



344427

344427

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

por "UN PROCEDIMIENTO, CON SU MECANISMO REALIZADOR, PARA FORMAR UN CABLE DE ALAMBRES PARALELOS ENTRE SÍ", a favor de la firma estadounidense BETHLEHEM STEEL CORPORATION, domiciliada en "701, East Third Street", BETHLEHEM, Pennsylvania - Estados Unidos de América.

=====



344427

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se relaciona con torones pre-  
fabricados de alambres paralelos y, más particularmen-  
te, se relaciona con torones estructurales, prefabrica-  
dos, de alambres paralelos, con superiores propiedades  
físicas.

5

Según es usado en la presente, el término  
torón estructural se refiere a un torón de alambres  
múltiples usado como un miembro estructural permanente,  
sustancialmente fijo. El torón de alambres paralelos  
de la presente invención, sin embargo, se le ha halla-  
do que resulta particularmente útil para componer ca-  
bles estructurales de alambres paralelos, mayores, ta-  
les como los que son usados para los principales ca-  
bles de sostén de los puentes de suspensión. Esta in-  
vención, por consiguiente, será descrita con respecto

10

15



344427

a torones de alambres paralelos, fabricados para ser usados en la construcción de los principales cables para puentes de suspensión.

5 Los cables de alambres paralelos son el tipo primario usado para puentes de suspensión debido a su superior resistencia y rigidez axial, en comparación con cables hechos con torones de alambres helicoidales, los cuales no desarrollan la resistencia final de la unidad o el módulo de elasticidad de alambres colocados paralelamente. La práctica ha sido el construir 10 cables de alambres paralelos, en suspensión en el puente, por un proceso conocido como hiladura aérea, es decir, arrastrando vueltas individuales de alambre para el puente hacia delante y hacia detrás sobre las 15 torres del puente y conectándolas a los anclajes. Un número de dichos alambres son empaquetados para formar un torón de alambres paralelos. Un grupo de dichos torones de alambres paralelos son formados consecutivamente y, entonces, son compactados para formar el 20 cable de suspensión de alambres paralelos. El hilar los torones de alambres paralelos en su lugar en el propio puente es lento y difícil y, en vista de que se lleva a cabo bajo las condiciones existentes en el campo, a una gran altura, tiende también a ser peli- 25 groso. La longitud de cada alambre individual debe



ser cuidadosamente ajustada inmediatamente después de la erección, a fin de suministrar un torón compacto con mínimas diferencias en la longitud entre los alambres, según estos cuelgan en una catenaria a través de luces o palmas del puente. Se ha intentado prefabricar los torones de alambres paralelos sobre el terreno, en el sitio del puente, pero estos esfuerzos han resultado ser insatisfactorios debido a una variedad de razones. Dichos torones, a menudo, han exhibido tendencias problemáticas, tales como la de retorcerse y enrollarse, debido a la curvatura o "molde" del alambre fabricado. En adición, se ha pensado que es imposible enrollar en carretes un torón de alambres paralelos, con el fin de hacerlo convenientemente transportable, porque los alambres del torón de radio máximo, en el carrete, probablemente se estirarían grandemente y los alambres de radio mínimo serían correspondientemente comprimidos, cuando se les doblase alrededor del cilindro durante el enrollado.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención, el suministrar un torón prefabricado, de alambres paralelos, teniendo alambres de igual longitud, y, el método para hacerlo, de modo que el torón esté estabilizado de tal modo que tenga una mínima tendencia a retorcerse y enrollarse.



Es un objeto adicional de la presente invención el suministrar un método para continuamente enrollar en un carrete torones de alambres paralelos según son fabricados, sin dañar los alambres individuales.

5

Hemos descubierto que los anteriores objetos pueden ser logrados formando un torón hexagonal de alambres paralelos, en un troquel hexagonal de rodillos y usando alambres dispuestos con sus moldes opuestos, halar el torón a través del troquel por medio de un dispositivo hexagonal, de sujeción, y juntar los alambres del torón, por medio elástico de unión; y que dicho torón de alambres paralelos puede ser efectivamente enrollado o devanado, con rotación alterna alrededor del eje del torón en direcciones opuestas. Además, hemos descubierto que el torón hexagonal de alambres paralelos puede ser hecho continuamente y devanado por el uso de una abrazadera dinámica, por ejemplo, una abrazadera continuamente móvil, interpuesta entre los troqueles de formación y el carrete.

10

15

20

La Figura 1 muestra una vista de plano de un arreglo, de acuerdo con la presente invención, para formar torones de alambres paralelos.

25

La Figura 2 muestra un alzado del arreglo

-4- 344427



mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una vista isométrica de una parte inicial del aparato.

5 La Figura 4 muestra un alzado de la parte de devanado o enrollado del aparato.

La Figura 5 muestra una vista de plano de la parte del aparato mostrada en la Figura 4.

La Figura 6 muestra un corte de una forma del torón de la presente invención.

10 La Figura 7 es un corte, a través del torón de alambres paralelos en la Figura 3 en el 7-7, mostrando un troquel de rodillos.

La Figura 8 es un corte diagramático, a través de una forma de abrazadera dinámica.

15 La Figura 9 es una vista lateral, diagramática, de la abrazadera dinámica de la Figura 8, que muestra la estructura de sostén y un elemento móvil, vistos particularmente a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 8.

20 La Figura 10 es una vista en corte, diagramática, aumentada, de un arreglo alterno de abrazadera dinámica.

25 La Figura 11 es un alzado diagramático de la disposición alterna de abrazadera dinámica de la Figura 10.

344427



Refiriéndonos más particularmente a los dibujos, en las Figuras 1, 2 y 3 están mostrados una serie de placas giratorias 11 y 13. Cada placa giratoria está sostenida sobre una base 15 adecuada y está provista con medio 17 de freno que es engranado friccionalmente contra el cilindro 18 por cualquier medio motoriz adecuado, tal como el cilindro 20 neumático, calibrado para poner uniforme tensión de retroceso en el alambre que está siendo desenrollado de la placa giratoria. Pueden haber alambres 91 en un típico torón para puentes y, por consiguiente, placas giratorias 91. Por resultar conveniente, solamente se muestran unas cuantas de las placas giratorias; sin embargo, debe sobreentenderse que el resto estaría dispuesto de la misma manera. Las placas giratorias 11 tienen montadas sobre las mismas lo que pudiera ser denominado vueltas izquierdas de alambre y las placas giratorias 13 tienen montadas sobre las mismas lo que pudiera ser denominado vueltas derechas de alambre. Es decir, cuando el alambre sea halado de la cima de la placa giratoria este hará girar la placa giratoria o en el sentido de las manecillas del reloj o en el sentido contrario a éstas, respectivamente. Los alambres halados de las placas giratorias 11 están indicados, como un grupo, como los alambres 19, entretanto que los



alambres halados de las placas giratorias 13 están in-  
dicados, como un grupo, como los alambres 21. Los  
alambres 19 son halados a través de los guíacabos 23 y  
los alambres 21 son halados a través de los guíacabos  
5 25, excepto el alambre proveniente de la última placa  
giratoria, o placa terminal, en cada grupo, para colo-  
car las placas 27 y 29, respectivamente. El alambre  
proveniente de la última placa giratoria de cada gru-  
po, pasa directamente a la placa de colocación. Como  
10 puede verse más claramente por la Figura 3, la placa  
27 de colocación tiene en la misma huecos de guía que  
delinean la mitad de la izquierda de un patrón hexa-  
gonal y la placa 29 de guía tiene en la misma huecos  
de guía que delinean la mitad derecha de un patrón he-  
15 xagonal. Después de pasar por las placas 27 y 29 de  
colocación, los grupos de alambres 19 y 21 pasan por  
los huecos de guía en la placa 31 combinada de coloca-  
ción, cuyos huecos de guía delinean la forma hexagonal  
del torón final. Hay 91 huecos de guía en la placa  
20 31 de colocación para un torón de 91 alambres. Se ob-  
servará que todos los alambres que pasan desde las  
'placas giratorias 11 a través de la placa 27 de coloca-  
ción, pasan a través de la mitad izquierda de la  
configuración hexagonal de los huecos de guía en la  
25 placa 31 de colocación, y que todos los alambres pro-

344427



venientes de las placas giratorias 13 que pasan a través de la placa 29 de colocación, pasan a través de la mitad derecha de la configuración hexagonal de los huecos de guía en la placa 31 de colocación.

