placa de conformación del troquel de retención 54 ó 55 y siendo móvil el otro mandril 56b y 57b de cada par y alojable en la ranura 59 definida en dicha placa 54 ó 55; compárense las figuras 3 y 5 con las figuras 6A-7B. A este respecto, obsérvese la geometría de los mandriles 56, 57 definida por los ejes de mandril 60 por cada uno de los pares de mandriles conformadores delantero y trasero 56, 57, que es un paralelo-

gramo 61, cuando se observa desde las partes delantera y trasera según se ilustra en las figuras 6A-7B. En este paralelogramo 61, los mandriles móviles 56b y 57b se sitúan en esquinas opuestas del paralelogramo. En la práctica, las caras conformadoras 62, 63 en las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se aproximan a las caras conformadoras 64, 65 en las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55 fijadas al troquel de retención 40 moviéndose las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 hacia el troquel de retención estacionario y cerrado 40 según indican las flechas direccionales 66 y 67, respectivamente; obsérvese la secuencia de las cabezas conformadoras 52, 53 ilustradas en las figuras 3 a 5. De éste modo se transpone la postura tridimensional en bucle de las secciones de unión 14", 16" en una postura en forma de V dirigida hacia dentro según se ilustra en la figura 5, cuya postura en forma de V da por resultado una configuración plana para las secciones de unión 14, 16 en la fila de arrollamiento 11 después de quitar los arrollamientos 12a1, 12b1, 12a2 de las etapas de conformación según se explicará más adelante con más detalle.

Cuando las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se aproximan al troquel de retención estacionario 40, cada par 56, 57 de mandriles se situa dentro de la mitad del bucle de la sección de unión de bucle tridimensional 14", 16" encontrándose los mandriles en una postura replegada; véanse las figuras 4, 6A y 6B. En esta posición de conformación intermedia, el par de mandriles 56 de la cabeza conformadora delantera funciona asociado con el arrollamiento trasero 12a1, y el par de mandriles de la cabeza conformadora delantera funcionan asociados con el arrollamiento central 12b1,

a través de acoplamiento mutuo de cada par de mandriles 56 y 57 con un semibucle de la sección de unión del extremo delantero 14". El par de mandriles 56, 57 de la cabeza conformadora trasera se asocia de un modo similar con el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento delantero 12a2 y con la sección de unión del extremo trasero 16". A este respecto, obsérvese que cada par de mandriles 56 y 57 se sitúa sobre una línea de diámetro 69 (que es un lado del paralelogramo 61) del arrollamiento 12a1, 12b1 ó 12a2 para el que sirve. En la práctica, y después que las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se han movido hacia dentro contra las caras conformadoras delantera y trasera 64, 65 definida en las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55 del troquel de retención, v.g., se han movido a la posición de la figura 5, uno de los mandriles 56b y 57b de cada par de mandriles 56, 57 de cada cabeza conformadora 52, 53 se mueve radialmente hacia fuera con relación a la línea central 19 del arrollamiento 12a1, 12b1 ó 12a2 con el que se situa, Cuando los mandriles 56b, 57b de cada cabeza conformadora delantera 52 y trasera 53 se extienden separándose de sus mandriles correspondientes 56a, 57a (cuyos mandriles correspondientes 56a, 57a de cada par permanecen estacionarios o fijos), la sección de unión 14", 16" se transforma en una postura en forma de Z; compárese las posiciones del par de mandriles 56, 57 del paralelogramo 61 en las figuras 6A y 6B (estando replegados los mandriles) con aquellas posiciones ilustradas en las figuras 7A y 7B (con los mandriles introducidos y extendidos).

En la formación de las secciones de unión 14, 16 a partir de la postura tridimensional en bucle a la postura en forma de Z plana, se proporciona compensación en la eta-

pa de formación para permitir las características de módulo de elasticidad del propio alambre para resortes. Con respecto a la planeidad deseada de las secciones de unión extremas 14, 16 y según se ilustra en las figuras 3-5, las caras conformadoras 62, 63 de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se sitúan cada una en un ángulo 73 de 15° con relación al plano imaginario 74 perpendicular al plano 72 (el plano 72 comprende los ejes de los arrollamientos 19). Esto define un ángulo comprendido u obtuso 75 de 150° que se abre hacia el interior en dirección al eje de la fila de arrollamientos 18. Las caras conformadoras 64, 65 de las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55 en el troquel de retención 40 forman un ángulo similar con relación al plano imaginario 74 para definir un ángulo obtuso comprendido 76 equivalente al ángulo de la cabeza conformadora correspondiente 75. Obsérvese que las esquinas imaginarias 77, 78 de los ángulos 75, 76, respectivamente, se sitúan en un punto medio entre el eje central 19 del arrollamiento 12a1 ó 12b1 ó 12a2 asociado con las caras conformadoras 62, 63, 64, 65. Los ángulos de posición 73 de 15° de las caras conformadoras son preferibles para utilizarse con el tipo de alambre para resortes empleado normalmente en una estructura de caja de muelles para colchonería, variando los ángulos 73, 75, 76 dependiendo de las características del alambre para resortes 10 utilizado. La posición inicial de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53, con relación a las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55, se ilustra en la figura 3. Una posición intermedia en la cual las secciones de unión del extremo delantero 14" y el extremo trasero 16" se han trasladado a partir de la postura tridimensional en bucle a una postura generalmen-

te plana se ilustra en la figura 4, ocurriendo lo mismo en virtud de que las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se aproximan a las placas conformadoras estacionarias delantera 54 y trasera 55, respectivamente, en la dirección del movimiento ilustrado por flechas imaginarias 66, 67, respectivamente. La liberación de las secciones de unión 14", 16" a partir de la postura de la figura 4 haría que las secciones de unión saltaran elásticamente hacia atrás en cierto grado hacia su postura tridimensional inicial, Por lo tanto, las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 continúan moviéndose hacia el interior con relación a la línea central 18 de la fila de arrollamientos 11 hasta que las secciones de unión delantera 14" y trasera 16" se pliegan en un ángulo obtuso 75 dirigido hacia dentro (con relación al eje de la fila de arrollamientos 18) según se ilustra en la figura 5, y según está definido por la relación en cooperación de las caras conformadoras 62, 63 en las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 con las caras conformadoras 64, 65 en las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55, respectivamente. Este plegamiento en exceso de las secciones de unión 14", 16" en un ángulo obtuso 75 da por resultado, cuando los arrollamientos 12a1, 12b1, 12a2 se sueltan del troquel de retención 40 y las cabezas conformadoras 52, 53, en secciones de unión prácticamente planas 14, 16 situadas en planos comunes 13, 15, respectivamente; véase la figura 8.

Asimismo, es conveniente que los tramos paralelos separados 70, 71 de las secciones de unión en forma de Z 14, 16 se sitúen paralelos entre sí desde un extremo de la fila de arrollamiento 11 hasta el otro y que dichos tramos

70, 71 se situen perpendiculares con relación al plano central 72 que comprende las líneas centrales 19, véanse las figuras 2B, 9A y 9B. En el caso de alambre para resortes del tipo que se utiliza normalmente en colchonería, la unión en forma de Z del extremo delantero 14" se forma preferiblemente con sus tramos 70, 71 situados en un ángulo 80 de 15° a un lado del plano imaginario 79 situado perpendicular al plano central 72 de la fila de arrollamientos completa 11, y la unión en forma de Z del extremo trasero 16" se forma preferiblemente con sus tramos situados en un ángulo 81 de 15° al otro lado del plano imaginario 79, definiendo de este modo un ángulo comprendido 80, 81 de 30°; véanse las figuras 2B, 7A y 7B. Esta relación se establece situando los pares de mandriles 56, 57 de las cabezas conformadoras sobre líneas paralelas separadas 69a, 69b en ángulo de 15° a un lado del plano imaginario 79 y los pares de mandriles 56, 57 de las cabezas conformadoras sobre líneas paralelas separadas 69c, 69d en ángulo de 15° al otro lado del plano imaginario 79; véase la figura 6A (replegado) y 7B (extendido). Por lo tanto, a este respecto, la fase secundaria de formación en Z induce una torsión a izquierda en las secciones delanteras de los arrollamientos trasero 12a1 y medio 12b1, y una torsión a derechas en las secciones traseras de los arrollamientos delantero 12a2 y medio 12b2, según se verá en la figura 2B, permitiendo las torsiones de dirección opuesta que las secciones de unión en forma de Z 14", 16" salten elásticamente hacia atrás a la postura de la fila completa 11, ilustrada en las figuras 9A y 9B, después que los arrollamientos 12a1, 12b1, 12a2 se han soltado de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 y del troquel de retención 40.

Como etapa final en la fabricación de una fila de arrollamientos 11, el alambre de longitud continua 10 simplemente se corta para formar una fila de arrollamientos de la longitud deseada. De éste modo se forma una fila de arrollamientos 11 en la cual una pluralidad de arrollamientos de bucles múltiples 12 se sitúan paralelos entre sí, uniéndose los pares de arrollamientos 12a, 12b por una unión en forma de Z 14 de configuración plana en un extremo y conectándose los pares de arrollamientos adyacentes 12b, 12a entre sí por uniones planas en forma de Z 16 en su otro extremo, fabricándose la fila de arrollamientos de un filamento de alambre 10 de longitud continua, inicialmente recto.

Aparato formador de la fila de arrollamientos

El aparato de este invento comprende preliminarmente un aparato de la sección plegadora y un aparato de la sección conformadora para transformar una hélice de alambre para resortes de longitud continua en una fila de arrollamientos de muelle paralelos. La estructura de la sección plegadora se ilustra de un modo particular en la figura 10 y la estructura de la sección conformadora se ilustra de un modo particular en las figuras 11-21B.

Aparato de la sección plegadora

La fase inicial en el método de este invento consiste en transformar un alambre para resortes, lineal, de longitud continua, en una hélice circular de longitud continua. El aparato preferible para conformar el alambre de longitud continua lineal se describe en la patente de Norman No. 3.541.828 y en la patente de Huhén No. 3.802.241, según se ha descrito anteriormente. Una vez que se ha formado la hélice de longitud continua, la sección alimentadora de hélice li-

5 neal 30 se pliega en una onda cuadrada 17 según se ha descrito anteriormente. El aparato ilustrado en la figura 10 constituye un aparato de la sección plegadora en el cual la hélice de longitud continua se pliega en la configuración de onda cuadrada.

10 El aparato de la sección plegadora, según se ilustra en la vista superior de la figura 10, comprende brazos plegadores delantero 90 y trasero 91 que funcionan en una secuencia sincronizada entre sí, funcionando los brazos plegadores para hacer oscilar la hélice de longitud continua 30 en un plano horizontal desde un lado del aparato hasta el otro para plegar preliminarmente la hélice hacia la configuración de onda cuadrada 17. Unos transportadores plegadores delantero 92 y trasero 93 se sitúan hacia la salida (con relación a la dirección longitudinal 34) desde los brazos plegadores 90, 15 91, tomando los transportadores plegadores los arrollamientos plegados preliminarmente 12 de los brazos plegadores y orientándoles positivamente en la postura plegada con los ejes de los arrollamientos paralelos entre sí. En esta postura plegada, el extremo delantero 14' y el extremo trasero 16', que son 20 las secciones de unión, tienen una postura tridimensional en bucle. Los transportadores plegadores 92, 93 (que funcionan en un plano horizontal) funcionan también para transportar la hélice plegada en onda cuadrada desde los brazos plegadores 25 90, 91 a una relación de funcionamiento con el transportador de transferencia 94 (que funciona en un plano vertical 95). Después que la hélice plegada 29 se acopla con el transportador de transferencia 94, el transportador de transferencia se la lleva de la sección plegadora y la hace pasar a través del aparato de la sección transformadora, según se describirá 30 con detalle más adelante. Las velocidades de transporte de

los transportadores plegadores 92, 93 y del transportador de transferencia 94 mantienen entre sí una relación de sincronización.

