

15 ENE 1963

1073/0  
1387/62  
800/62 Div.



284 181

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de DAVUM, sociedad anónima francesa, establecida en  
23 Boulevard Gallieni, Villeneuve-La-Garenne (Sena), Francia,  
por:

"UNA MAQUINA PARA LA FABRICACION DE ARMADURAS  
DE CELOSIA PARA VIGAS DE HORMIGON ARMADO"

El presente invento se refiere a una máquina para la  
fabricación de armaduras de celosía para viguetas de hormigón  
armado.

5 Las armaduras para vigas de hormigón que tienen cor-  
dones longitudinales reunidos entre sí por estribos en forma  
de celosía, son bien conocidas y existen numerosos tipos de  
ellas que presentan características similares que les asegu-  
ran cualidades sensiblemente equivalentes.

10 Se comprende, pues, que los únicos perfeccionamientos  
que pueden afectar a esta clase de armaduras no pueden ser  
introducidos más que en su modo de fabricación. A partir de  
la realización enteramente manual todavía en uso en muchas  
obras, han surgido numerosos medios mecánicos con objeto de  
facilitar el trabajo de los obreros y de disminuir su impor-  
15 tancia.



Se conocen ya por este hecho diversos dispositivos que permiten realizar mecánicamente estribos en forma de celosía que pueden ser luego solidarizados por vía manual a los cordones longitudinales de las armaduras. Pero estos dispositivos exigen por consiguiente, sin embargo, una mano de obra todavía importante y cuya repercusión en el precio de coste sigue siendo siempre muy apreciable.

El presente invento tiene por objeto proporcionar una máquina que permite la fabricación rápida de armaduras completas por vía enteramente mecánica, siendo reducida la mano de obra en el curso de un desarrollo normal de las operaciones a la del manejo de los materiales empleados y de los productos acabados.

Se ve enseguida que tal máquina permite obtener un rendimiento considerable mayor y un precio de coste sensiblemente reducido. Permite entre otras ventajas realizar industrialmente armaduras completas prefabricadas de todas las dimensiones deseadas.

El procedimiento que se sigue con la máquina que constituye el objeto del invento consiste en que después de haber hecho rectilíneos, si es preciso, los materiales que constituyen respectivamente los cordones y celosías para estribos, se hacen avanzar paso a paso, por una parte, los cordones longitudinales en una distancia igual al paso de las fijaciones y, por otra parte, las celosías en una longitud igual al desarrollo de una línea que une dos puntos de fijación consecutivos de un cordón pasando por el punto intermedio de fijación situados sobre el otro cordón, se solidarizan los cordones y celosías en los puntos de fijación y se corta eventualmente la armadura obtenida en longitudes apropiadas.

Según una forma particular, el procedimiento consiste

284181



en disponer sobre bobinas los materiales en corona utilizados para la construcción de los cordones y de la celosías; en hacer pasar dichos materiales por un grupo de órganos mecánicos enderezadores destinados a hacerlos rectilíneos; en hacerlos pasar paso a paso por un grupo de órganos mecánicos configuradores, siendo el avance de los materiales utilizados para la construcción de los cordones igual a cada paso, mientras que el avance del material utilizado para formar la celosía se efectúa en una longitud igual al desarrollo de un estribo triangular formado, en dicho grupo de órganos configuradores, por un órgano animado de un movimiento alternativo transversal y de un movimiento alternativo de rotación de un cuarto de vuelta aproximadamente, cuyo órgano actúa sobre dicho material para darle dicha forma triangular y retorcerlo en el vértice del triángulo a fin de crear un plano perpendicular al del estribo, que determina el grosor de la base de este último; en conducir los materiales a un puesto de soldadura en el cual los cordones son solidarizados de las partes superiores de la celosía triangular y en conducir la armadura en banda continua así constituida frente a una sierra que secciona automáticamente dicha banda a cualquier longitud deseada y determinada por un sistema de topes de mando apropiado.

Los materiales en coronas destinados a la construcción de los cordones pueden ser alambres de acero o flejes. Los alambres de acero pueden ser redondos o de cualquier otra sección.

Los flejes pueden ser perfilados en frío en V o en U por un dispositivo de laminado de roldanas insertado entre el primer grupo de órganos entrelazadores y el segundo grupo de órganos configuradores de la celosía.