5 De la placa 31 de colocación, los alambres son conducidos a una pequeña placa 32 hexagonal de colocación, la cual los dirige a un primer troquel 33 de rodillos. Como está mostrado en la Figura 7, el troquel 33 de rodillos comprende una base 34, y un aro 35  
10 de sostén en el cual están elásticamente montados seis rodillos 37 libremente giratorios, alternadamente desplazados en dos aros radiales, cada uno de éstos compuesto de tres rodillos 37 para que los muñones 39 de los rodillos no interfieran con cada otro, y están  
15 dispuestos para delinear una abertura hexagonal de troquel. En la Figura 7, un aro radial de los rodillos 38 está mostrado en trazado de puntos, donde este está parcialmente oscurecido por el segundo aro radial de rodillos. Los rodillos 37 son elásticamente impedidos por medio de los resortes 43 adheridos a cada  
20 montaje 45 de rodillos, contra los alambres que pasan por los mismos, para formar un torón 41 hexagonal.

Del troquel 33 de rodillos, el torón 41 hexagonal pasa a través de adicionales troqueles 47, 49,  
25 50 y 51 hexagonales, de rodillos, cuya construcción



puede ser sustancialmente idéntica a la del troquel 33 de rodillos.

5 Del troquel 51 de rodillos, el torón hexagonal pasa a una abrazadera 53 dinámica, hexagonal, mostrada diagramáticamente, en corte, en la Figura 8 y que tiene medios 55, 87 y 89 de sujeción articulados y prolongados, diseñados para cooperar, como está mostrado en la Figura 8, de modo de colocar una igual presión de sujeción en todos los lados del torón. La 10 abrazadera 53 dinámica conveniente puede tomar la forma de un llamado cabestrante del tipo de tracción, o abrazadera dinámica de tracción, teniendo tres vías del tipo de tracción engranadas, cada una afiazándose a dos de las seis superficies planas del torón hexagonal. 15 Alternativamente, si se desease, dos abrazaderas 135 y 137 dinámicas pueden ser usadas en tándem, como está mostrado diagramáticamente en las Figuras 10 y 11. En el caso de que se usen dos abrazaderas 135 y 137 dinámicas, como está mostrado en las Figuras 10 y 20 11, cada una solamente necesita tener dos superficies 139 y 141, y 143 y 145 articuladas de sujeción, como está mostrado en la Figura 10, la cual ilustra cómo las superficies de sujeción de la abrazadera 137 dinámica son viradas en un ángulo de 60 grados de las de la abrazadera 135 dinámica, con el propósito de obtener 25



completa acción de sujeción del torón.

La abrazadera 53 dinámica sirve para halar los alambres de las placas giratorias 11 y 13 a través de los troqueles 33, 47, 49, 50 y 51 de rodillos. A fin de halar los alambres a través del aparato, absolutamente parejos, es importante que se pueda obtener un agarre uniforme en cada alambre del torón. Si un alambre no es asido tan ajustadamente como los otros, este alambre puede quedarse detrás y el torón resultante no estará compuesto de alambres de igual longitud. Se ha hallado que es necesario usar una forma tal de torón hexagonal y patrón de alambre, que los alambres estén en la posición dentro del torón en que halla la menor cantidad de vacíos. Con esta configuración, cada alambre tiene tres líneas de contacto y sujeción, como está ilustrado en la Figura 6. Este arreglo proporciona una sujeción pareja y evita efectivamente que cualesquiera alambres internos del torón se queden detrás. Al mismo tiempo, los troqueles 33, 47, 49, 50 y 51 de rodillos evitan que cualesquiera alambres externos del torón se queden detrás, tal como pudiese ocurrir alrededor del perímetro interno de un troquel sólido, como resultado de la fricción de los alambres contra dicho troquel. Por tanto, se verá que el uso combinado de un medio hexagonal



de sujeción del torón y un troquel hexagonal de rodillos con un torón hexagonal, facilita la fabricación de torones de alambres paralelos, en los cuales los alambres reciben la misma tensión durante la fabricación del torón y, por consiguiente, su longitud es precisamente igual. No es esencial que el torón hexagonal sea equilátero, ya que una capa adicional de alambres puede ser añadida a cualquier superficie plana del hexágono, con el fin de hacer un torón de números variables de alambres. Sin embargo, es necesario que sea mantenida la estructura hexagonal, estrechamente compactada, como se ha explicado hasta ahora en la presente.

La abrazadera 53 dinámica, la cual como está ilustrado en las Figuras 8 y 9 comprende una forma adecuada de estructura de sujeción, está compuesta de superficies 55, 87 y 89 articuladas de sujeción, sin fin, giratorias sobre las ruedas 57 y 59 catalinas y accionadas por medio del eje 61 motriz y, en el caso de la superficie 55 articulada de sujeción, los engranes 63 y 65 cónicos, engranados, los cuales hacen girar el eje 67 sobre el cual está la rueda 57 catalina. El eje 61 motriz es accionado por medio de la cadena 69 por el motor y el reductor 71 de engranaje, combinados. Los engranes 73, 75 y 77 sirven para hacer gi-



rar los ejes 79 y 81 los cuales, a la vez, hacen girar los ejes 83 y 85 sobre los cuales están montadas las ruedas catalinas de sostén, similares a la rueda 57 catalina, y sobre las cuales son hechas girar las  
5 otras dos superficies 87 y 89 articuladas, de sujeción, opuestas, mostradas en sección parcial en la Figura 8. Los rodillos 91 están articulados en los pasadores 93 de conexión de eslabones, entre los eslabones 95 y 97 de la rodadura o vía. Se observará en la Figura 9 que  
10 las extensiones 99 en cada eslabón 97 alterno recubren las extensiones 101 similares, mostradas en trazado de puntos, en cada eslabón 95 adyacente, para permitirle a los pasadores 93 conectar y articular los eslabones. Las ruedas 57 y 59 catalinas con sus ejes  
15 están articuladas en las placas 103 y 105 de sostén las cuales están aseguradas a las placas 107 y 109 terminales por las ménsulas 104. También, entre las placas 103 y 105 de sostén hay un elemento 111 exterior de rodadura sobre el cual viajan los rodillos 91.  
20 Las ménsulas 113 y 115 están montadas en el exterior de las placas 103 y 105 de sostén. Los ejes 117 pasan a través de las ménsulas 113 y 115, en relación de deslizamiento con las mismas, para sostener dos elementos 119 y 121 interiores, de rodadura, móviles, los  
25 cuales son impelidos hacia el interior por los resor-



tes 123, contra los eslabones 95 y 97, según pasan a lo largo del torón 41 de alambres paralelos, para impeler las superficies de sujeción de los eslabones 95 y 97 contra el torón de alambres paralelos, como está  
5       mostrado en la Figura 8. Las tuercas 125 en los ejes 117 evitan que las pistas de rodadura 119 y 121 sean forzadas demasiado hacia el interior. Una sección 127 superior de las placas 107 y 109 terminales puede ser  
10       dispuesta para que se separe a lo largo de la línea 129, de modo que un completo montaje de rodadura pueda ser tirado hacia detrás, para facilitar el ensartado del torón de alambres paralelos, a través de la abrazadera. Si se desease, se pueden usar medios hidráulicos en lugar de los resortes 123, o en adición a los  
15       mismos, para impeler las pistas de rodaduras y los eslabones 95 y 97 de sujeción contra el torón 41 y, en este caso, el torón puede ser ensartado, abriendo las pistas de rodadura, haciendo funcionar suficientemente el medio hidráulico, para permitir que tenga lugar  
20       el ensartamiento. Si un empalme mecánico, de manguito, en un alambre, pasa por la abrazadera dinámica, el primer elemento 119 de rodadura y, después, el elemento 121 de rodadura se alzarán para permitir que el empalme pase por los mismos. Se verá que, entretanto  
25       que una pista de rodadura está alzada, la otra pro-



porcionará eficiente acción de sujeción, para que los alambres internos, en el torón, no se resbalen con respecto a cada otro.