5 De un modo más particular, el aparato de la sección plegadora comprende una bancada horizontal 96 sostenida por un armazón 97, comprendiendo la bancada una sección de alimentación 98 sobre la cual se dirige inicialmente la hélice circular continua 30 y después oscila por acción de los brazos plegadores 90, 91. Los brazos plegadores 90, 91 se sitúan en
10 lados opuestos de la sección de alimentación 98 de la bancada de sustentación y cada brazo plegador se monta en la placa de la bancada 96 por una espiga 99 en su extremo de salida con relación a la dirección longitudinal 34 del aparato de la sección plegadora. Cada brazo plegador 90, 91 comprende uñetas
15 con forma 100, 101 situadas en su extremo exterior, colocándose verticalmente una uñeta en ángulo 100 y colocándose horizontalmente la otra uñeta en ángulo 101, para proporcionar una cavidad de confinamiento 102 en la cual se puede confinar un bucle 35 de la hélice de longitud continua 30 para agarrar
20 la hélice durante la operación de plegamiento.

Cada brazo plegador 90, 91 pivota u oscila por un mecanismo de accionamiento que comprende un brazo de accionamiento primario 103 unido pivotalmente por un extremo 104 intermedio a los extremos del brazo plegador y sujeto por
25 el otro extremo 105 al brazo de accionamiento secundario 106 fijo al eje de rotación de transmisión 107. El eje rotatorio de transmisión 107 va montado en un bloque de cojinete apropiado 108 atornillado al armazón 97 del aparato de la sección plegadora. Obsérvese en particular que cada brazo de accio-
30 namiento primario 103 incorpora una barra central 109 alojada

a rosca por extremos opuestos en collarines 110, 111 levados por soportes de montaje 112, 113, respectivamente, utilizándose tuercas 114, 115 para tensar la barra central 109 fija con relación a los soportes extremos 112, 113. Esta barra central 109 proporciona un brazo de accionamiento primario ajustable 103 que se puede ajustar en longitud con relación al brazo plegador 90 y al brazo de accionamiento secundario 106 para ajustar la longitud del trayecto de oscilación 116 del brazo plegador 90 ó 91 con el fin de servir para hélices circulares de longitud continua 30 de características de dimensiones diferentes, si así se desea o si fuera necesario. Los ejes de transmisión delantero y trasero 107 giran en sincronización con relación a la velocidad de los transportadores plegadores 92, 93 y se controlan por un mecanismo de mando no ilustrado. Por lo tanto, los brazos plegadores 90, 91 oscilan con movimiento de vaivén en secuencia sincronizada entre sí en un plano horizontal.

Cada transportador plegador 92, 93 es por naturaleza un transportador sin fin que tiene un trayecto sin fin. Cada transportador delantero 92 y trasero 93 se fabrica con los eslabones normales en cadena 117 con un pie de recogida 118 de novedad particular unido en una relación de separación hacia fuera. Cada pie 118 comprende una parte de pata cilíndrica 119 fijada a la cadena transportadora que termina en su extremo exterior en una parte de talón de forma frustroncónica 120. Una uñeta dirigida hacia adelante 121 (con relación a la dirección longitudinal 34 del aparato de la sección plegadora) se fija en un extremo de la sección de talón 120, comprendiendo la uñeta una parte de punta vuelta hacia dentro 122 (con relación al transportador 92 ó 93 al que se une) en

su lado delantero. Cada transportador define una sección de trayecto de recogida 123 situado paralelo a la dirección longitudinal 34 de la sección de la fila de arrollamientos 29 y una sección de trayecto de descarga 124 en ángulo a la dirección longitudinal de la fila de arrollamientos plegada, así como una sección de trayecto de retorno 125. La sección de trayecto de descarga 124 está definida por ruedas dentadas locas 126, 127 montadas con rotación en la placa de montaje 128, cuya placa 128 es ajustable por el uso de ranuras 129 y pernos 130 para mantener la cadena transportadora 117 tensada. Cada transportador 92, 93 se mueve a través del eje de transmisión 131 y la rueda dentada 132 por un dispositivo de motor y mando, no ilustrado. La velocidad de transporte de los transportadores plegadores 92, 93 es igual entre sí y se establece sincronizada con la velocidad de oscilación de los brazos plegadores 90, 91 por una estructura no ilustrada.

El transportador de transferencia 94 recibe la sección de la fila de arrollamientos continua y plegada 29 de los transportadores plegadores 90, 91. El transportador de transferencia 94 es un transportador de cadena sin fin 89 que tiene una pluralidad de soportes de arrollamientos 133. Cada soporte de arrollamientos 133 comprende un par 134 de brazos alzados verticalmente, véanse las figuras 10 y 14A. El transportador de transferencia 94 se extiende desde el aparato de la sección conformadora. Cada par de brazos de arrollamiento 134 comprende un brazo delantero 134a y un brazo trasero 134b destinados a unirse a tope con una curva delantera 35a y una curva trasera 35b de un bucle 35 en un arrollamiento 12 para que el arrollamiento quede paralelo con relación al arrollamiento que lo precede y al arrollamiento que lo sigue; véase la fi-

gura 10. Los brazos 134a, 134b de cada par se unen por una placa 135 sobre la cual se sostiene el mismo bucle de arrollamiento 35 desde debajo para ofrecer apoyo vertical al arrollamiento 12; véase la figura 14A. Por lo tanto, cada soporte de arrollamiento 133 sobre el transportador de transferencia 94 comprende una placa 135 y brazos alzados verticalmente 134a, 134b que cooperan para rodear a un solo bucle 35 de un arrollamiento 12 asentado sobre el mismo para sostener el arrollamiento desde debajo, y evitar además su movimiento hacia delante o hacia atrás con relación a arrollamientos adyacentes.

En el funcionamiento del aparato de la sección plegadora, y según se presenta a dicho aparato la sección de hélice de alimentación de longitud continua 30, al brazo plegador delantero 90 hace que la hélice oscile hacia la parte trasera del aparato de la sección plegadora para plegar la hélice y formar un arrollamiento delantero 12x a partir de la misma; véase la configuración de línea sólida de la figura 10. Ulteriormente, el brazo plegador trasero 91 oscila hacia la parte delantera del aparato sincronizado con el retroceso del brazo plegador delantero 90 para plegar un arrollamiento trasero 12y partiendo de la hélice de alimentación paralelo a la sección anterior según se ilustra parcialmente con líneas imaginarias en la figura 10. Mientras tanto, el arrollamiento anterior plegado o delantero 12x será recogido por un pie de recogida 118 del transportador plegador trasero 93 y llevado a una relación de paralelismo con el arrollamiento 12z situado por delante del arrollamiento 12x que se acaba de plegar. Ulteriormente, el arrollamiento trasero 12y que se tiene que plegar será recogido por un pie de recogida 118 sobre el transportador plegador delantero 92. A este respecto, obsérvese el

arrollamiento delantero 12x' en relación de funcionamiento con el transportador plegador trasero 93 y el arrollamiento trasero. 12y' en relación de funcionamiento con el transportador plegador delantero 92. Asimismo, obsérvese que se utiliza solamente un pie de recogida 118 con cada arrollamiento, encontrándose el pie de recogida empleado sobre el transportador plegador delantero 92 cuando no hay una sección de unión entre el arrollamiento 12y' y su arrollamiento 12x' en el plano del extremo frontal 23 y encontrándose el pie de recogida empleado sobre el transportador plegador trasero 93 cuando no hay una sección de unión entre el arrollamiento 12x' y su arrollamiento delantero 12z' en el plano del extremo trasero 24. El pie de recogida 118 sobre los transportadores plegadores 92, 93 establecen de este modo los arrollamientos 12 en la configuración de onda cuadrada 17 descrita anteriormente, v.g., en un eje geométrico paralelo separado 19 entre sí, según recorren los tramos de captación 123 de los transportadores plegadores 123. Además, los transportadores plegadores 92, 93 establecen de éste modo las secciones de unión tridimensionales en bucle 14', 16' entre los arrollamientos así plegados.

Después que se han situado los arrollamientos adyacentes 12 en la postura de paralelismo, los transportadores plegadores 92, 93 transportan los arrollamientos adyacentes en proximidad de funcionamiento con el transportador de transferencia 94 y los soportes de arrollamientos sucesivos 133 sobre el transportador de transferencia acoplan mutuamente arrollamientos separados sucesivos según se ilustra también en la figura 10. Después que un arrollamiento se ha asentado en un soporte de arrollamiento 133, el pie de recogida 118 de

los transportadores plegadores forma ángulo hacia fuera de la sección de la fila de arrollamientos plegada 29 así formada a lo largo de los tramos de descarga 124 de los transportadores plegadores, permitiendo de este modo que las uñetas 121 de los pies 118 de los transportadores plegadores salgan de las secciones de unión en bucle 14', 16' con las que previamente se habían asociado según continúan moviéndose los transportadores plegadores y el transportador de transferencia en la dirección longitudinal 34. Esto, lógicamente, deja los arrollamientos paralelos 12 sostenidos entre sí sobre los soportes 133 del transportador de transferencia solamente.

Aparato de la sección conformadora

La disposición general del aparato de la sección formadora se ilustra de un modo particular en la figura 11, Según se ilustra en dicha figura, el aparato de la sección conformadora comprende el troquel de retención 40, cuyo troquel tiene una mitad de troquel superior 40a y una mitad de troquel inferior 40b. El troquel de retención 40 funciona para agarrar partes extremas delantera y trasera elegidas de tres arrollamientos adyacentes 12a1, 12b1, 12a2 para establecer una relación fija de los arrollamientos entre sí durante la formación de las secciones de unión planas en forma de Z 14, 16 entre los mismos. El aparato de la sección conformadora comprende también las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53. Las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se sitúan por delante y por detrás del troquel de retención 40, respectivamente, y cada una de las cabezas conformadoras comprende mandriles conformadores 56, 57 según se ha explicado anteriormente y según se ilustra en las figuras 3-7B. El propio troquel de retención 40 comprende caras conformadoras 64, 65 en

5 sus caras laterales delantera y trasera, según se ilustra en las figuras 3-5, 12 y 13. Estas caras conformadoras 64, 65 del troquel de retención cooperan con caras conformadoras coincidentes 62, 63 de las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 según se ilustra en las figuras 3-5, 19A, 19B, 21A, 21B. En el funcionamiento en general, las mitades del troquel de retención superior 40a e inferior 40b se extienden una hacia la otra y se separan con relación a la sección de la fila de arrollamientos plegada 29 llevada sobre el transportador de transferencia 94; véanse las flechas imaginarias 140. Además, las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se extienden hacia las caras conformadoras laterales delantera y trasera 64, 64 definidas por las mitades del troquel de retención superior 40a e inferior 40b cuando las mitades del troquel mantienen una relación de retención o se separan extendiéndose entre sí; véanse las flechas imaginarias 66, 67.

20 El troquel de retención 40 se ilustra de un modo particular en las figuras 12-17. El troquel de retención, según se ilustra en la figura 12 a partir de su lado delantero, según se ha explicado, está compuesto por una mitad de troquel superior 40a y una mitad de troquel inferior 40b, extendiéndose las mitades del troquel según se ilustra en la posición de retención, quedando retenidos los muelles de arrollamientos adyacentes 12a1, 12b1, 12a2 y uniendo las secciones de unión tridimensionales en bucle 14", 16" que unen entre sí a los arrollamientos adyacentes. Las mitades del troquel de retención 40a, 40b, según se ilustra en la figura 13 a partir de su lado frontal, mantienen una posición replegada según se ilustra también en la figura 11, ilustrándose esquemáticamente las líneas centrales imaginarias 19'-19'" de los arrollamientos

trasero 12al, central 12bl y delantero 12a2, respectivamente, para mostrar la posición de estos arrollamientos con los brazos de retención del troquel 42, 43, 47, 48 y los asientos de retención 41, 46.