**284181**



La soldadura de la celosía sobre los cordones es efectuada preferiblemente por medio de pinzas de electrodos.

La máquina objeto del invento comprende: un grupo enderezador constituido, de preferencia, por enderezadores con jaulas de tipo conocido que dan a los alambres de acero una forma rectilínea; llegado el caso, un tren formador en frío, de roldanas, que da a los flejes un perfil en V o en U; pinzas montadas sobre carros animados por bielas con un movimiento de vaivén longitudinal, gracias al cual pueden hacer avanzar paso a paso los alambres y flejes, un sistema de piston animado de un movimiento de vaivén transversal y de un movimiento de rotación y provisto, en su extremo, de un saliente bifurcado entre cuyas ramas es asido el alambre que constituye la celosía y empujado luego por el pistón para recibir una forma triangular y, simultáneamente, sufrir una torsión de aproximadamente 90°; un puesto de soldadura que incluye tantas pinzas de electrodos como cordones ha de tener la armadura; un puesto de aserrado que tiene una sierra circular de avance automático mandada eléctricamente por relés controlados por contactores accionados por la banda continua formada por la armadura y dispuesto en su trayecto en dos puntos que provocan, el primero, la puesta en rotación de la sierra y, el segundo, el avance de la sierra y el aserrado de la armadura a la longitud deseada.

El pistón formador de la celosía puede recibir su movimiento de vaivén transversal a partir de una biela de un gato o de un sistema rotativo de tornillo, siéndole comunicado su movimiento de rotación de 90° por una ranura helicoidal realizada en su manguito de guía y de un dedo de que está provisto, que atraviesa dicha ranura.

Una forma de ejecución de dicha máquina se describe

284181

5 E



a continuación, a título de simple ejemplo en modo algo limitativo, haciendo referencia a los dibujos anejos en los cuales:

5 la figura 1 muestra esquemáticamente en planta el conjunto de la máquina;

la figura 2 representa en planta el grupo de órganos mecánicos formadores de la celosía de la armadura;

la figura 3 es una vista de detalle que muestra el modo de formación de la celosía;

10 la figura 4 muestra un estribo visto en corte transversal;

la figura 5 representa, en perspectiva, un fragmento de la armadura fabricada por la máquina.

15 La máquina descrita está destinada a fabricar armaduras para viguetas de hormigón que tienen: dos varillas de acero redondos que constituyen los cordones de base que trabajan a la tensión: un fleje perfilado en U que constituye el cordón superior comprimido y, finalmente, una celosía constituida por un redondo de acero doblado para formar una sucesión de estribos triangulares que reúnen los  
20 cordones entre sí.

En este ejemplo elegido, la máquina tiene, pues, tres bobinas 1, 2 y 3 portadoras de los redondos de acero en coronas 4, 5 y 6 y una bobina 7 portadora del fleje en coronas 8. Los redondos 4 y 5 pueden ser lisos, dentados o re-  
25 torcidos y responden a las exigencias de las normas oficiales que se refieren a los aceros para hormigón puesto bajo tensión. Pueden tener diámetros de 8, 10 ó 12 mm., por ejemplo.

30 El acero 6, destinado a la confección de la celosía,



es de acero dulce, de sección redonda, y de un diámetro de 6 mm. por ejemplo.

Finalmente, el fleje 8 es, por ejemplo, de hierro plano de 40 mm. de anchura y de 2 mm. de grosor.

5 Es evidente que el número de los cordones, su disposición, su naturaleza y sus características pueden variar según la longitud de cada vigueta y la resistencia que debe poseer.

10 Los aceros 4, 5 y 6 pasan en primer lugar por un grupo enderezador 9 del tipo de jaula, bien conocido, o de cualquier otro tipo. El fleje 8 es simplemente guiado a lo largo de este grupo..

15 Este fleje es sometido en cambio a un laminado en frío en un tren de roldanas formadoras 10 destinado a darle un perfil en V o en U, no estando los aceros 4, 5 y 6 más que guiados en este grupo de órganos.