5 En el caso de que se usen dos abrazaderas dinámicas, como está mostrado en las Figuras 10 y 11, cada abrazadera puede tener solamente un par de superficies articuladas de sujeción. Las superficies 143 y 145 articuladas de sujeción de la abrazadera 137 dinámica son volteadas en un ángulo de 60 grados, con respecto a las superficies 139 y 141 articuladas de sujeción de la abrazadera 135 dinámica, como está ilustrado en la Figura 10. Las superficies 139, 141, 143 y 145 articuladas de sujeción están compuestas de eslabones 147 y 149 de pista de rodadura, conectados, comparables a los eslabones 95 y 97 de pista de rodadura de la abrazadera 53 dinámica, excepto que cada eslabón de pista de rodadura tiene tres caras de sujeción que se engranan con tres lados del torón hexagonal, en vez de dos caras de sujeción como en la construcción de la abrazadera 53 dinámica. Excepto por esto, la construcción de las dos superficies articuladas de sujeción, de las abrazaderas 135 y 137 dinámicas, es sustancialmente la misma que la de la abrazadera 53 dinámica de tres pistas de rodadura y se han usado los mismos números para las partes, donde resulta aplica-

10

15

20

25



ble en las Figuras.

Según el torón de alambres paralelos es halado a través de los troqueles de rodillos, este es unido, a intervalos, con un material 128 de fijación, en estaciones de unión situadas entre los troqueles de rodillos. Esto se puede hacer paralizando el troquel cada uno pocos centímetros y aplicando manualmente cinta adecuada, en puntos entre troqueles de rodillos, adyacentes, o alternativamente, se puede usar un adecuado dispositivo de encintado mecánico, para poner cinta al torón mientras este se está moviendo. Cuando se use un dispositivo de encintado mecánico, será posible usar menos troqueles de rodillos. Si el encintado se hace a mano, puede que se desee aumentar el número de troqueles de rodillos, a fin de aumentar el número de estaciones de encintado. Variaciones adecuadas se les ocurrirán a los versados en el arte. Normalmente, el encintado del torón, a intervalos de 81.44 centímetros, se hallará que es efectivo para mantener los alambres del torón en una forma transversal, compacta, durante las subsiguientes evoluciones del torón, tal como el devanado y erección.

Después que el torón es halado a través de la abrazadera 53 dinámica y es firmemente fijado entre las superficies 55, 87 y 85 de fijación, prolongadas,



este es pasado al mecanismo 157 arrollador donde es de-  
vanado en un carrete 159 de diámetro grande. Según el  
torón pasa al carrete 159, este es sostenido más allá  
de la abrazadera 53 dinámica por la plataforma 163 de  
5 rodillos y entonces pasa a través del mecanismo 161  
transversal, el cual dirige el torón al carrete 159  
montado en el eje 160 el cual está articulado en coji-  
netes 163 en el montaje 164, y los mantenedores 158 le  
impiden que rote independientemente del eje 160. Un  
10 motor 165 hace funcionar el transversal 161 mediante  
medio motriz adecuado, el reductor 166 de engranaje y  
la cadena 167, la cual mueve el carro 168 transversal  
sobre el cual están montadas las guías 170 y 172 de  
rodillos, horizontales y verticales. Un motor 169 ha-  
15 ce funcionar el carrete 159 mediante engranaje adecua-  
do en el reductor 171 de engranaje, la cadena 173, el  
embrague 175 y el disco 177 de freno.

Siempre se ha considerado impráctico el de-  
vanar o arollar el torón de alambres paralelos, por-  
20 que los alambres en la circunferencia interior, más  
corta, supuestamente no podían ser ajustados a los  
alambres en la circunferencia exterior, más larga, de  
un torón arollado de alambres paralelos, sin inducir  
tensión excesiva en los alambres individuales. Esta  
25 es una desventaja particular en un torón que se vaya



a usar en un cable para puentes, en vista de que la longitud de los alambres del torón debe ser mantenida precisamente igual y un exceso de tensión y la formación de cocas en los alambres, sería intolerable. Sin embargo, se ha descubierto que un torón de alambres paralelos puede ser arollado efectivamente, si el torón está unido a intervalos, como se describió con anterioridad, con un medio elástico de fijación el cual se estire suficientemente para permitir que el torón se abra ligeramente según este es arollado, pero insuficientemente para permitir que los alambres en el torón se conviertan en un fajo de alambres sueltos y, en adición, si al torón se le hace girar o se le permite que gire en direcciones alternas sobre su propio eje hasta aproximadamente 270 grados, según este es arollado. No es necesario hacer girar activamente el torón, en vista de que se obtendrá una rotación efectiva, aunque algo dispareja, simplemente permitiendo que la rienda libre del torón gire por sí misma.

La cinta de unión debe tener suficiente resistencia para que no se rompa, según confina los alambres del torón durante el arollado, y debe tener una elasticidad máxima de no más de aproximadamente 10%, con el fin de que pueda permitir que los alambres

344427



se abran o esparzan suficientemente para ajustar las tensiones en el torón durante el arollado o devanado, al mismo tiempo sin permitir que los alambres del torón se desordenen indebidamente. Es muy deseable que la cinta sea suficientemente elástica para que retorne, por lo menos parcialmente, a su longitud anterior, cuando la tensión sea reducida. Una cinta que se ha hallado muy adecuada, es una cinta plástica, reforzada con rayón, en la cual un refuerzo de hebra o filamento de rayón está montado en una matriz de película de acetato o poliéster, y un dorso de resina de goma suministra adhesión. Cinta de dicha descripción y de 50.8 a 76.2 milímetros de ancho y 0.254 de milímetro de grueso puede ser envuelta tres veces, alrededor del torón para comprender cada unión 128. Se pueden usar diferentes anchos o números de envolturas, para suministrar cualquier resistencia que sea deseada para el torón particular que se esté fabricando, dependiendo del número de los alambres que compongan el torón. La cinta también debería proporcionar buena resistencia a la abrasión. Las siguientes tablas dan ejemplos de las importantes propiedades de la cinta más adecuada y de dos no adecuadas, para que se pueda establecer comparación.

344427

Prueba de la Muestra No.	Carga kgs.	Longitud al Momento de Carga, cms.	Longitud al Regreso a la Posición sin Carga, cms.	Fijación Permanente, cms.	Porcentaje de Retorno	Carga al Romperse, kgs.	Porcentaje de Expansión al Romperse
Cinta Adecuada de Acetato Reforzado con Rayón							
1	11.25	25.72	25.40	0	100	72.00	5
2	22.50	25.72	25.40	0	100	74.25	6.25
3	33.75	25.80	26.19	0.79	80	76.50	6.56
4	45	26.35	25.80	0.40	58.2	79.88	7.18
5	56.25	27.15	26.35	0.95	45.4	81	6.88
6	67.50	27.62	26.75	1.35	39.3	81	6.25
7	78.75	28.10	27.15	1.75	29.4	80.55	6.25

Cinta Inadecuada de Acetato Reforzado con Filamento de Vidrio							
1	22.50	25.56	25.40	0	100	177.75	5.63
2	45	25.72	26.19	0.79	75	177.30	4.38
3	67.50	25.72	26.19	0.79	75	175.50	4.38
4	90	25.72	25.40	0	100	174.60	-
5	112.50	25.80	25.40	0	100	175.95	3.75
6	135	25.88	25.40	0	100	178.65	3.75
7	157.50	25.96	25.40	0	100	179.10	3.75
8	180	-	-	-	-	173.25	3.75

344427





Prueba de la Muestra No.	Carga kgs.	Longitud al Momento de Carga, cms.	Longitud al Regreso a la Posición sin Carga, cms.	Fijación Permanente, cms.	Porcentaje de Retorno	Carga al Romperse, kgs.	Porcentaje de Expansión al Romperse
Cinta Inadecuada de Plástico Vinílico							
1	2.25	27.94	25.64	0.24	90.6	10.35	136.25
2	4.50	32.70	26.35	0.95	87.0	10.24	137.5
3	6.75	39.70	27.30	1.90	86.7	10.13	136.25
4	9.00	48.42	28.26	2.86	87.6	10.58	-
5	11.25	-	-	-	-	10.35	123.75

344427



Un satisfactorio torón de alambres paralelos puede ser fabricado, de acuerdo con la presente invención, primeramente sujetando los extremos delanteros de los alambres en una forma de torón hexagonal, por medio de una adecuada abrazadera hexagonal y, luego, halando el torón a través del troquel 33 de rodillos y los siguientes troqueles de rodillos, por medio de un cable de tracción unido a la abrazadera. Alternativamente, se puede adherir una conexión al extremo del torón y el cable de tracción puede ser adherido a la misma para halar el torón hacia delante.