5 La mitad superior del troquel 40a comprende un conjunto de troquel de retención superior delantero 142a y un conjunto de troquel de retención superior trasero 142b, y la mitad del troquel inferior 40b comprende también un conjunto de troquel de retención inferior delantero 143a y un conjunto
10 de troquel de retención inferior trasero 143b; véanse las figuras 12-14A. En la mitad de troquel superior 40a, cada uno de los conjuntos 142a, 142b se monta en un bloque de base central 144, el conjunto de retención delantero superior 142a está compuesto por un bloque de troquel 145a que define un
15 asiento de retención 41 que tiene un diámetro interior igual al diámetro exterior de la hélice circular 30. Un rodillo loco 146 fijado al soporte 147, cuyo soporte se une al bloque del troquel 145a, funciona relacionado con dicho asiento 41. El asiento 41, como es lógico, define la línea central 19"
20 para el arrollamiento central 12bl de los tres arrollamientos 12al, 12bl, 12a2 sujetos por el troquel de retención 40 al mismo tiempo; véase la figura 2A. El troquel de retención 145a lleva también un brazo de retención 42 montada pivotalmente al mismo sobre el pasador pivote 42A. El brazo de retención
25 42 define una sección redondeada 42T de un diámetro equivalente al diámetro interior del arrollamiento destinado a quedar sujeto por el mismo, alineándose la sección redondeada con el asiento 41 en el bloque del troquel 145b del conjunto de retención inferior 143a (véase también la figura 16). El
30 brazo de retención 42 está obligado elásticamente hacia la

posición replegada o abierta ilustrada en las figuras 13 y 14A, establecida por un brazo de accionamiento 149 fijado al brazo de retención que se conecta con un muelle de tensión 148 en un extremo 150, fijándose el otro extremo 151 del muelle de tensión al bloque de base central 144. La postura abierta o replegada del brazo de retención está definida por una superficie redondeada 152 que hace contacto con la superficie de tope 153 del bloque del troquel 145a. El bloque del troquel delantero superior 145a comprende también el ánima 58 para alojar en su interior al mandril conformador fijo 56a, asociándose el ánima con el brazo de retención obligado elasticamente 42 unido a dicho elemento. El bloque del troquel delantero superior 145a comprende también una ranura 59 para alojar un mandril conformador móvil 57b, asociándose la ranura 59 con el asiento de retención 41 definido en el bloque. Obsérvese además, y de un modo más particular, que las superficies exteriores delantera 65 y trasera 64 del bloque del troquel delantero superior 145a forman ángulo con relación a la dirección longitudinal 34 de la sección de la fila de arrollamientos 36 que prosigue a través de la misma, siendo el ángulo de cada una de éstas superficies de aproximadamente 15° con relación a la dirección longitudinal para formar un ángulo obtuso dirigido hacia dentro que tiene su punto central 78 en la mitad entre las líneas centrales de arrollamientos adyacentes 12a1, 12b1 (indicados por líneas centrales 19', 19") servidas por el bloque de retención por las razones explicadas anteriormente.

El conjunto de retención trasero superior 142b en la mitad superior del troquel conformador 40a se estructura de un modo idéntico al conjunto de retención de-

lantero superior 142a en la mitad superior del troquel conformador. No obstante, el conjunto trasero superior 142b se situa en una posición de imagen inversa sobre el bloque de montaje de base 144 y avanza en dirección longitudinal 34 con relación al conjunto delantero superior 142a por lo que el asiento de retención delantero superior 41 y el asiento de retención trasero superior 46 quedan sobre un eje común según indica la línea de eje imaginario 19"; véanse las figuras 13 y 14A. Esta colocación del conjunto de retención trasero superior 142b con relación al conjunto de retención delantero superior 142a hace que los brazos de retención obligados elasticamente 42, 48 se situen apropiadamente para servir al arrollamiento trasero 12a1 y al arrollamiento delantero 12a2, respectivamente, y hace que los asientos de retención 41, 46 se situen apropiadamente para servir al arrollamiento central 12b1, cuando las mitades del troquel superior 40a e inferior 40b se extienden en una relación de funcionamiento según se explicará con más detalle y según se ilustra en las figuras 14A-14D.

La mitad inferior 40b del troquel de retención está compuesta también por los conjuntos de retención delantero inferior 143a y trasero inferior 143b; véanse las figuras 13 y 14A. Cada uno de los conjuntos de retención delantero inferior 143a y trasero inferior 143b es de estructura idéntica a los conjuntos de retención delantero superior 142a y trasero superior 142b de la mitad superior del troquel de retención 40a. No obstante, la relación espacial o colocación de los conjuntos de retención delantero 143a y trasero 143b de la mitad del troquel de retención inferior 40b es diferente a la relación de los conjuntos de retención 142a, 142b en la

mitad superior del troquel de retención 40a. En la mitad inferior del troquel de retención 40b, los conjuntos de retención delantero 143a y trasero 143b se sitúan entre sí, v.g.; se fijan sobre el bloque de la base 144, de modo que los brazos de retención delantero 43 y trasero 47 pivoten sobre espigas 42a que se encuentran sobre un eje geométrico común indicado por la línea de eje imaginario 155; véase la figura 14A. Esta alineación de los brazos de retención 43, 47 de la mitad inferior del troquel permite que los brazos cooperen con los asientos de retención alineados en la línea central 41, 46 de la mitad superior del troquel de retención cuando la mitad superior 40a y la mitad inferior 40b se extienden para formar el troquel, permitiendo por lo tanto que el troquel de retención 40 retenga un arrollamiento central 12bl en sus extremos delantero y trasero. Esta colocación de los conjuntos de retención inferiores 143a, 143b entre sí hace también que los asientos de retención 41, 46 de la mitad inferior del troquel de retención 40b se sitúen a cada lado de los brazos de retención 43, 47 (con relación a la dirección longitudinal 34), situando por lo tanto los asientos 41, 46 para recibir al brazo de retención trasero 42 y al brazo de retención delantero 48, respectivamente, de la mitad superior del troquel 40a cuando las mitades de retención 40a, 40b se sitúen para funcionar juntas en la relación de retención. Esto, como es lógico, permite que el troquel de retención 40 en su extremo delantero retenga un arrollamiento trasero 12a1 y un arrollamiento delantero 12a2 en su extremo trasero; véase las figuras 3 y 4. Por lo tanto, en esencia, la mitad superior 40a y la mitad inferior 40b del troquel de retención difieren solamente entre sí en virtud a la posición y orientación de los conjuntos

de retención idénticos 142a, 142b, 143a, 143b asociados con el mismo. En otras palabras, la estructura de los conjuntos de retención delanteros 142a, 143a y traseros 142b, 143b en cada una de las mitades del troquel de retención 40a, 40b, son idénticos entre sí, y los conjuntos de retención delanteros y traseros en ambas mitades del troquel de retención son idénticos entre sí. No obstante, la orientación o posición de los troqueles de retención 142a, 142b, 143a, 143b sobre las mitades superior 40a e inferior 40b es diferente para permitir la relación de funcionamiento de estas mitades del troquel de retención 40a, 40b entre sí.

Las mitades del troquel de retención superior 40a e inferior 40b se unen con el armazón de sustentación por el mismo tipo de estructura de montaje y funcionan ambas del mismo modo mediante la estructura de transmisión del mismo tipo. Según se ilustra en la figura 11, y con respecto a la mitad inferior del troquel de retención 40b, esta mitad 40b se fija sobre la placa de base 160 montada sobre el armazón 161. El armazón del troquel de retención 161 comprende dos collarines de cojinetes separados 162 situados en uno de sus lados y un rodillo 163 en su otro lado. El rodillo 163 se aloja entre carriles 164 montados en el bastidor de la base de la máquina 165 y los collarines 162 se alojan deslizantemente sobre el eje de guía 166 unido fijo al bastidor de la base de la máquina 165 por soportes de anclaje 167. La mitad inferior del troquel de retención 40b está destinada a efectuar un movimiento alternativo entre la posición replegada ilustrada en las figuras 11, 13, y 14A, y la postura extendida o de retención ilustrada en las figuras 12 y 14B, según indica la flecha imaginaria 140.

La estructura de transmisión para hacer retroceder y avanzar la mitad inferior 40b del troquel de retención, comprende un brazo de accionamiento 168 montado pivotalmente por un extremo 169 al armazón de la mitad inferior del troquel de retención 161. El brazo de accionamiento 168 se monta con rotación por el otro extremo 170 a la placa excéntrica 171 fijada al eje de transmisión secundario 172. El eje de transmisión 172 se conecta a una transmisión del tipo de cadena 173 conectada a un eje de transmisión primario movido continuamente. no ilustrado, a través de un mecanismo de transmisión 174 de cualquier tipo conocido destinado a trasladar la fuerza de entrada continua de la cadena 173 en movimiento intermitente para el armazón 161; dichos mecanismos de transmisión son mecanismos conocidos en la tecnología anterior. La transmisión de cadena 173 funciona para hacer avanzar y retroceder a la mitad inferior 40b del troquel de retención sincronizada con la mitad superior 40a del troquel de retención y con la cabeza conformadora delantera 52 y trasera 53, controlándose la rotación del eje secundario de transmisión 172, por lo tanto, por un mecanismo de control no ilustrado.

En el funcionamiento del troquel de retención 40, una serie de tres arrollamientos de muelle 12a1, 12b1, 12a2 se sitúan apropiadamente en posición de funcionamiento con las mitades del troquel de retención por medio del transportador de transferencia 94 según se ilustra en la figura 14A. En esta postura los brazos del troquel de retención obligados elásticamente 42, 43, 47, 48 de ambas mitades del troquel se sitúan en posición replegada por muelles de tensión 148, según se ilustra en las figuras 13 y 14A. Ulteriormente, la mitad superior del troquel de retención 40a y la mitad infe-

rior del troquel de retención 40b se aproximan verticalmente permaneciendo los tres muelles espirales adyacentes 12a1, 12b1, 12a2 estacionarios con relación a la dirección longitudinal 34 y en la postura ilustrada en la figura 14A. Cuando se aproximan las mitades del troquel 40a, 40b, los brazos de retención obligados elásticamente 42, 43, 47, 48 se ponen en contacto con rodillos de leva 146 asociados con asientos de retención superior e inferior 41 y 46 y los rodillos ejercen una acción de leva en los brazos de retención contra los muelles de tensión 148 poniéndolos en relación de alineación y asentamiento con los asientos respectivos, según se ilustra en las figuras 14B y 12. La acción de leva en los brazos obligados elásticamente 42, 43, 47, 48 desde la postura replegada ilustrada en la figura 14A a la postura de retención ilustrada en la figura 14B ha demostrado ser necesaria para interponer la relación de retención con la sección del bucle del arrollamiento 35 sobre los asientos 41, 46. Estando el troquel de retención 40 debidamente cerrado, la sección de unión en bucle tridimensional 14" que une el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento trasero 12a1 y la sección de unión en bucle tridimensional 16" que une el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento delantero 12a2, están destinados a transformarse en una configuración de unión plana en forma de Z.

Las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se acoplan en acción conjunta con la estructura del bloque del troquel 145a, 145b prevista en las caras delantera y trasera de las mitades del troquel de retención 40a, 40b cuando estas mitades 40a, 40b se encuentran en la postura cerrada o de retención, según se ilustra en las figuras 11, 14B-17. Las cabezas conformadoras 52, 53 actúan conjuntamente con el tro-

quel de retención cerrado 40 para trasladar las secciones de unión tridimensional en bucle 14", 16" desde dicha postura a una postura bidimensional en forma de Z. Las cabezas conformadoras 52, 53 en las partes delantera y trasera del aparato de la sección conformadora son de estructura idéntica y dicha estructura se ilustra de un modo particular en las figuras 11 y 18-21.