20 La máquina tiene luego un grupo de órganos destinados a arrastrar los aceros 4, 5 y 6 y el fleje 8 paso a paso y a formar los estribos triangulares de la celosía por medio del acero 6. Este grupo es, con toda evidencia, el más importante de la máquina y requiere un estudio particular.

Una forma de ejecución del mismo se representa a título de simple ejemplo en la figura 2.

25 Este grupo comprende en primer lugar un dispositivo de arrastre intermitente de los aceros y del fleje. Este dispositivo tiene un bastidor 11 sobre el cual están fijadas dos placas 12 y 13 entre las cuales estan dispuestos dos carriles horizontales paralelos 14 situados en un mismo plano horizontal, y dos carriles horizontales paralelos 15 situados en un mismo plano vertical.

30



Sobre los carriles 14 puede rodar un carro 16 portador de dos pinzas 17 y 18 por las cuales pasan respectivamente los aceros 4 y 5 y, sobre los carriles 15, puede rodar un carro vertical 19 portador de una pinza lateral 20 por la cual pasa el fleje 8 perfilado en U. Las pinzas 17, 18 y 20 son accionadas periódicamente como se describe más adelante.

El carro 16 está acoplado, por una biela 21, a un brazo 22 solidarizado de un árbol horizontal 23 que pivota en soportes 24 llevados por el bastidor 11.

El carro 19 está acoplado por una biela 25 a una brida 26 solidaria del árbol 23.

Sobre el árbol 23 está fijado un brazo 27 unido por una biela 28 a un cigüeñal 29 realizado sobre un árbol 30 portador de una polea 31. Esta está unida por una correa 32 a otra polea 33 calada sobre un árbol hueco 34, capaz de ser acoplado a un árbol motor 35 a través de un sistema de embrague 36 de cualquier tipo conocido. Este sistema de embrague está mandado por un árbol longitudinal 37 que pivota en soportes 38 llevados por el bastidor de la máquina y que puede ser accionado por una palanca 39 situada en el extremo del grupo considerado.

En el sistema de embrague 36 termina el árbol de salida 40 de un reductor de velocidad 41 acoplado a un motor eléctrico 42. El árbol 40 atraviesa el árbol hueco 34.

Sobre el bastidor 11 y a continuación de los carros 16 y 19 están fijadas dos placas 41a y 42a entre las cuales están montados dos carriles horizontales 43 y 44 sobre los cuales pueden rodar un carro 45 provisto de una pinza 46 por la cual pasa el acero 6 destinado a formar la celosía



de la armadura.

Este carro 45 está unido por una biela 47 a una brida 48 calada sobre el árbol 23.

5 Sobre el árbol 30 está calada una polea 49 unida por una correa 50 a otra polea 51 calada sobre un árbol 52 que pivota en soportes 53. En su extremo, el árbol 52 es portador de un piñón de ángulo 54 que engrana con otro piñón similar 55 calado en el extremo de un árbol 56.

10 Este árbol 56 está montado en una serie de soportes 57 llevados por el bastidor 11 de la máquina. En dicho árbol está calada una leva 58 que acciona por medio de una palanca 59 el vástago del pistón 60 de un cilindro principal 61 de un mando hidráulico alimentado por un depósito 62.

15 El cilindro principal 61 está unido por una canalización 63 a cilindros cuyos pistones actúan sobre las mordazas de las pinzas 17, 18, 20 y 46 en el sentido del cierre, estando asegurada la apertura de las mordazas por resortes.

20 Se comprende enseguida el funcionamiento del dispositivo de avance de los aceros 4, 5 y 6 y del fleje 8.

Estando embragado el árbol hueco 34 con el árbol motor 40, la polea 33, de que es portador, arrastra la polea 31 por medio de la correa 32 y, por consiguiente, el árbol 30. Este, por su cigüeñal 29, arrastra la biela 28 unida a la brida 48 del árbol 23. Este último está animado por este hecho de un movimiento de rotación alternativamente en un sentido y en otro, comunicando a las bielas 21, 25 y 47 y a los carros 16, 19 y 45, un movimiento de vaiven,