Sin embargo, debido a las tensiones longitudinales ocasionadas en los alambres individuales del torón por el devanado, es necesario que cualquier operación de devanado sea aislada, de cierto modo, de la operación de formación, para que las distorsiones del torón y tensiones, incidentes a la doblez del torón durante el devanado, no tengan efecto perturbador en los alambres en el troquel formador. Dicho aislamiento puede ser logrado si la operación de devanado es separada del troquel por una distancia apropiada, suficiente para separar efectivamente las dos operaciones. Alternativamente, la formación por troquel y el devanado pueden hacerse en operaciones separadas. Se sobreentenderá fácilmente que esto es conveniente, particu-



larmente si se recurre las dos operaciones separadas y los torones son muy largos.

La fabricación y devanado o arollado del torón, sin embargo, pueden hacerse como una operación unitaria, continua, si un torón hexagonal, de cables paralelos, es formado en un troquel hexagonal y, luego, es pasado a través de una abrazadera dinámica, hexagonal, como está ilustrado, al carrete. La abrazadera dinámica aísla efectivamente la operación de fabricación de la operación de devanado, de modo que el devanado del torón no afecta adversamente la fabricación. Es más satisfactorio si esto se hace por medio de una abrazadera dinámica, hexagonal, la cual es también un cabestrante, tal como un cabestrante del tipo de tracción como está ilustrado en las Figuras 8 y 9, o 10 y 11. El efectivo aislamiento de las dos operaciones es provisto por el uso combinado de una abrazadera dinámica, hexagonal, con un torón hexagonal, para que los alambres del torón sean asidos con seguridad y se les impida moverse longitudinalmente, relativos a cada otro, en la sección formadora del aparato, debido a las tensiones incidentes a la doblez del torón en el carrete.

Según el torón de alambres paralelos sale de las superficies de sujeción de la abrazadera 53



dinámica, o abrazaderas 135 y 137 dinámicas, al torón se le permite, o se le alienta, a que rote alrededor de su propio eje en direcciones alternas, como se puede ver en las Figuras 4 y 5, a medida que este pasa al carrete 159, donde, como se puede ver en la Figura 5, es arollado alternadamente de lado a lado, en el carrete, en tantas capas como puedan ser requeridas. La rotación alterna del torón y la elasticidad de la cinta que fija el torón, alivian las distorsiones y tensiones incidentes al arollado del torón y permiten que este último sea arollado, sin que sea dañado. Al torón no se le debe impedir que comience a rotar, según este se acerque al carrete.

Se verá en las Figuras 1, 2 y 3, que los alambres 19 derivados de las placas giratorias 11 sobre las cuales están montadas las vueltas enrolladas hacia la izquierda, tenderán a tener un molde o curvatura natural que se abre hacia el lado izquierdo del aparato, como se vé en la Figura 3, entretanto que los alambres 21 derivados de las placas giratorias 13 tendrán un molde o curvatura natural que se abre hacia el lado derecho del aparato, como se vé en la Figura 3. En la presente invención, estas curvaturas están mantenidas en las mismas direcciones que es fabricado el torón, y el torón terminado, por consiguiente, tie-

344427



ne todos los alambres dispuestos en el mismo con sus moldes o curvaturas naturales en la misma dirección, con respecto a cada otra, según se hallan cuando están en las placas giratorias. Como resultado de esto, el molde de los alambres está efectivamente balanceado en el torón, de modo que el propio torón no tiene tendencia a retorcerse o enrollarse,

Cuando se comienza la formación del torón, los extremos delanteros de los alambres individuales son primeramente unidos, con sus moldes o curvaturas naturales dispuestas en las mismas direcciones que están enrollados los alambres en las placas giratorias. Esto puede hacerse convenientemente, colocando una doblez de ángulo recto en el extremo de cada alambre y fijándolo sobre una tabla u otra superficie plana, por medio de grapas, o de otro modo, en la posición radial que este debe mantener en el torón, con respecto a los otros alambres, a fin de mantener las curvaturas naturales de los alambres en las deseadas direcciones opuestas y, luego, adheriendo una abrazadera portátil, o la abrazadera dinámica, alrededor del ramal, a una corta distancia de la tabla. La tabla y los extremos adheridos del alambre doblado, pueden entonces ser separados del extremo del torón.

Se puede hacer una conexión del tipo de re-



sistencia completa, doblando el extremo del torón hacia arriba, insertando el extremo en una conexión del tipo de metal derretido, esparciendo los alambres individuales y vertiendo el apropiado metal derretido.

5 Se darán cuenta que los alambres deben ser bien sujetos, entre sí, detrás de la abrazadera, antes de que pueda hacerse ésto, a fin de que los alambres no se resbalen relativos a cada otro durante la formación de la conexión. La conexión puede entonces ser sujeta

10 al carrete, a fin de comenzar el devanado. Los alambres del torón fabricado, entonces estarán, aún, dispuestos con sus moldes naturales opuestos o balanceados parejamente, con el resultado de que se hallará que el torón está libre de toda tendencia a retorcerse

15 o enrollarse. A fin de desenrollar el alambre eficientemente, es deseable que las vueltas de alambres en las placas giratorias 11 y 13 sean, respectivamente, vueltas izquierdas y derechas, para que el extremo delantero de los alambres salga de la vuelta desde

20 la cima. Cuando la longitud del torón que se desee hacer haya sido completada, el torón también debe ser bien sujeto o conectado en el extremo terminal, para que en el torón terminado los alambres estén bien sujetos en ambos extremos y el resto de los moldes de

25 alambres no se pierda.

**344427**



El molde de los alambres no es necesario que esté todo dispuesto en una de las dos direcciones, como está ilustrado, ni es necesario que cada alambre esté agrupado conjuntamente con todos los otros alambres que tengan un molde mantenido en la misma dirección, siempre y cuando cada alambre que tenga un molde mantenido en una dirección esté sustancialmente balanceado por otro alambre del torón que tenga su molde mantenido en la dirección opuesta. Por ejemplo, los alambres pueden ser mezclados con moldes opuestos en dos, tres o cuatro, o más direcciones. Sin embargo, el torón y el método de formación, según se les ha ilustrado y descrito, se les ha hallado muy deseables y prácticos.

Si las longitudes precisas y parejas, de los alambres individuales en el torón, no son tan críticas para una aplicación particular, como lo son para el usual torón estructural, tal como para el torón de suspensión de puente, y/o no es necesario que el torón sea devanado, no es necesario que sea formado un torón hexagonal, o que sean usados troqueles de rodillos y una abrazadera hexagonal, a fin de formar un torón de alambres paralelos, estabilizado, de acuerdo con la presente invención, ya que el aparejamiento de las curvaturas naturales de los alambres individuales,



en el torón, puede también ser hecho efectivamente en una configuración redonda del torón, u otro tipo de configuración, donde dicho torón puede ser deseable para un fin particular.

5                    Torones prefabricados, de alambres parale-  
los, hechos de acuerdo con la presente invención, son  
extremadamente estables teniendo una insignificante  
tendencia a enrollarse o retorcerse, y cuando se les  
usa para la construcción de cables de alambres para-  
10                    lelos para puentes de suspensión, exhiben mayor uni-  
formidad en las longitudes de los alambres individua-  
les, cuando están suspendidos entre las torres del  
puente, que la que normalmente se logra en torones hi-  
lados en el propio sitio del puente.