La cabeza conformadora delantera 52 comprende una placa de montaje de mandril 180 provista de dos ranuras 181, 182, cada una de las cuales forman un ángulo 80 de 15° con relación a la vertical 79 según se ilustra en la figura 18. Cada una de las ranuras 181, 182 está provista de nervios de guía 183, 184 y 191, 192 en sus lados opuestos, cuyos nervios están destinados a recibir bloques de mandril 185, 186, respectivamente, a los que se fijan los mandriles estacionarios 56a, 57a y móviles 56b, 57b, respectivamente. Obsérvese que los mandriles estacionarios 56a, 57a acaban en punta en los extremos exteriores 187 y que los bloques de mandril 185, sobre los que se fijan los mandriles estacionarios, están destinados cada uno a situarse de una forma selectiva en un lugar fijo en un plano vertical entre los límites menores; véase la figura 19A. Los bloques de los mandriles estacionarios 185 se fija en la posición deseada dentro de las ranuras alargadas 181, 182 en la placa de montaje de mandriles 180 a lo largo de nervios de guía 183, 184 por un tornillo de ajuste 188. Los tornillos de ajuste 188 cooperan con pequeñas ranuras de ajuste 189 en los bloques de los mandriles estacionarios 185 para permitir un ajuste de posición limitado, verticalmente, a lo largo de los nervios de guía 183, 184 en las ranuras 181, 182. Obsérvese también que los mandriles móviles 56b, 57b son

de punta roma en los extremos exteriores 190 y que los bloques de los mandriles 186 a los que se fijan los mandriles móviles están destinados a realizar un movimiento alternativo sobre nervios de guía 191, 192 situados en un ángulo ligeramente
5 vuelto hacia dentro 195 (véase la línea central del nervio de guía 193) con relación a la vertical 194, siendo el ángulo el necesario para que los mandriles móviles 56b, 57b se muevan ligeramente hacia el interior en dirección al centro del troquel de retención 40 durante su funcionamiento; véase la fi-
10 gura 19A. Este ángulo 195 coopera con un ángulo coincidente sobre cada una de las superficies ranuradas 64 ó 65, por lo que los bucles de unión que se han de aplanar adoptarán una ligera sobreflexión hacia el interior mientras se sujetan contra los troqueles conformadores. Esta sobreflexión permite que las
15 secciones de los bucles de unión conserven una configuración plana cuando se liberan. El par de bloques de montaje de mandriles 185, 186 asociados con el par de mandriles 56a, 56b define también una cara conformadora 62 con un ángulo posterior 73a de aproximadamente 15° con relación a la dirección longi-
20 tudinal 34, y el par de bloques de montaje de mandriles 185, 186 asociados con el par de mandriles 57a, 57b define un ángulo de conformación 63 que es un ángulo delantero 73b de aproximadamente 15° con relación a la dirección longitudinal; véanse las figuras 3, 19A y 19B. Las caras conformadoras de los blo-
25 ques de mandriles 62, 63 actúan conjuntamente con las caras conformadoras 64, 65 en los conjuntos delanteros 142a, 143a.

Según se ha mencionado anteriormente, la cabeza conformadora delantera 52 comprende dos pares 56 y 57 de mandriles conformadores, comprendiendo cada par un mandril es-
30 tacionario 56a, 57a y un mandril móvil 56b, 57b, teniendo cada

par de mandriles sus centros 60 situados sobre una línea 69a, 69b que define un ángulo 80 de 15° con la vertical 79 según se ilustra en las figuras 6A, 6B y 18. No obstante, los pares de mandriles 56, 57 se sitúan en imagen inversa con relación a un plano central 196 situado paralelo entre las líneas centrales 69a, 69b que comprenden los ejes centrales 60 de cada par de mandriles 56, 57. A este respecto, es preferible que los pares de mandriles 56, 57 se sitúen de modo que el mandril móvil 56b, 57b, de cada par actúen conjuntamente para formar el tramo de ángulo 179 de la unión en forma de Z 14 permitiendo que los mandriles fijos 56a, 57a de cada par permanezcan alineados con la periferia exterior de los arrollamientos de modo que la sección de unión en forma de Z 14 se formen de hecho alrededor de estos mandriles fijos 56a, 57a por los mandriles móviles 56b, 57b. Esta relación estructural se ilustra de un modo particular en las figuras 6A y 6B y en las figuras 7A y 7B, y en la figura 18 y figura 19. Según se ilustra en las figuras 18 y 19A, y con relación al par de mandriles 56 de la izquierda en la cabeza conformadora delantera 52, el mandril estacionario 56a se sitúa por encima del mandril móvil 56b. La coloración de imagen inversa de los mandriles estacionarios 57a y móvil 57b se describe con relación al par de mandriles de la derecha 57 de la cabeza conformadora delantera 52, ilustrándose la estructura de imagen inversa en las figuras 18 y 19B.

Los mandriles móviles 56b, 57b se mueven cada uno por una articulación de transmisión de los bloques de mandriles 197 que forma parte de la cabeza conformadora delantera 52; véanse las figuras 18 y 19A. Cada articulación de transmisión de bloque de mandril 197 comprende un brazo de accionamiento del mandril 198 montado pivotalmente, según indica

la referencia 199, al soporte 200 fijado a la placa de montaje del mandril 180. El brazo de accionamiento 198 comprende un rodillo de leva 201 situado en su extremo libre. El brazo de accionamiento 198 se conecta con el bloque de montaje de los mandriles móviles 186 por un brazo de articulación 202 unido pivotalmente por un extremo 203 intermedio a los extremos del brazo de accionamiento, y por el otro extremo 204, al bloque de montaje de mandriles móviles. Cuatro columnas de unión 205 se montan también en un extremo a la placa de montaje de mandriles 180 en sus cuatro esquinas. Cada una de las columnas de unión 205 comprende un collarín de tope 206 fijado en el otro extremo, estando destinados los collarines a actuar conjuntamente con una placa de presión 207 a través de la cual pasan las columnas. La propia placa de presión 207 se fija inmóvil a una parte de un carro 209 de la cabeza conformadora delantera 52, cuyo carro se detallará más adelante. Los muelles de compresión 208 se interponen entre la placa de presión 207 y la placa de montajes de mandriles 180 alrededor de cada una de las columnas 205, obligando continuamente de una forma elástica a la placa de montaje de mandriles 180 a que adopte una postura extendida con relación a la placa de presión, según se ilustra en las figuras 19A y 19B, cuando la cabeza conformadora delantera 52 se encuentra en la postura replegada o de accionamiento. En la posición replegada ilustrada en las figuras 19a y 19b, se observará que el brazo de accionamiento de mandril móvil 198 tiene el tamaño necesario para que el rodillo de leva 201 descansa contra la superficie interior de la placa de presión 207. Un muelle de torsión 210 alrededor del eje pivote 199 del brazo de accionamiento de mandril móvil 198, y

unido por un extremo 211 al brazo de accionamiento 198 y por el otro extremo 212 al soporte de montaje 200 obliga elásticamente de una forma continua al brazo de accionamiento de mandril móvil hacia la postura replegada ilustrada en las figuras 19A y 19B. Además, obsérvese en particular que la placa de montaje de mandriles 180 está provista de bloques de tope 213 en sus cantos superior e inferior, cuyos topes cooperan con el troquel de retención 40 para limitar el movimiento hacia dentro de la cabeza conformadora delantera 52.

La estructura de la cabeza conformadora trasera 53 es idéntica a la estructura de la cabeza conformadora delantera excepto que la angulación de 15° del componente de la cabeza trasera es inversa a la angulación del componente idéntico de la cabeza delantera cuando se observa desde la parte frontal de la sección conformadora y con relación a la dirección longitudinal; véase la figura 6B con relación a la figura 6A. Esta angulación inversa permite que las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 cooperen con las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55, cuyas placas están provistas igualmente de angulación opuesta de 15° según se explicó anteriormente. Además, y lo que es más importante, la cabeza conformadora trasera se separa longitudinalmente (con relación a la dirección longitudinal 34) por delante de la cabeza conformadora delantera 52 para poder actuar conjuntamente con la placa conformadora trasera 55 que se separa de igual modo longitudinalmente por delante de la placa conformadora delantera 54; véase las figuras 3-5.

Las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se unen ambas con el armazón de sustentación por el mismo tipo de estructura de montaje y funcionan ambas del mismo

modo por el mismo tipo de estructura y transmisión; véase la figura 11. Con respecto a la cabeza conformadora delantera 52, dicha cabeza se fija a un carro móvil 215 montado en el armazón 165 del aparato de la sección conformadora. El carro 215 comprende un bloque de montaje 209 fijado a la placa de presión 207, conectando por lo tanto la cabeza conformadora 52 y el carro. La cabeza conformadora delantera 52 está destinada a introducirse y a salir de la postura de conformación (ilustrada en las figuras 5, 14D, 20, 21A y 21B) en un trayecto de recorrido lineal 66 que es paralelo al suelo, v.g., horizontal. El carro de la cabeza conformadora delantera 215 está provisto de un par de manguitos de cojinetes 216 en su parte superior, y un rodillo de guía 217 fijado a una base inferior 218. Los manguitos de cojinetes 216 se montan sobre un eje 219 que se fija al armazón 165 de la sección conformadora. El rodillo de guía 217 se sitúa en carriles (no ilustrados) definidos en el elemento estructural 220 del armazón de la sección conformadora 165.

El carro 215 de la cabeza conformadora delantera se conecta por una biela 221 y un brazo excéntrico 222 con el eje de transmisión 223, fijándose el brazo excéntrico al eje de transmisión. La barra de unión 221 se une en rotación, según indica la referencia 224 al brazo excéntrico 222 y se une pivotalmente, según indica la referencia 225, al carro 215. El eje de transmisión de salida 223 se mueve por un mecanismo de transmisión 227 de cualquier tipo conocido destinado a convertir la fuerza continua de entrada de la cadena de entrada 226 en movimiento intermitente del carro; dichos mecanismos de transmisión 227 son dispositivos conocidos. La cadena de transmisión de entrada 226 se conecta con un eje de transmisión prin-

5 cipal en continuo movimiento, no ilustrado. Los mecanismos de transmisión 227 para las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 están provistos, en sincronización, con mecanismos de transmisión 174 para las mitades del troquel de retención 40a, 40b, haciendo avanzar y retroceder las cabezas conformadoras y las mitades del troquel de una forma intermitente y sincronizada.

10 En el funcionamiento de las cabezas conformadoras 52, 53, es necesario que el troquel de retención 40 se situe primero en la postura de retención ilustrada en las figuras 12, 14B y 16, de modo que los tres arrollamientos adyacentes, v.g., el arrollamiento delantero 12a2, el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento trasero 12a1 se mantengan
15 todos apropiadamente en una posición de retención antes de que comience la conformación, al mismo tiempo, de las secciones de unión tridimensionales en bucle 14", 16". Según se ha mencionado anteriormente, y en esta postura de retención, el arrollamiento medio 12b1 se sujeta en ambos extremos delantero y trasero, según se ilustra de un modo particular en la
20 figura 16, quedando retenido el arrollamiento 12a2 por su extremo trasero solamente, según se ilustra en la figura 17, y el arrollamiento trasero 12a1 queda retenido en su extremo delantero solamente, según se ilustra en la figura 15. Por lo tanto, en esta posición de retención, un par de arrollamientos (o sea, el arrollamiento trasero 12a1 y el arrollamiento medio 12b1) se sujetan de modo que la sección de
25 unión de alambre para resortes 14", que une entre sí estos dos arrollamientos, se pueda transformar a partir de la postura tridimensional en bucle a la postura en forma de Z plana. Además, en esta posición de retención, la sección de unión
30

tridimensional en bucle 16" que une el par retenido de arrollamientos(o sea, el arrollamiento central 12b1 y el arrollamiento 12a2) con el par de salida de arrollamientos 12a2, 12b1(de los cuales solamente se retiene el arrollamiento adyacente 12a2) se transforma también en la postura tridimensional en bucle a la postura de unión en forma de Z.