30 Paralelamente, el árbol 30 arrastra en rotación, por medio de su polea 49, la correa 50 y la polea 51 el

284181



5  
10  
árbol 52 a una velocidad correspondiente a la frecuencia del movimiento alternativo de los carros. El árbol 52 arrastra por medio de los piñones 54 y 55 el árbol 56 y la leva 58 a esta misma velocidad y dicha leva actuará periódicamente sobre el pistón del cilindro principal 61 para provocar el cierre de las mordazas de las pinzas 17, 18, 20 y 46. Se ve que los aceros 4, 5 y 6 y los perfilados 8 serán apretados en este momento por las pinzas y arrastrados por sus carros respectivos. Su avance depende de la distancia que separa el eje del árbol 23 del punto de articulación de las bielas 21, 25 y 47 sobre la palanca 22 y las bridas 26 y 48, respectivamente.

15  
Se ve enseguida que los aceros 4 y 5 y el perfilado 8 deben avanzar constantemente en una misma longitud, mientras que el acero 6 debe ser arrastrado por el carro 45 en una longitud correspondiente al desarrollo de uno cualquiera de los estribos triangulares, para la formación de los cuales es utilizado.

20  
La leva 58 está realizada y calada sobre el árbol 56 para liberar las mordazas de las pinzas después de cada avance y permitir a éstas venir hacia atrás para coger de nuevo los aceros y el perfilado, con objeto de hacerle sufrir un nuevo avance.

25  
30  
Sobre los carriles 43 y 44 pueden deslizarse libremente dos carros 64 y 65 unidos entre sí por dos bielas 66 y 67 articuladas sobre un disco 68 que pivota alrededor de un eje vertical fijo 69 de manera que los desplazamientos de los dos carros sobre los carriles 43 y 44 sean constantemente de igual amplitud, en sentidos opuestos, a uno y otro lado de un eje.

284181.



El carro 64 está empujado constantemente hacia atrás por un resorte 70 montado sobre el carril 43 y que se apoya, por una parte, contra un tope regulable 71 fijado sobre el carril y, por otra parte, contra un brazo 72 solidario del carro. La carrera del carro 64 hacia atrás está limitada por otro tope regulable 73 fijado sobre los carriles 43 y 44. Se ve que de esta carrera depende la separación máxima de los dos carros cuyos movimientos permanecen siempre simétricos gracias al disco 68 y a las bielas 66 y 67.

El carro 64 lleva una pinza mandada por un brazo 74 que pivota alrededor de un eje 65 bajo la acción de un carril 76 solidario del vástago del pistón de un cilindro 77 de mando hidráulico.

Igualmente, el carro 65 lleva una pinza mandada por un brazo 78 que pivota alrededor de un eje 79 bajo la acción de un elemento de carril 80 solidario del vástago del pistón de un cilindro hidráulico 81.

Los dos cilindros 77 y 81 están unidos, respectivamente, por canalizaciones 82 y 83 a dos cilindros principales 84 y 85 cuyos pistones están accionados, como el del cilindro principal 61, por vástagos 86 y 87 que sufren la acción de levas 88 y 89 caladas sobre el árbol 56 que hacen oscilar palancas pivotantes 90 y 91.

Sobre el árbol 56 está realizado un cigüeñal 92 en el cual se articula una biela 93 unida por una junta de cardan 94 u otro medio similar a un pistón 95 que se desliza en un manguito 96 fijado sobre el bastidor.

El manguito 96 está provisto de una ranura 97 que

28A181



tiene dos partes rectilíneas unidas entre si por una parte helicoidal. Un espárrago 98, fijado en el pistón 95, atraviesa la ranura 97.

5 En su extremo, el pistón 95 está provisto de un saliente 99 en forma de horquilla entre cuyas ramas debe pasar el acero 6 para configurarlo como estribo triangular del tipo deseado.

El funcionamiento de este dispositivo configurador es el siguiente:

10 Es necesario suponer que ningún estribo ha sido realizado todavía y que una longitud conveniente de acero 6 ha sido llevada por el carro 45 al puesto de configuración como se ha dicho anteriormente.