344427



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de Patente estadounidense Serial nº 575.038, depositada el 25 de Agosto de 1966, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

1. Un procedimiento, con su mecanismo realizador, para formar un cable de alambres paralelos entre sí, caracterizado por tirar de una pluralidad de alambres desde una pluralidad de dispositivos de alimentación rotatorios, cada uno de cuyos dispositivos está dispuesto sustancialmente para girar en una dirección opuesta a la de, a lo menos, uno de los otros dispositivos alimentadores, alimentando dichos alambres a través de una matriz formadora, mientras se asegura firmemente una porción procedente del cable para manetner los alambres en la misma afinidad respecto a sus respectivos dispositivos alimentadores con la natural tendencia a la rotación debida a la curvatura de otro alambre, y atando el cable a intervalos para mantener su integridad.
2. Un procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la



porción procedente del cable es asegurada en un medio de sujeción hexagonal, con lo cual los alambres individuales quedan todos firmemente trincados mediante presión de sujeción ejercida en los lados del cable, y el cable de alambres paralelos entre sí es arrastrado a través de un medio de troquel hexagonal de rodillos para formar un cable hexagonal.

3. Un procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque sustancialmente una mitad de los alambres son tirados desde vueltas a izquierdas de alambre en medios rotatorios cedentes en una dirección, mientras que el resto de los alambres son tirados desde vueltas a derechas de alambre en medios rotatorios cedentes que giran en la dirección opuesta, siendo los alambres procedentes de las vueltas a izquierdas conducidos juntos, a través de correctas guías y placas de apoyo, a una mitad de los medios formadores de matriz o troquel de rodillos hexagonal, mientras que los alambres procedentes de las vueltas a derechas son conducidos juntos, a través de correctas guías y placas de apoyo, a la otra mitad de los medios formadores de troquel de rodillos hexagonales.

4. Un procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado por comprender, tirar del cable a través de un medio de tro-

344427



quel mediante la acción de una abrazadera dinámica  
que efectúa a la vez el arrastre del cable y lo trin-  
-ca eficaz y subsiguientemente a su formación en el  
medio en troquel, atando el cable con fuerza, medios  
5 de atado elásticos para mantener su integridad, deva-  
nado del cable en un rodillo de gran diámetro subsi-  
guientemente a su paso a través de la abrazadera diná-  
mica, y facilitando alternada rotación del cable al-  
rededor de su propio eje entre la abrazadera dinámi-  
10 ca y el rodillo, y en el rodillo, con lo cual las dis-  
torsiones y tensiones del combado del cable de alambres  
paralelos se vuelven inofensivas conforme el cable es  
enrollado.

5. Un procedimiento, de acuerdo con la reivin-  
15 dicación 1, para cuya realización se emplea un meca-  
nismo c a r a c t e r i z a d o por comprender dos  
grupos de dispositivos alimentadores alineados para  
formar dicho cable mediante alambres de alimentación  
a través de un troquel o matriz formadora con una pre-  
20 determinada distribución de dichos dispositivos de  
suerte que sustancialmente la mitad de los referidos  
dispositivos giran en una dirección y el resto gira  
en la dirección opuesta, medios de trincar en un pun-  
to más allá del troquel para asegurar los alambres  
25 en el cable, durante la formación del cable, contra



movimiento de rotación entre los dispositivos alimentadores y los medios de trincado, y medios aseguradores a cuyo través pasa el cable , para permitir atar el precitado cable a intervalos para mantener su integridad.

5 6. Un procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, con cuya realización se obtiene un cable de alambre que comprende un haz de alambres paralelamente dispuestos entre sí, con los alambres individuales asegurados contra movimiento de rotación en,  
10 a lo menos; dos puntos separados, cuya tendencia a la rotación, debida a la natural curvatura en cualquier dirección de, sustancialmente, cada alambre individual del cable, queda contrarrestada por otra tendencia a la rotación asimismo debida a la natural curvatura en un alambre que está sustancialmente dispuestas en dirección  
15 opuesta.

7. Un procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 6, con cuya realización se obtiene un cable de alambres que tiene su sección transversal sustancialmente hexagonal.  
20

8. Un procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, con cuya realización se obtiene un cable de alambres en el cual los alambres, que tienen una curvatura natural dispuesta en una dirección, están  
25 agrupados juntos en una porción de la sección transver-



sal del cable y están opuestos a un número sustancialmente igual de alambres que tienen su curvatura natural en la dirección opuesta, agrupados juntos en otra porción de la sección transversal del cable.

5 9. Un procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, con cuya realización se obtiene un cable de alambres en el cual sustancialmente una mitad de los alambres en el cable tienen una curvatura natural dispuesta en una dirección y están agrupados en una porción de la sección transversal del cable y el resto de los alambres tiene una curvatura natural dispuesta en la dirección opuesta y están agrupados en el resto de la sección transversal del cable.

10 10. Un procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 9, con cuya realización se obtiene un cable de alambres asegurado a intervalos con un medio de atadura elástico que tiene una extensibilidad de 5 a 10 por ciento y, a lo menos, un 20 por ciento de retorno a su longitud inicial siguiente a una fuerza de un 95 por ciento de la fuerza de rotura y de un 50 por ciento de retorno a su longitud original siguiente a una fuerza de un 50 por ciento de su fuerza de rotura.

20 11. Un procedimiento, con su mecanismo realizador, para formar un cable de alambres paralelos entre sí.

25

344427



Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y tres hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

Madrid, a 24 de Agosto de 1967.

BETHLEHEM STEEL CORPORATION

p. a.

*JOSE RODRIGUEZ*  
D. A. *RODRIGUEZ*  
Ingeniero JOSE RODRIGUEZ

344427

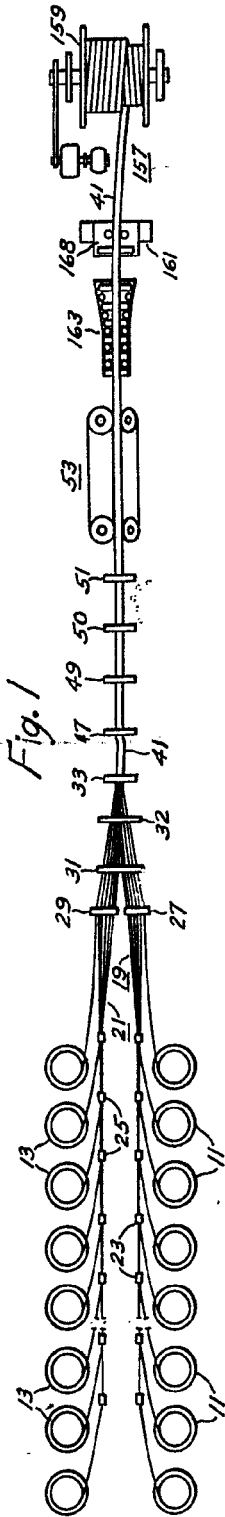
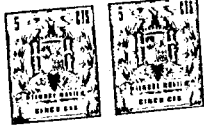
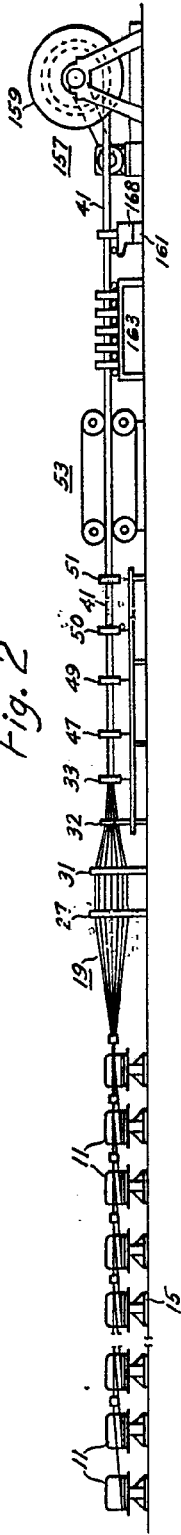


Fig. 1

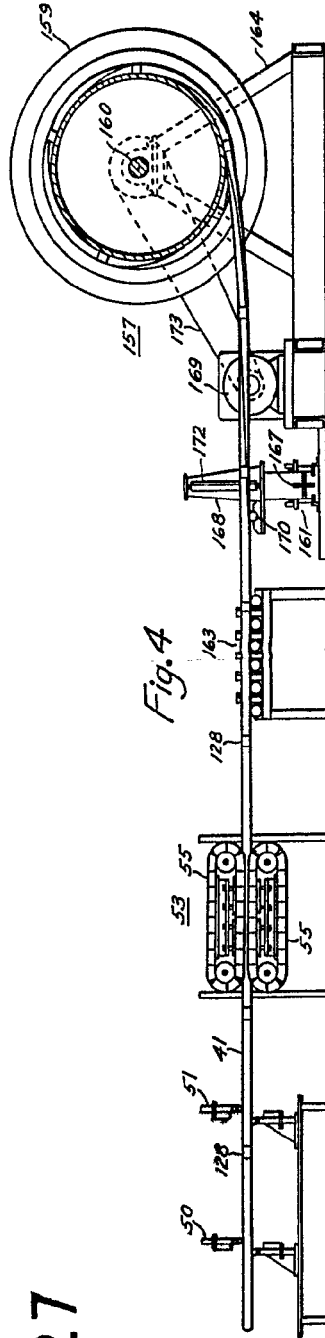
344427

Fig. 2



344427

Fig. 4



Madrid, a 24 de Agosto de 1967

Handwritten signature and text at the bottom right of the page.