Después que el troquel de retención 40 se ha unido adoptando la postura representada en las figuras 12, 14B y 16, es evidente, según se ilustra de un modo particular en las figuras 14C y 15-17, que los mandriles estacionarios 56a, 57a y móviles 56b, 57b llevados por las cabezas conformadoras 52, 53 se alinean con las secciones de unión tridimensionales en bucle 14", 16" debido a la posición en la cual el troquel de retención se sitúa con relación a la posición de las cabezas conformadoras replegada 52, 53. Después, las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 se mueven hacia la placa conformadora delantera 54 y trasera 55, respectivamente, del troquel de retención 40 para situar inicialmente los mandriles conformadores estacionarios 56a, 57a y móviles 56b, 57b en los orificios 58 y ranuras 59 respectivos previstos en las placas conformadoras en las mitades del troquel de retención 40a, 40b; véanse las figuras 5 y 14C. El movimiento continuado de las placas de presión de las cabezas conformadoras delantera y trasera 207 (por mecanismos de transmisión 227) después que las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 alcanzan la postura de la figura 5 hace que los mandriles móviles 56b, 57b se muevan desde las posturas de las figuras 18 y 19 a la postura de las figuras 20 y 21. Los mandriles 56b, 57b se extienden también por acción de los brazos de accionamiento 198 en respuesta a la fuerza ejercida

por las placas de presión 207 después que los bloques de tope 213 se han puesto en contacto con las superficies exteriores del troquel de retención 40 para detener el movimiento hacia el interior de las placas de montaje de mandriles 180, que tiene lugar cuando los bloques de montaje de los mandriles 186 se han puesto en contacto con las secciones de unión tridimensionales en bucle 14", 16" contra las placas conformadoras 54, 55 del troquel de retención 40. En otras palabras y una vez que se ha alcanzado la postura de la figura 5, el movimiento continuado de las placas de presión 207 hace que los mandriles conformadores móviles 56b, 57b desciendan o asciendan, según sea el caso, dentro de las placas conformadoras delantera 54 y trasera 55. Este movimiento respectivo ascendente y descendente de los mandriles conformadores móviles 56b, 57b en cada cabeza conformadora 52, 53 transforma las secciones de unión 14", 16", en una configuración en forma de Z según se ilustra en las figuras 7A, 7B 14D y 20. El funcionamiento de las cabezas conformadoras 52, 53, por lo tanto, consiste, en primer lugar, en situar los mandriles móviles 56 b, 57b y los mandriles estacionarios 56a, 57a dentro de las ranuras y orificios de las placas conformadoras 54, 55, según se ilustra en las figuras 5, 6A, 6B, 14C y 18. Simultáneamente, las superficies conformadoras 62, 63 en las cabezas conformadoras delantera 52 y trasera 53 ejercen presión en las secciones de unión 14" y 16" entre estas caras y las caras de conformación 64, 65 en el troquel de retención 40 según se ilustra en la figura 5. Ulteriormente, el movimiento de avance continuado de las placas de presión 207 de las cabezas conformadoras obligan a los mandriles conformadores móviles 56b, 57b hacia arriba o hacia abajo, según sea el

caso, para trasladar las secciones de unión 14", 16" a una configuración en forma de Z, según se ilustra en las figuras 7A, 7B, 14D y 20.

5 Cuando las cabezas conformadoras 52, 53 y las mitades del troquel de retención 40a, 40b retroceden a la postura inicial ilustrada en la figura 11, las secciones de unión en forma de Z 14, 16, así formadas, tienen una configuración generalmente plana; véanse las figuras 8, 9A, 9B.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento y aparato para formar una fila de arrollamientos de muelle a partir de una longitud continua de alambre para resortes, caracterizándose el procedimiento porque comprende las fases de: formar una hélice de longitud continua a partir de la longitud continua de alambre para resortes; plegar después la hélice de longitud continua en una configuración en onda para proporcionar una pluralidad de arrollamientos de muelle en una fila de arrollamientos, uniéndose cada uno de los arrollamientos por un extremo con un arrollamiento adyacente a un lado del mismo por una sección de unión y uniéndose por el otro extremo con un arrollamiento adyacente al otro lado del mismo por otra sección de unión, situándose cada una de las secciones de unión en una postura de bucle tridimensional en la fase de plegamiento, y formar después de cada una de las secciones de unión en una configuración conveniente partiendo de la postura tridimensional en bucle establecida en la fase de plegamiento, realizándose la fase de conformación después de haberse realizado la fase de plegamiento.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se da una configuración plana a las secciones de unión.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se da también una configuración generalmente en forma de Z a cada una de las secciones de unión.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la hélice de longitud continua se pliega para establecer cada línea central de arrollamientos de muelle generalmente paralela a las líneas centrales de arrollamientos de muelle adyacentes para establecer cada arrollamiento de

muelle con una longitud generalmente igual a la longitud de arrollamientos de muelle adyacentes, proporcionando de este modo una fila de arrollamientos plegada con una configuración generalmente de onda cuadrada.

5 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las secciones de unión tiene una longitud aproximadamente igual a la longitud de un solo bucle de la hélice de longitud continua.

10 6.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende: medios para formar una hélice de longitud continua a partir de una longitud continua de alambre para resortes; medios para plegar la hélice de longitud continua en una configuración en onda para proporcionar una pluralidad de arrollamientos de muelle en una fila de arrollamientos, uniéndose cada uno de los arrollamientos por un extremo con un arrollamiento adyacente en un lado del mismo por una sección de unión y uniéndose por el otro extremo con un arrollamiento adyacente al otro lado del mismo por otra sección de unión, situándose cada una de las secciones de unión en una postura tridimensional en bucle después del plegamiento; y medios para formar cada una de las secciones de unión de la hélice de longitud continua plegada en una configuración generalmente plana a partir de la postura tridimensional en bucle establecida en la fase de plegamiento.

15

20

25

7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo plegador funciona para dar una configuración generalmente en forma de Z plana a cada una de las secciones de unión.

30 8.- Aparato según la reivindicación 6, carac-

5 terizado porque el dispositivo plegador funciona para formar la hélice de longitud continua en una condición en la cual la línea central de cada arrollamiento de muelle es generalmente paralela a las líneas centrales de arrollamientos de muelles adyacentes y cada arrollamiento de muelle tiene una longitud generalmente igual a la longitud de arrollamientos de muelles adyacentes, proporcionando por lo tanto una fila plegada de arrollamientos con una configuración generalmente en onda cuadrada.

10 9.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo conformador comprende: medios para retener un arrollamiento central por ambos extremos del mismo; medios para retener un arrollamiento delantero por un extremo del mismo; medios para retener un arrollamiento trasero por un extremo del mismo opuesto al extremo por el que se retiene el arrollamiento delantero; y medios para aplicar un esfuerzo inferior al límite elástico del alambre mientras que los extremos de los arrollamientos se retienen para dar una configuración generalmente plana a las secciones de unión.

20 10.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo conformador comprende medios para desplazar las secciones de unión a través de una postura plana y pasada la misma en respuesta a las fuerzas de conformación ejercida sobre las mismas, permitiendo por lo tanto que las secciones de unión retrocedan elásticamente para adoptar una postura generalmente plana después de liberarse las fuerzas de conformación.

30 11.- Procedimiento y aparato para formar una fila de arrollamientos de muelle a partir de una longitud continua de alambre para resortes, tal y como queda sustan-

cialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 52 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

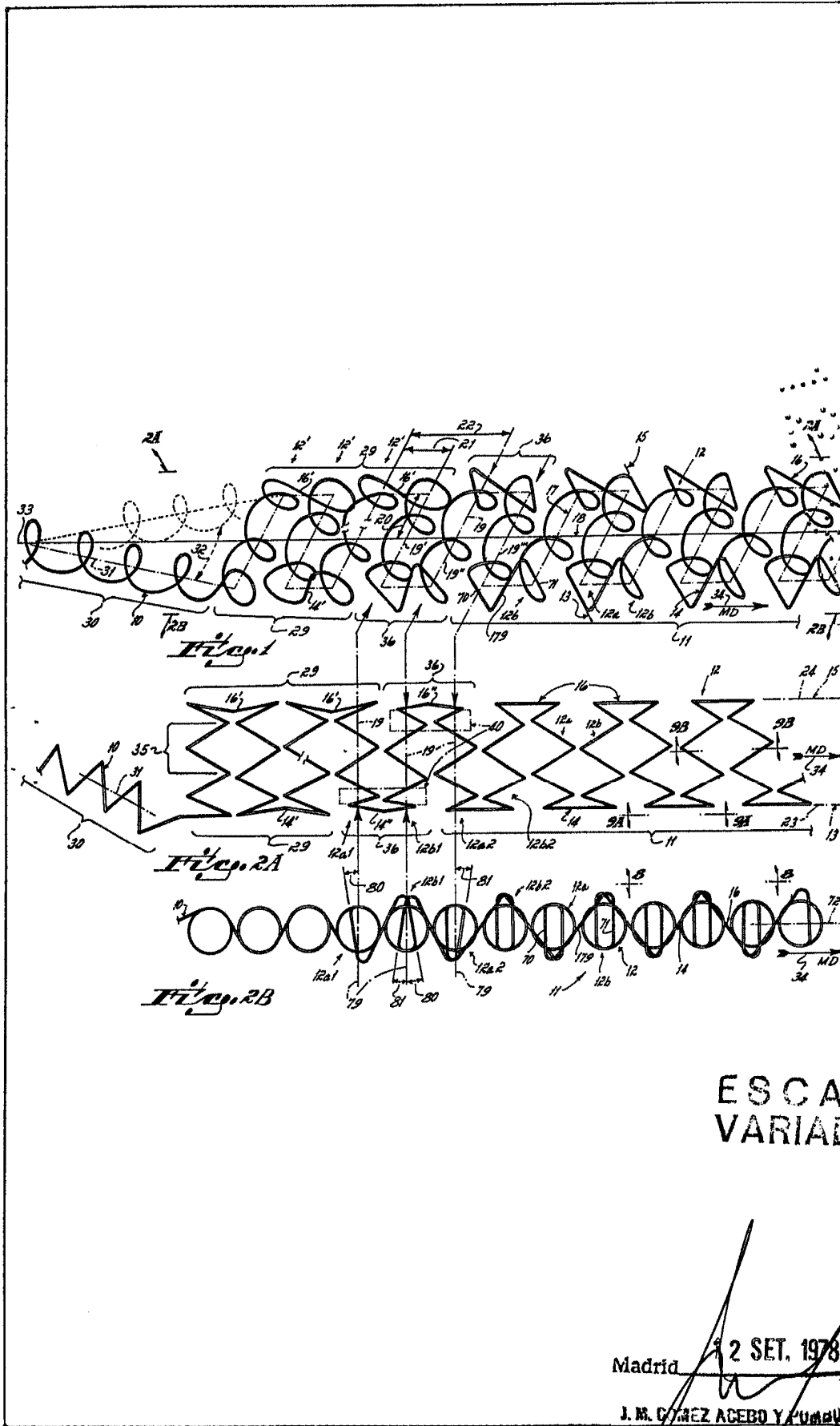
Madrid,

12 SET. 1978

LEGGETT & PLATT, INCORPORATED.