15 En este momento los dos carros 64 y 65 están mantenidos por el resorte 70 a la separación máxima permitida por el tope 73. Las levas 88 y 89 provocan entonces el cierre de las mordazas de las pinzas 74 y 78 y espárragos 74a y 78a que salen de las mordazas vienen a colocarse en el lado del acero 6 opuesto al del pistón 95 como se muestra en trazos continuos en la figura 3. Inmediatamente después, el cigüeñal 92 empuja el pistón 95 cuyo saliente 99 prende el acero 6 y este último, retenido por los espárragos 74a y 78a se pliega bajo el empuje que se ejerce según la flecha fl obligando sin embargo a los carros 64 y 65 a aproximarse uno a otro.

25 Cuando el espárrago 98 del pistón 95 ataca la parte helicoidal de la ranura 97, esta última obliga al pistón a girar alrededor de su eje y el saliente 99 ejerce un esfuerzo de torsión sobre el alambre 6 en el lugar mismo del pliegue efectuado ya ampliamente. Cuando el pistón 95 está

284181



al final de carrera, su espárrago 98 ha entrado en la parte recta final de la ranura y una torsión de 90° aproximadamente ha sido practicada en el vértice del triángulo formado y mostrado en trazos mixtos en la figura. Los dos  
5 carros 64 y 65 arrastrados por los espárragos 74a y 78a de sus pinzas durante la configuración del acero 6, están entonces en su posición de aproximación máxima y sus espárragos han sido conducidos a las posiciones 74'a y 78'a.

10 El cigüeñal 92 retira entonces el pistón 95 hacia atrás, libera el saliente 99 del estribo formado y lo lleva fuera del paso del segundo codo 6a del estribo.

Las pinzas 74 y 78 son liberadas luego por los cilindros principales 84 y 85 bajo la acción de las levas 88 y 89, mientras que la leva 58 provoca el aprieto de las  
15 pinzas de los carros de avance de los aceros.

En este momento, los carros 64 y 65 son llevados a su posición extrema bajo la acción del resorte 70.

El carro 45 hace avanzar la longitud de acero 6 necesaria para la confección de un estribo, las pinzas 74  
20 y 78 son apretadas de nuevo y el espárrago 78a viene a colocarse detrás del segundo codo 6'a del estribo que acaba de ser configurado.

Una nueva operación se prosigue de la misma manera que la precedente y es realizada así una celosía en banda  
25 continúa.

Hay que señalar que la flexibilidad de la celosía permite la atracción hacia atrás de los estribos ya configurados, durante la configuración de cada uno de los estribos siguientes. Basta dejar un espacio suficiente entre  
30 el puesto de configuración 11 y el puesto de soldadura 100 que le sigue.

284181



Este puesto tiene un sistema de guía que mantiene en contacto los aceros 4 y 5 y el perfilado 8 con los ángulos de los estribos de la celosía. Pinzas de electrodo 101, 102 y 103, de cualquier tipo conocido, aseguran según una técnica igualmente conocida la soldadura por puntos de dichos elementos que son arrastrados en sincronismo con el dispositivo de avance de los materiales por cualquier medio apropiado.

La armadura en banda B así realizada es llevada, siempre paso a paso, frente a una sierra circular 104 de cualquier tipo conocido, destinada a cortar dicha banda en longitudes determinadas y variables a voluntad.

A este efecto, la banda B, después de su paso ante la sierra, es llevada sobre un banco horizontal 105 de gran longitud, ante el cual está dispuesto un bastidor 106 de recepción de las armaduras cortadas.

En el curso de su avance paso a paso, el extremo de la banda alcanza un primer contactor 107 provocando por medio de un relé la puesta en marcha del motor de la sierra 104, o el embrague del árbol de ésta con un árbol motor de rotación continua. Este contactor 107 está colocado a una distancia de la sierra un poco menor que la longitud a la cual ha de ser cortada la banda para asegurar una marcha normal de la sierra, y el avance de esta última se consigue por medio de un segundo motor controlado por un relé excitado por un segundo contactor 108 colocado a una distancia de la sierra correspondiente a la longitud de corte.

El corte es efectuado automáticamente y la armadura cortada cae al receptáculo 96 de donde será retirada por un aparato de manipulación.

294181



Se ve que los materiales introducidos por un extremo de la máquina son transformados automáticamente por esta última en armaduras de cualquier longitud deseada.