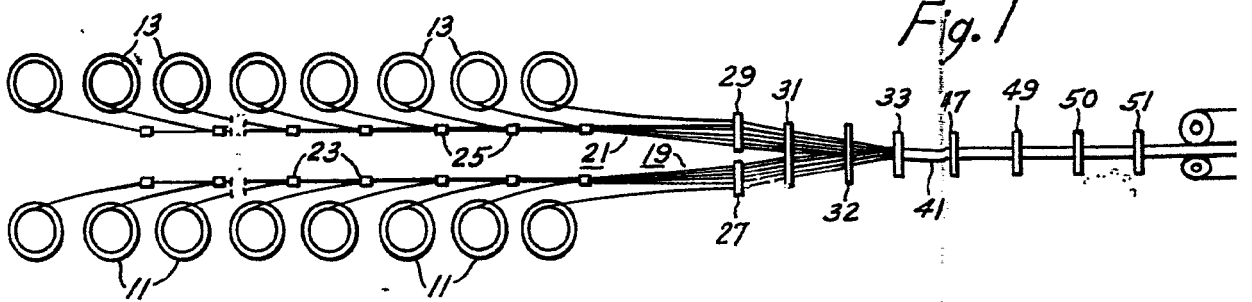


Fig. 1

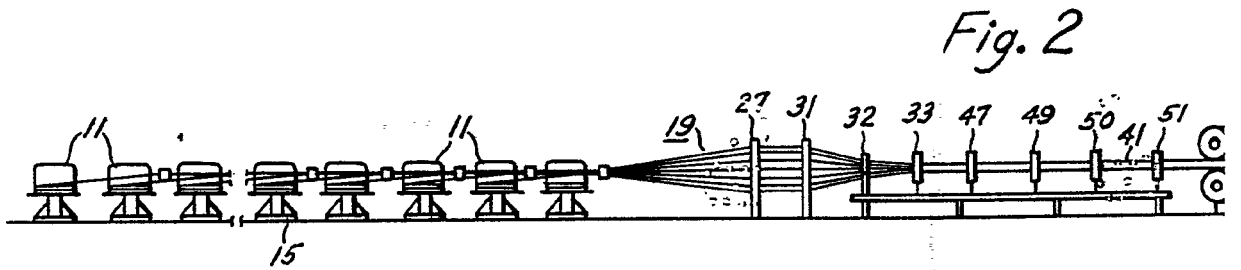


Fig. 2

344427

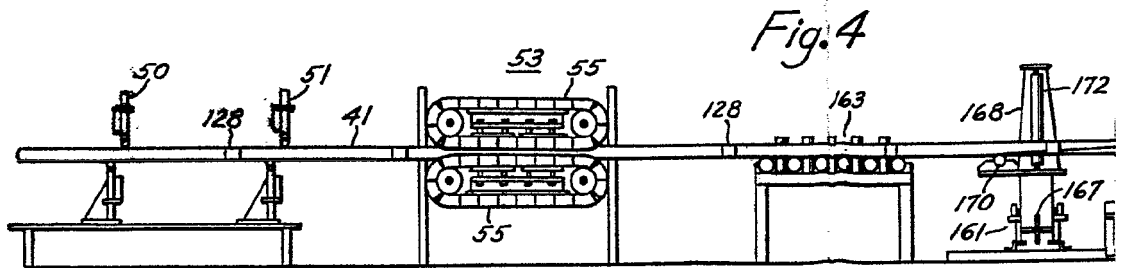
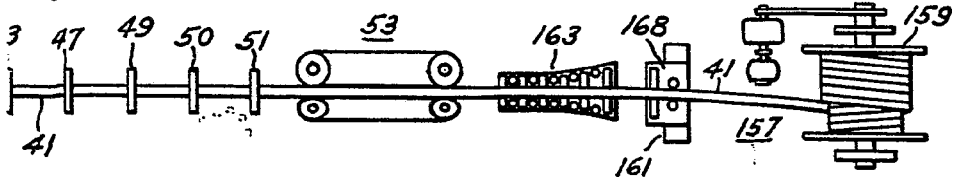


Fig. 4

Fig. 1



344427

Fig. 2

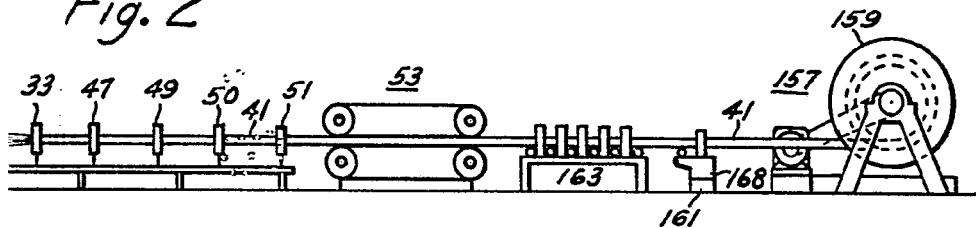
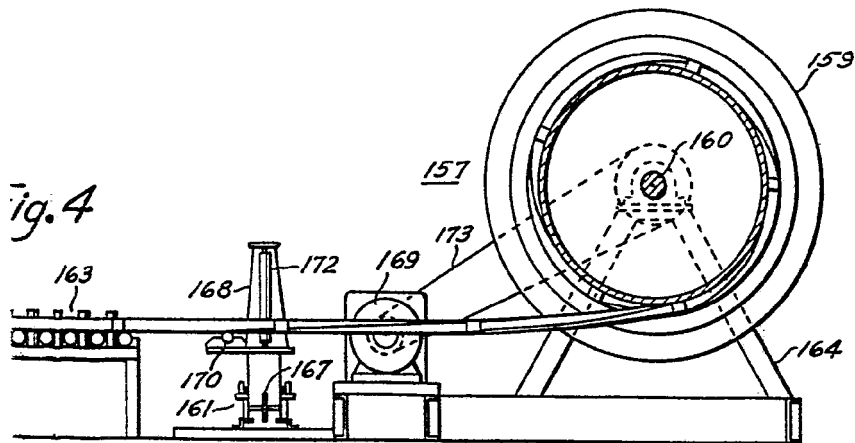
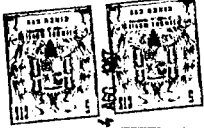


Fig. 4



Madrid, a 24 de Agosto de 1967

CARMELO GARCÍA  
 INGENIERO  
 Representante legal del inventor



344427

Fig. 3

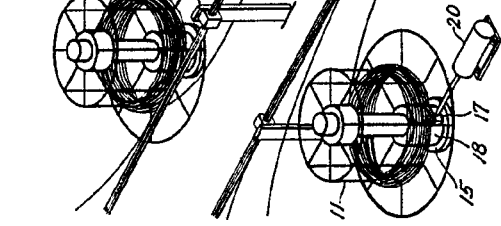
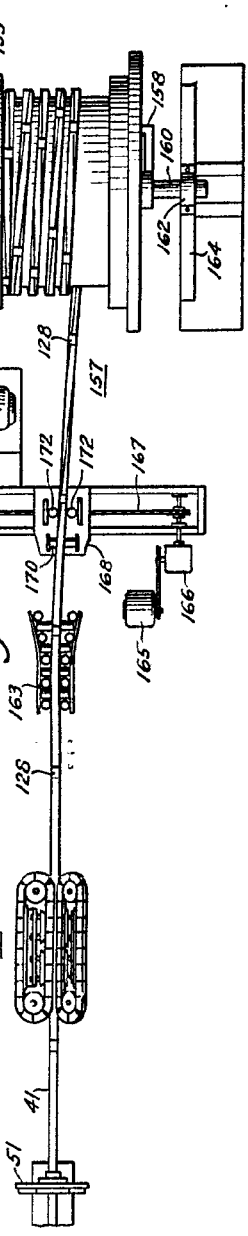