J. M. GÓMEZ ACÉBO Y POMBO

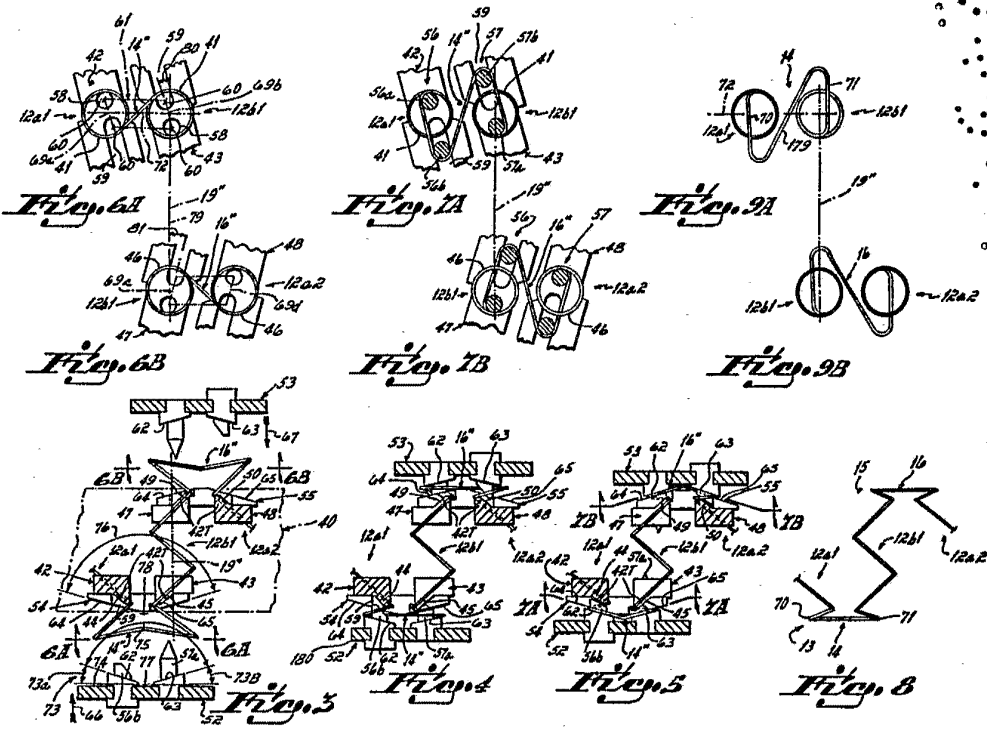
P.º.º. Firmado: Alejandro Calle López



ESCALA VARIABLE

Madrid ~~2 SET. 1978~~

J. M. GÓMEZ ACEBO Y PUMEDA
 p. p. Firmado: Alejandro Calle López



ESCALA VARIABLE

Madrid 12 SET. 1978

J. M. OJEDA ACEVEDO Y POMBAL
por el firmante Alejandro Calle López

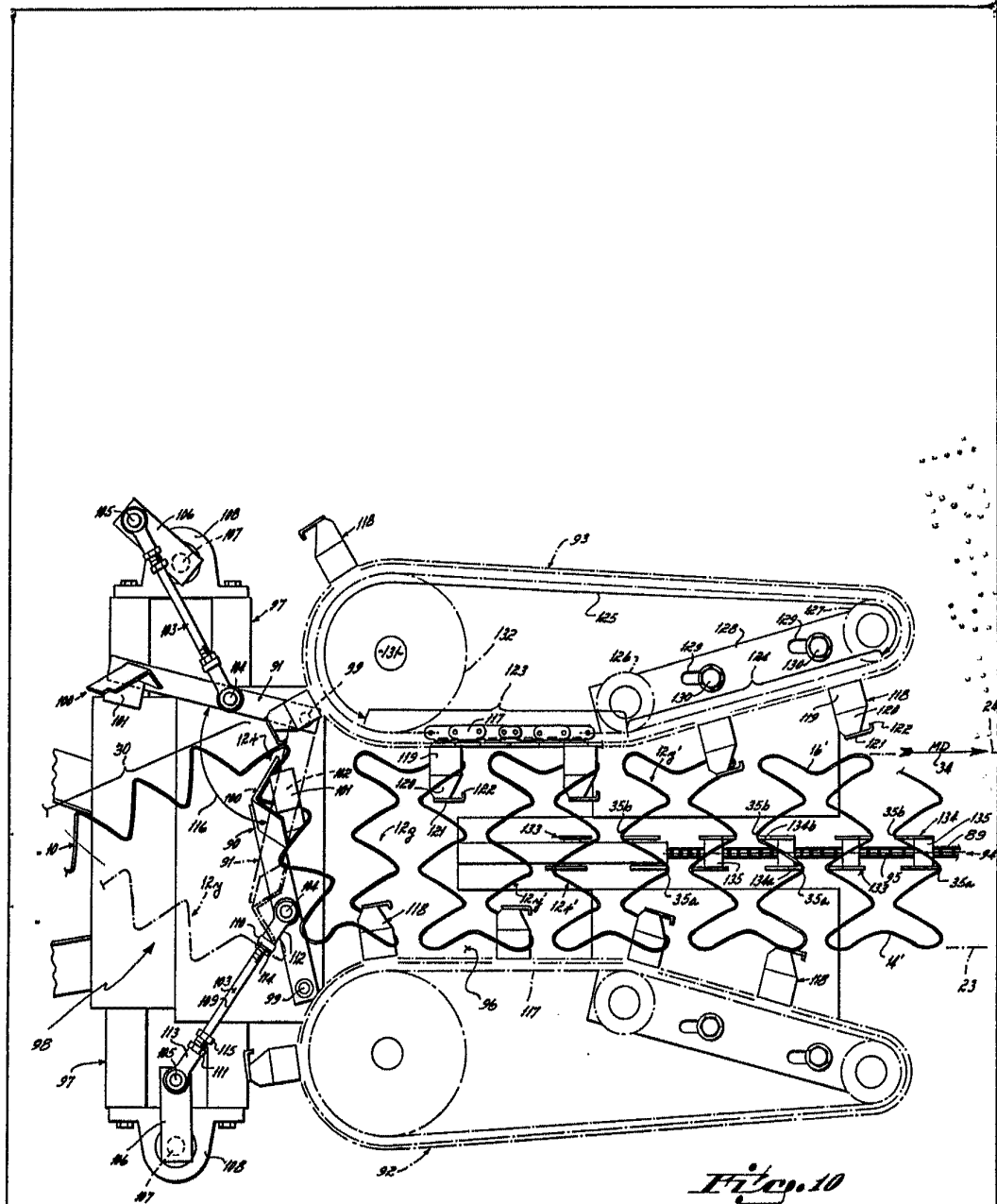
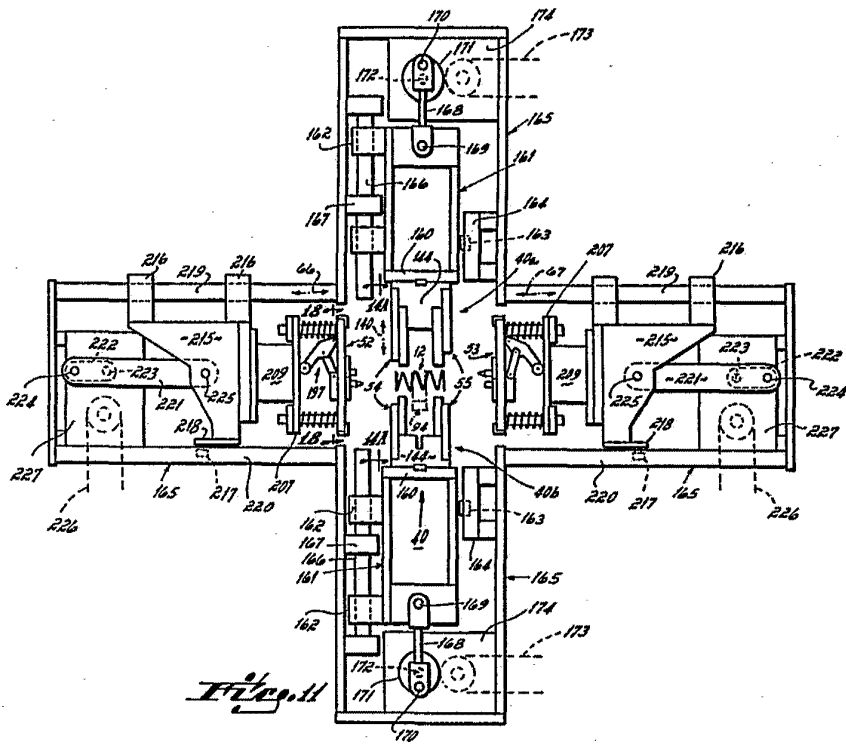


Fig. 10

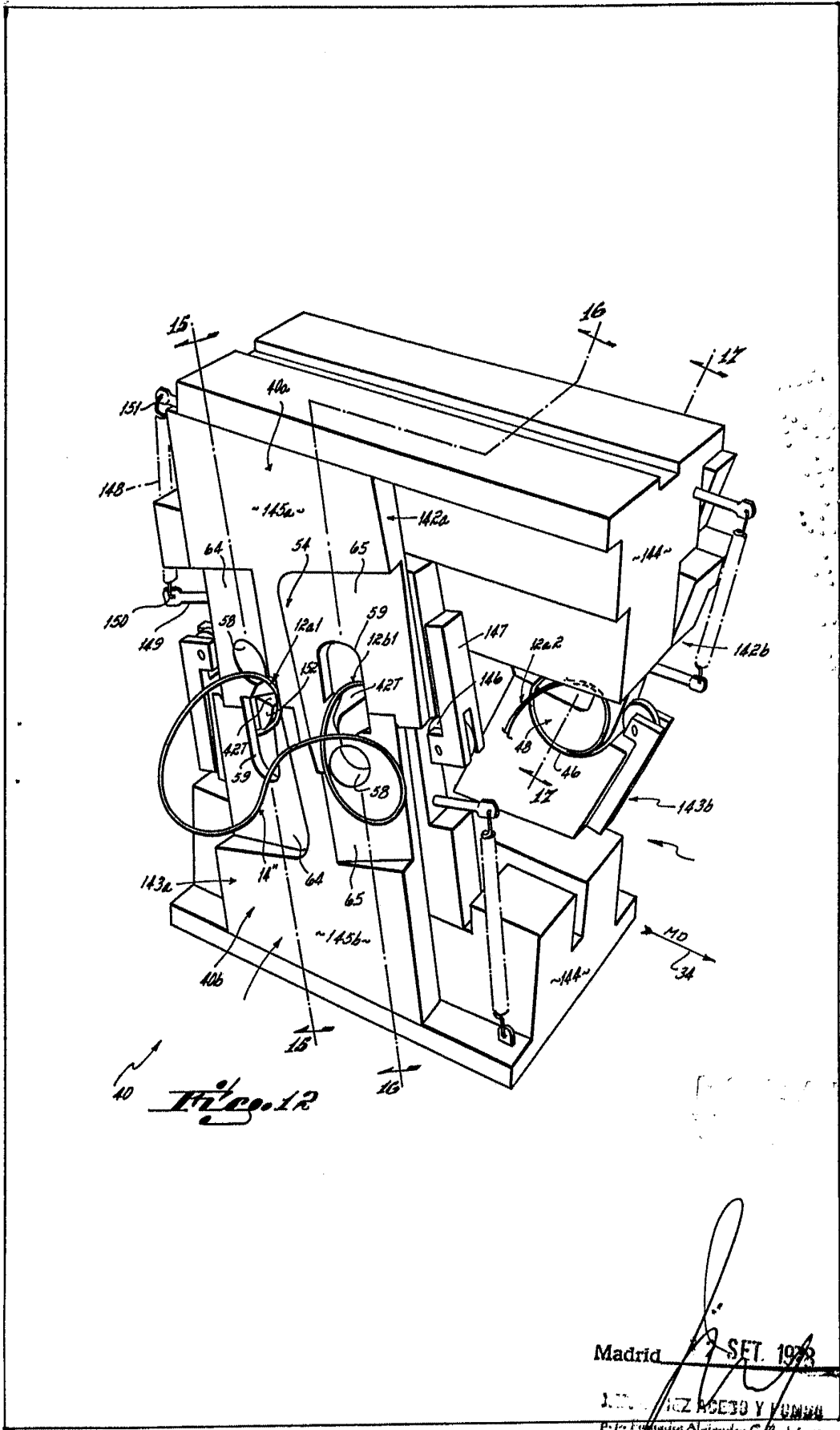
ESCALA VARIABLE

12 SET. 1978
Madrid
D. N. G. J. Z. GONZÁLEZ Y FUNDU
P. P. Francisco Alejandro Calle López



ESCALA
VARIABLE

Madrid 12 SET 1978
J. M. GOMEZ ACEDO Y FUNDADA
P.º.º. Firmas: Alejandro Calle López