5 Un puesto de mando 109 permite controlar la marcha de la máquina.

10 Cuando una de las bobinas 1, 2, 3, ó 7 está vacía, se vuelve a cargar y el extremo libre del acero o del fleje colocado es soldado al extremo terminal del material correspondiente, no sufriendo así la máquina más que una detención muy breve.

15 Es evidente que la máquina descrita más arriba a título de simple ejemplo ha de recibir las modificaciones que resultan inevitablemente de cualquier cambio introducido en la naturaleza de los elementos que constituyen los cordones de la armadura. La máquina considerada permite fabricar armaduras que tienen una celosía realizada por medio de un acero 6 (figuras 4 y 5) un cordón superior comprimido realizado por medio del perfilado 8 y un cordón inferior tensado obtenido por medio de dos acero redondo 4 y 5 cuya separación depende del espacio e dejado entre las dos ramas del estribo, y este espacio correspondiente al diámetro del saliente 99 del pistón 95 (figura 3). Este saliente es evidentemente amovible y puede ser sustituido por otros salientes de diámetro diferente. Aumentado este espacio e es posible  
20  
25 evidentemente utilizar tres cordones tensados o más.

Modificaciones de forma y de detalle pueden ser introducidas por lo demás en la máquina descrita, sin apartarse por esto del espíritu del invento.

284181



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes

5 1º.- Una máquina para la fabricación de armaduras de celosía para vigas de hormigón armado, caracterizada por un grupo enderezador, constituido, de preferencia, por enderezadores con jaulas de tipo conocido que dan a las  
10 varillas de acero una forma rectilínea, eventualmente un tren formador en frío, de rodillos, que da a los flejes un perfil en V o en U; por pinzas montadas sobre carros animados, mediante bielas, de un movimiento de vaivén longitudinal gracias al cual pueden hacer avanzar paso a paso  
15 a las varillas y flejes en una longitud determinada para cada uno de ellos; por un pistón animado de un movimiento de vaivén transversal y de un movimiento de rotación y provisto en su extremo de un saliente bifurcado entre cuyas ramas es aprehendido al alambre que constituye la celosía,  
20 empujado luego por el pistón para recibir una forma triangular y, simultáneamente, sufrir una torsión de unos 90º; por un puesto de soldadura que tiene tantas pinzas de electrodos como cordones debe llevar la armadura; por un puesto de serrado que contiene una sierra circular con avance automático, mandada electricamente por relés controlados por  
25 contactores accionados por la banda continua formada por la armadura y dispuestos, sobre su trayecto, en dos puntos, el primero de los cuales provoca la puesta en rotación de la sierra y el segundo asegura el avance de la sierra y  
30 el aserrado de la armadura a la longitud deseada.



2<sup>o</sup>.- Una máquina según el punto 1, caracterizada porque el pistón formador de la celosía es arrastrado en vaivén transversal a partir de una biela, de un gato o de un sistema rotativo de husillo, y porque es arrastrado en un movimiento de rotación de 90° por una ranura helicoidal realizada en su manguito de guía y por un dedo solidario del pistón y que atraviesa dicha ranura.

3<sup>o</sup>.- Una máquina según los puntos 1 y 2, caracterizada porque el pistón formador de la celosía atraviesa un manguito provisto de una ranura que tiene dos partes rectilíneas paralelas al eje del manguito y reunidas entre sí por una parte helicoidal y porque un espárrago solidario del pistón, que atraviesa dicha ranura, provoca la rotación de 90° del pistón en el curso del desplazamiento de este según su eje longitudinal.

4<sup>o</sup>.- Una máquina según los puntos 1 a 3, caracterizada porque el movimiento de traslación del pistón le es comunicado por una biela accionada por un árbol de cigüeñal o con plato-manivela.

5<sup>o</sup>.- Una máquina según los puntos 1 a 4, caracterizada porque el movimiento de traslación le es comunicado al pistón formador por un gato hidráulico.

6<sup>o</sup>.- Una máquina según los puntos 1 a 5, caracterizada porque el movimiento de traslación del pistón le es comunicado por un sistema rotativo de husillo.

5<sup>o</sup>.- Una máquina para la fabricación de armaduras de celosía para vigas de hormigón armado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dos dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a ma-  
quina por una sola cara.

Madrid,

15 ENE 1963

P. A.

Alberto de Lizasoain  
Por Poder

284181