Fig. 5



344427

Fig. 7

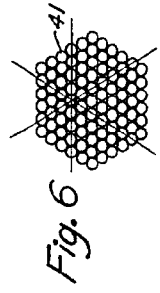
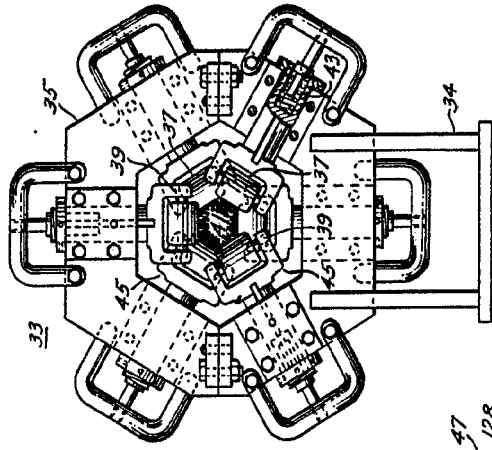


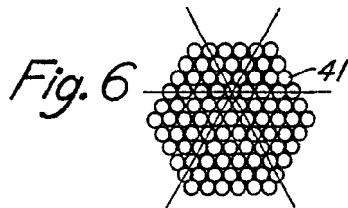
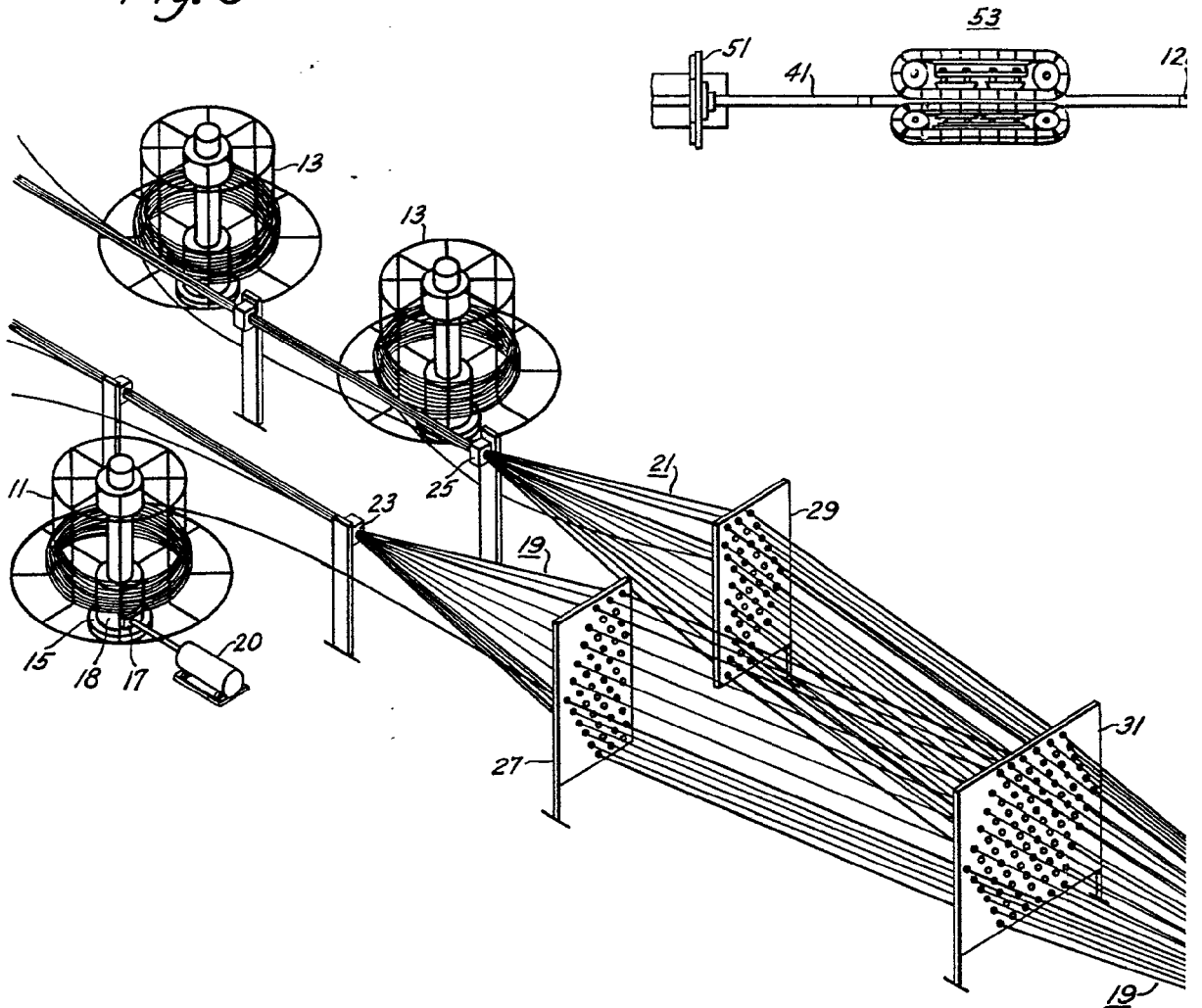
Fig. 6

Patented, 24 de Agosto de 1967

AMERICAN LUCE MANUFACTURING

344427

Fig. 3



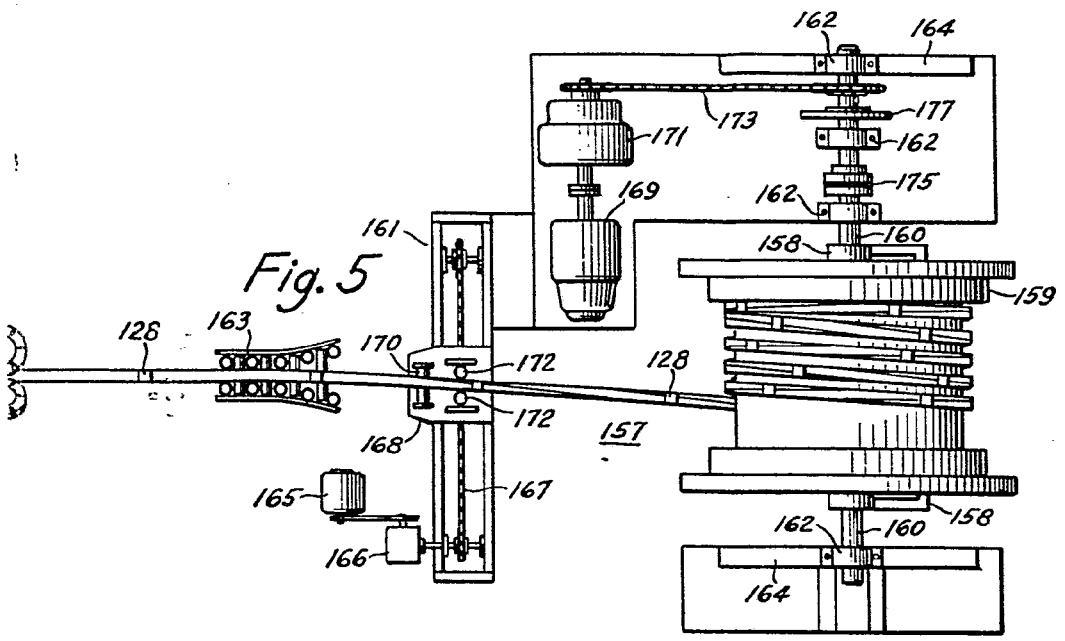
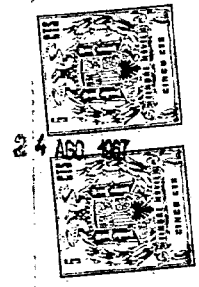