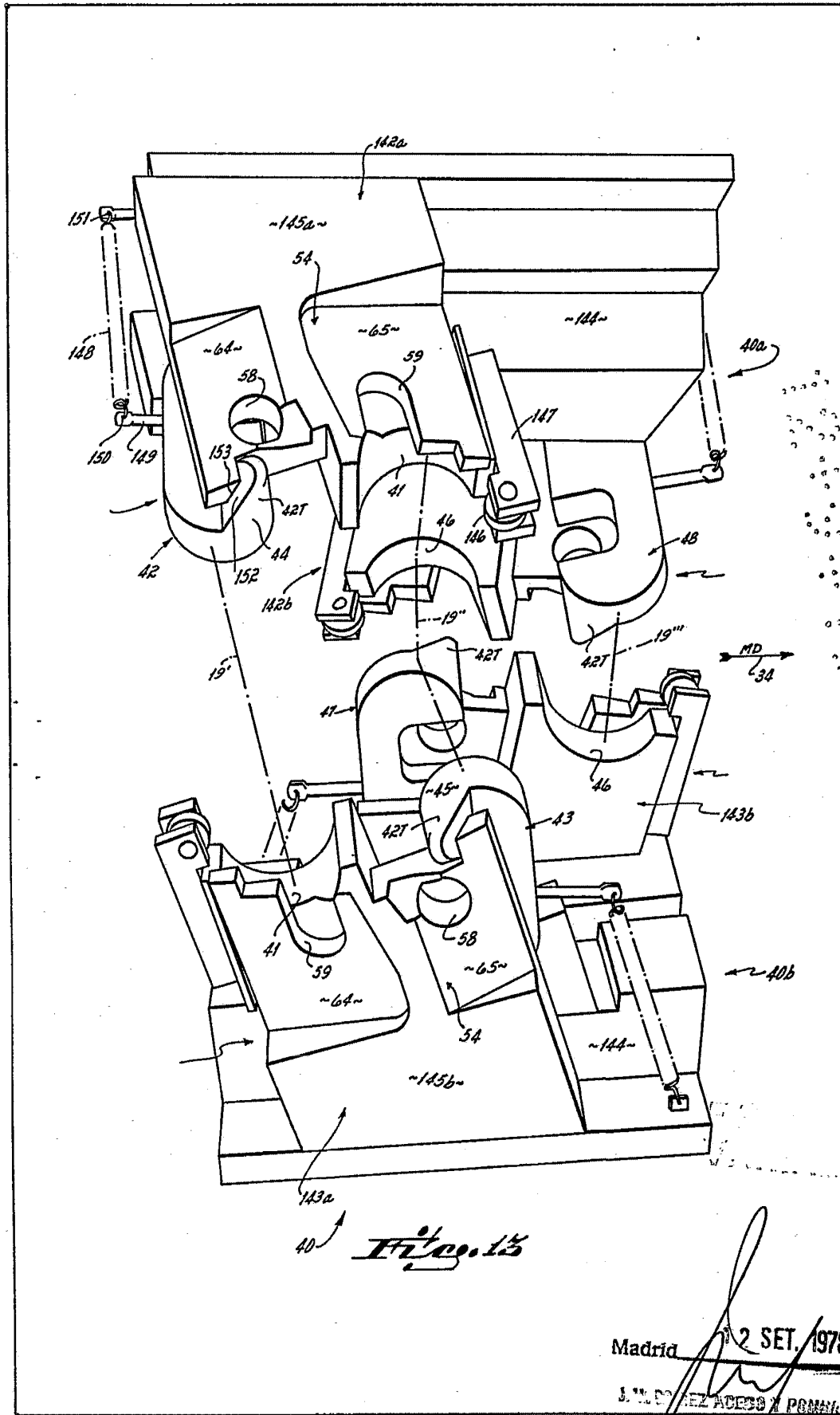
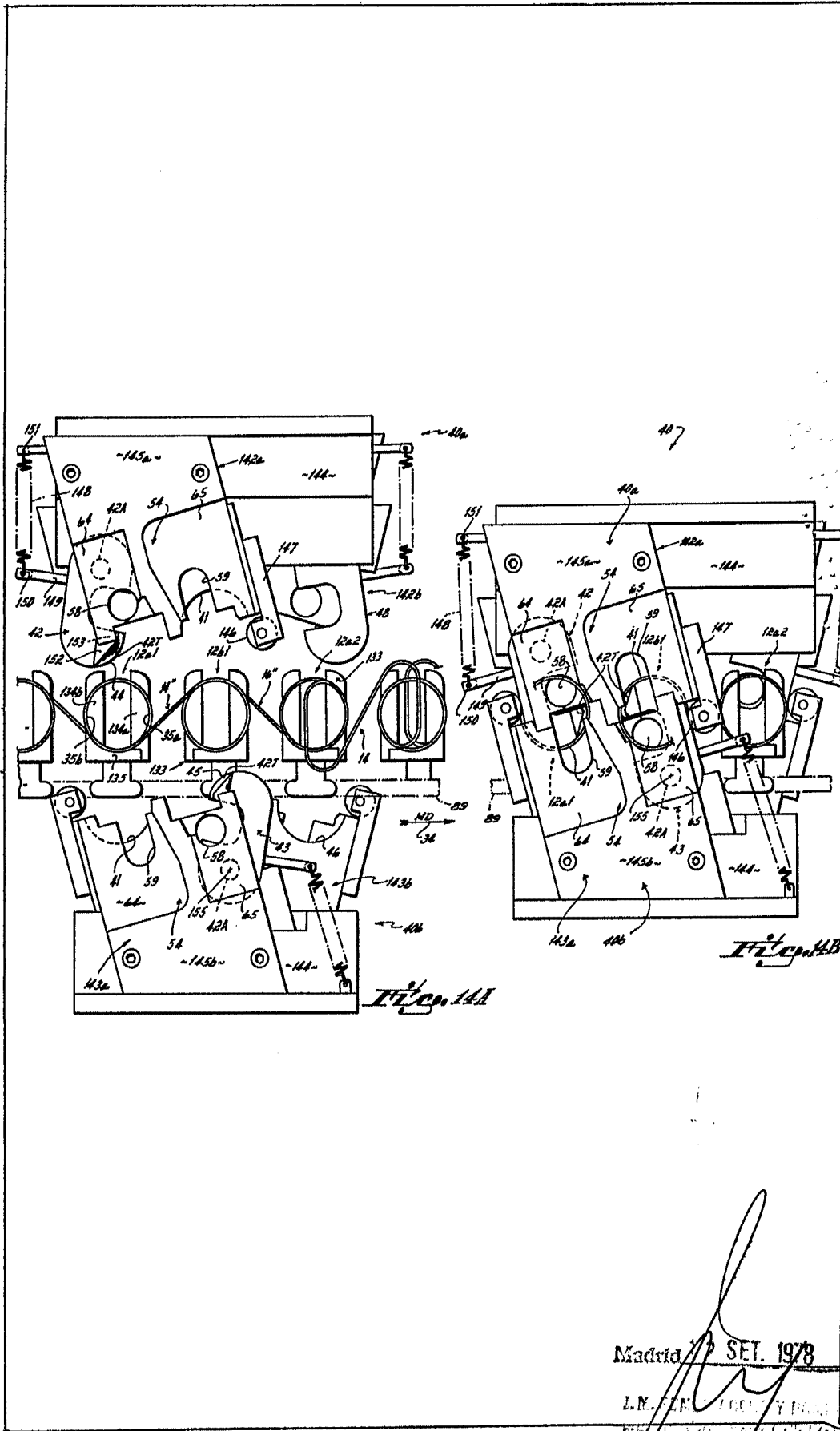
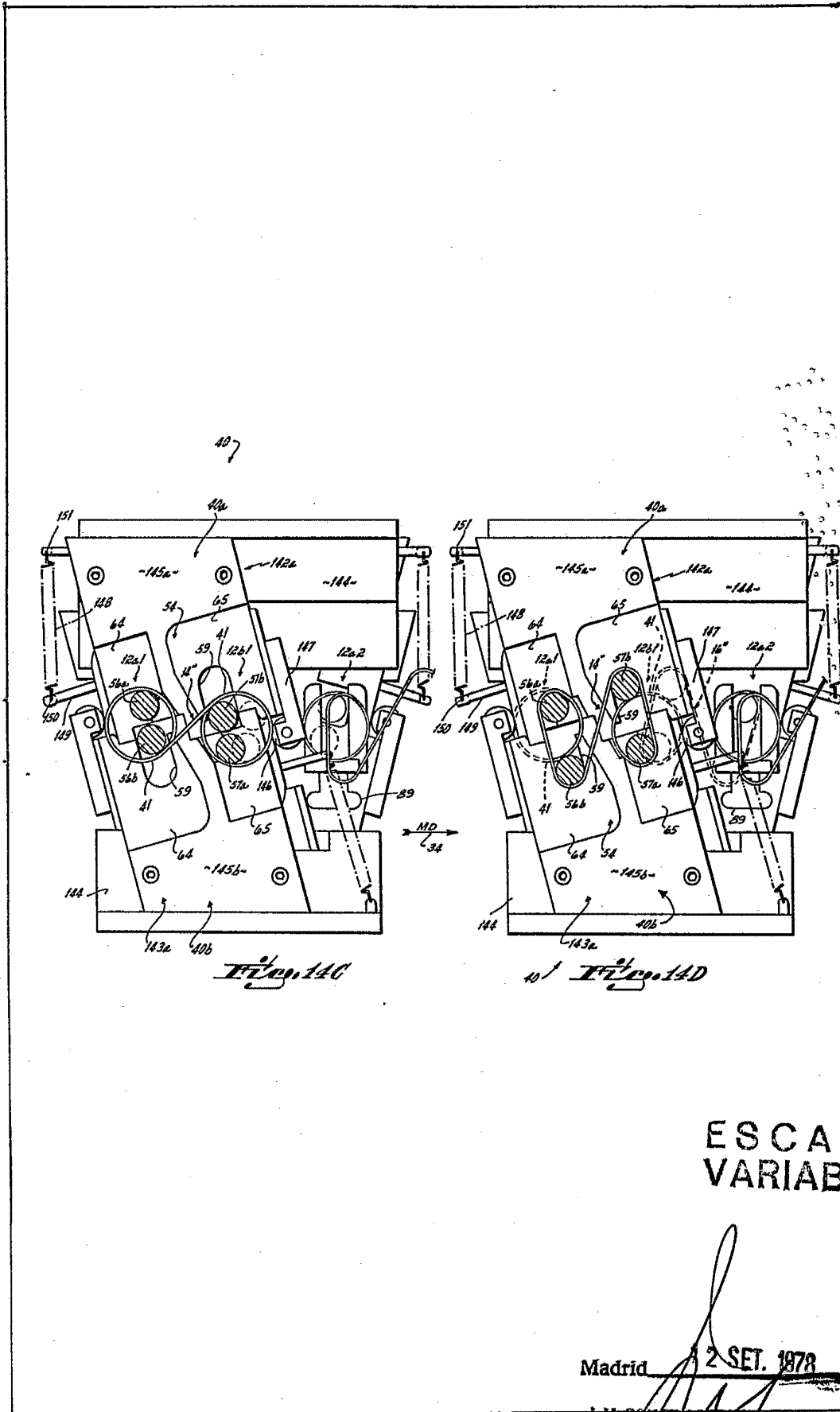


Fig. 13

Madrid 2 SET. 1978
J. M. DE ALBA
P. de las Aljibes/Calle López



Madrid 7 SET. 1978
L. E. S. M. S. Y. B. S.
F. J. C. 141



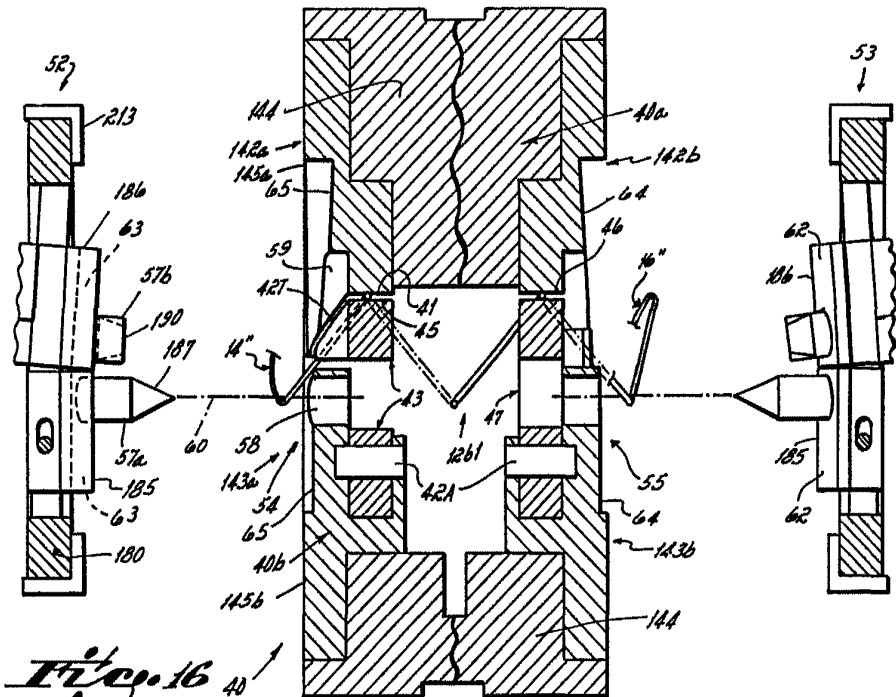


Fig. 16 40

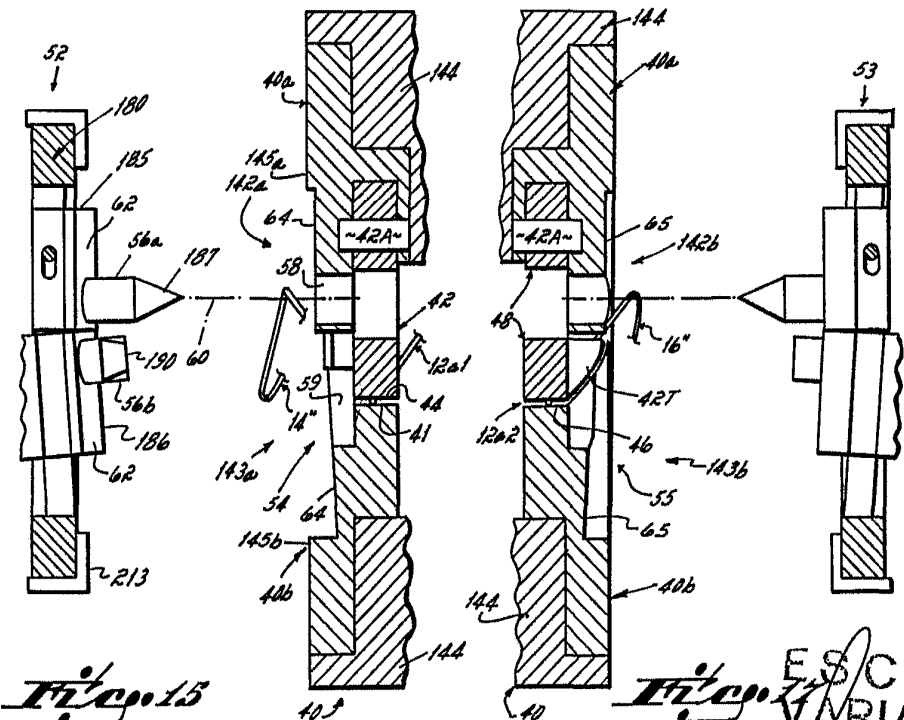
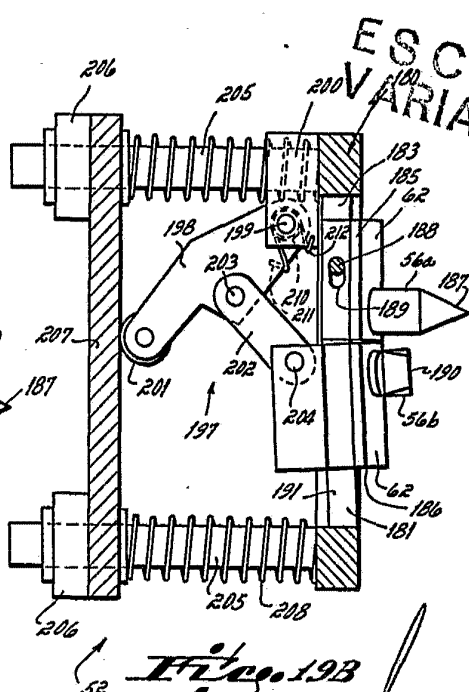
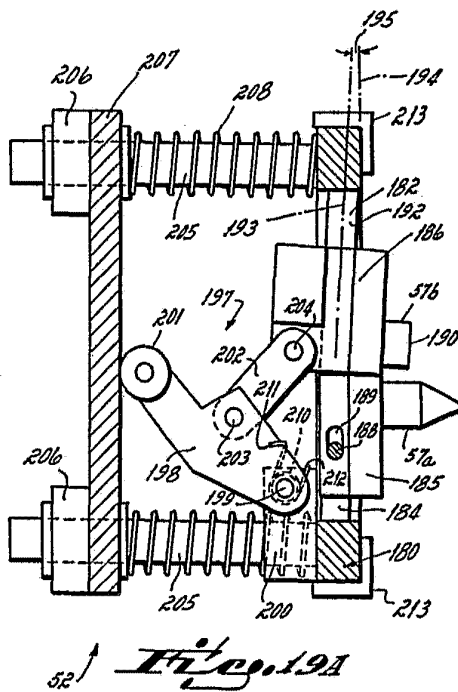
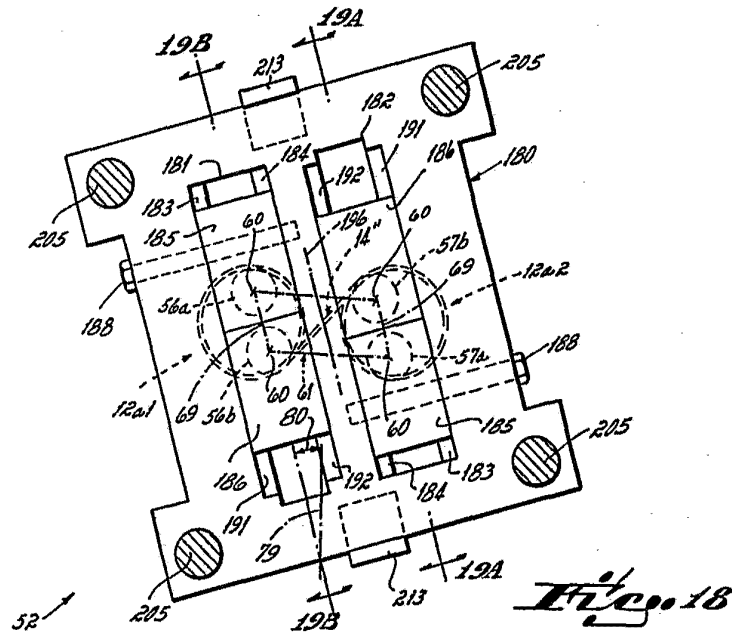


Fig. 15 40

ESCALA VARIABLE

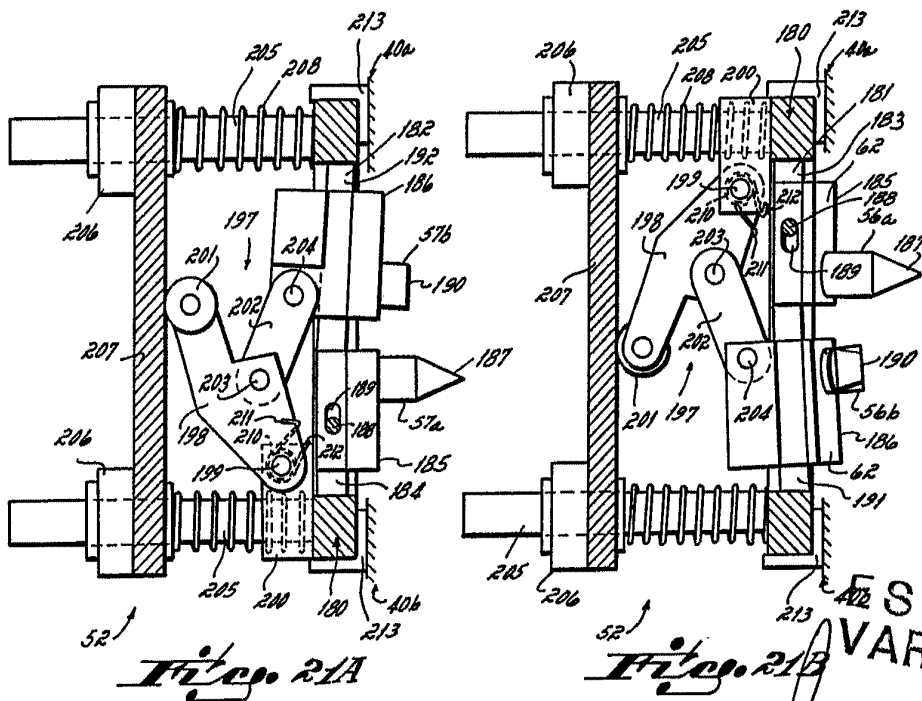
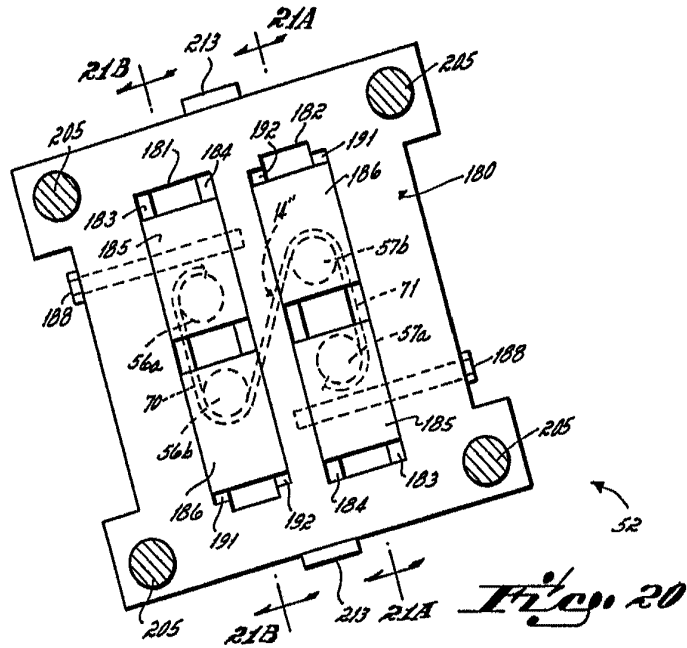
Madrid 20 SEI 1978

Pat. No. 1.234.567
P. No. 1.234.567



ESCALA VARIABLE

Madrid
1978
L.M. SERRA S.C.L.



ESCALA VARIABLE

Madrid
7 SET. 1978
L. LEGGETT & PLATT, INCORPORATED
P.O. Box 100, Leggett, California