Fig. 5

344427

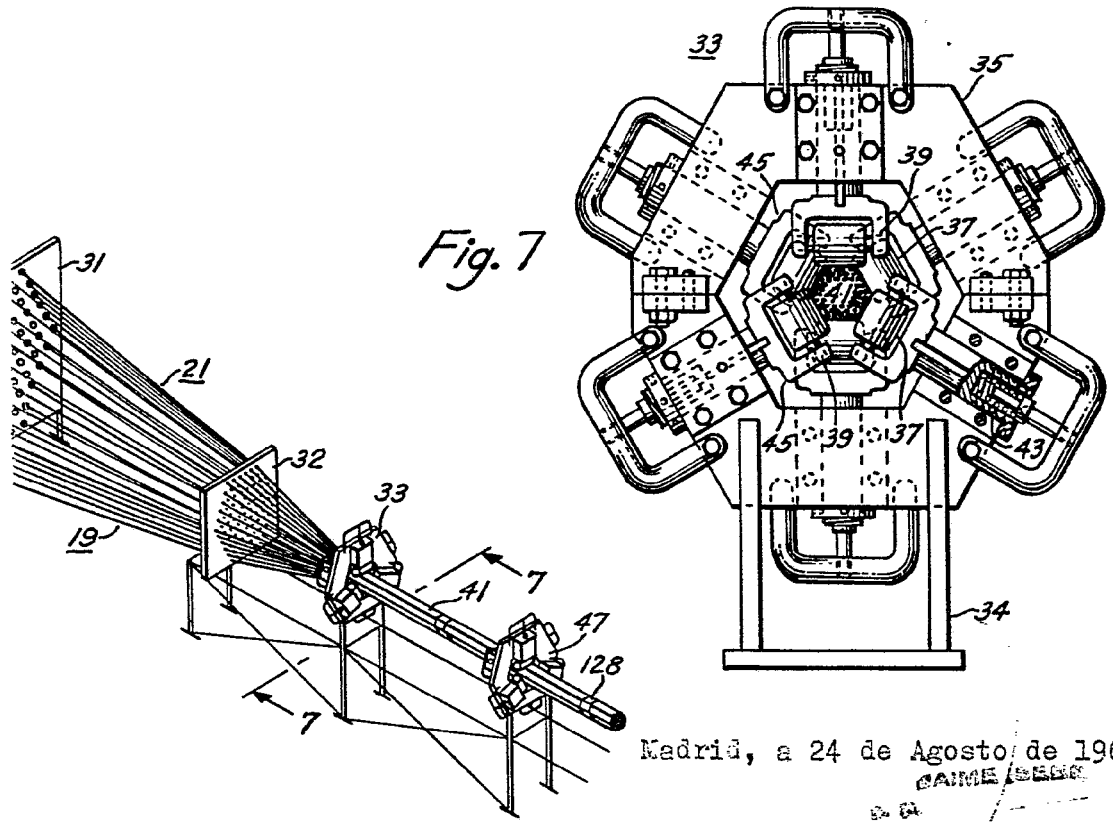


Fig. 7

Madrid, a 24 de Agosto de 1967

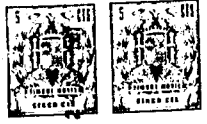
CAME/BBB

JOSE RODRIGUEZ

344427

SPAIN 3 Hojas

BETHLEHEM STEEL CORPORATION



344427

344427

Fig. 8

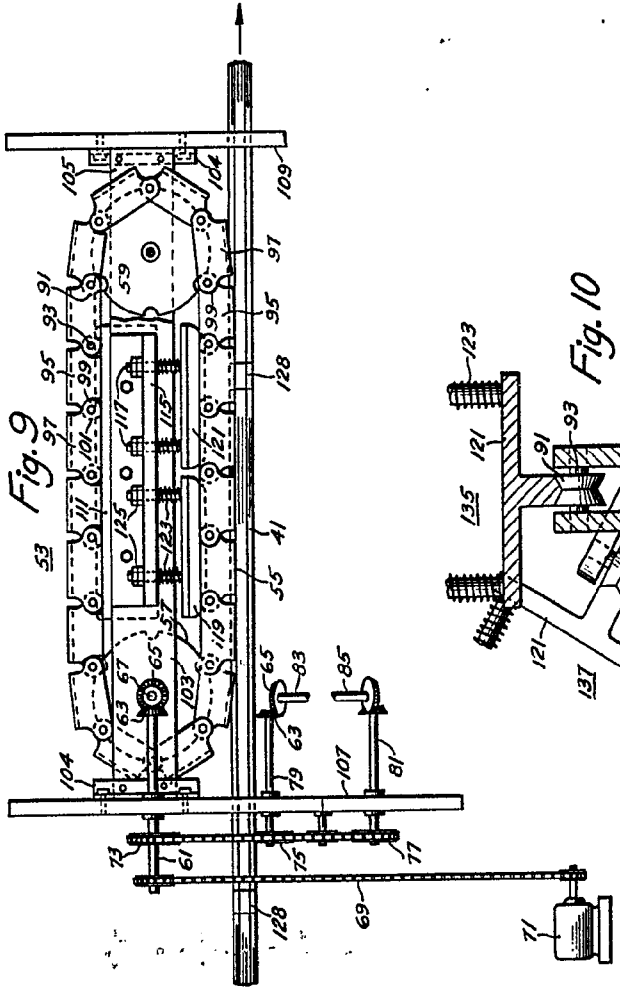
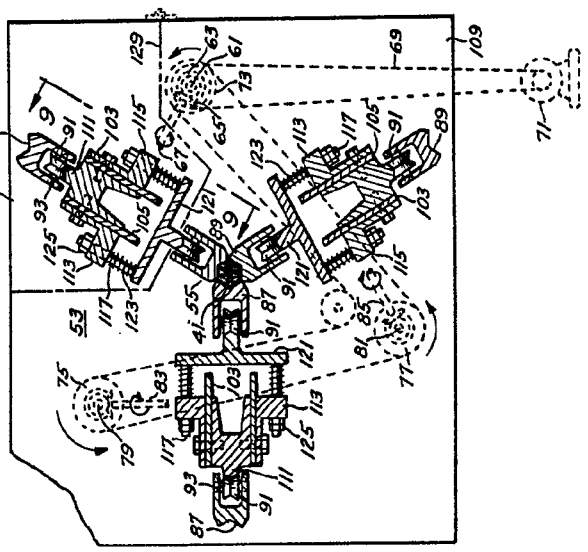


Fig. 10

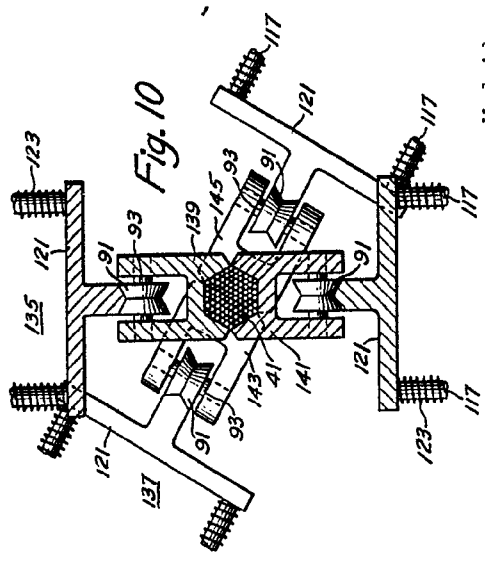
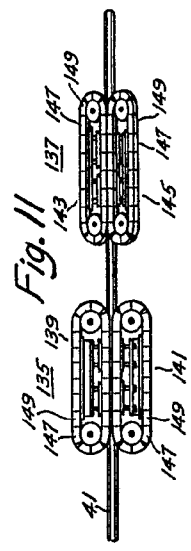


Fig. 11



Madrid, a 14 de Agosto de 1967  
JAIMIE IBERA

Patentes I. JOSE TERNIQUEZ

Escala variable

344427

BETHLEHEM STEEL CORPORATION

344427

Fig. 8

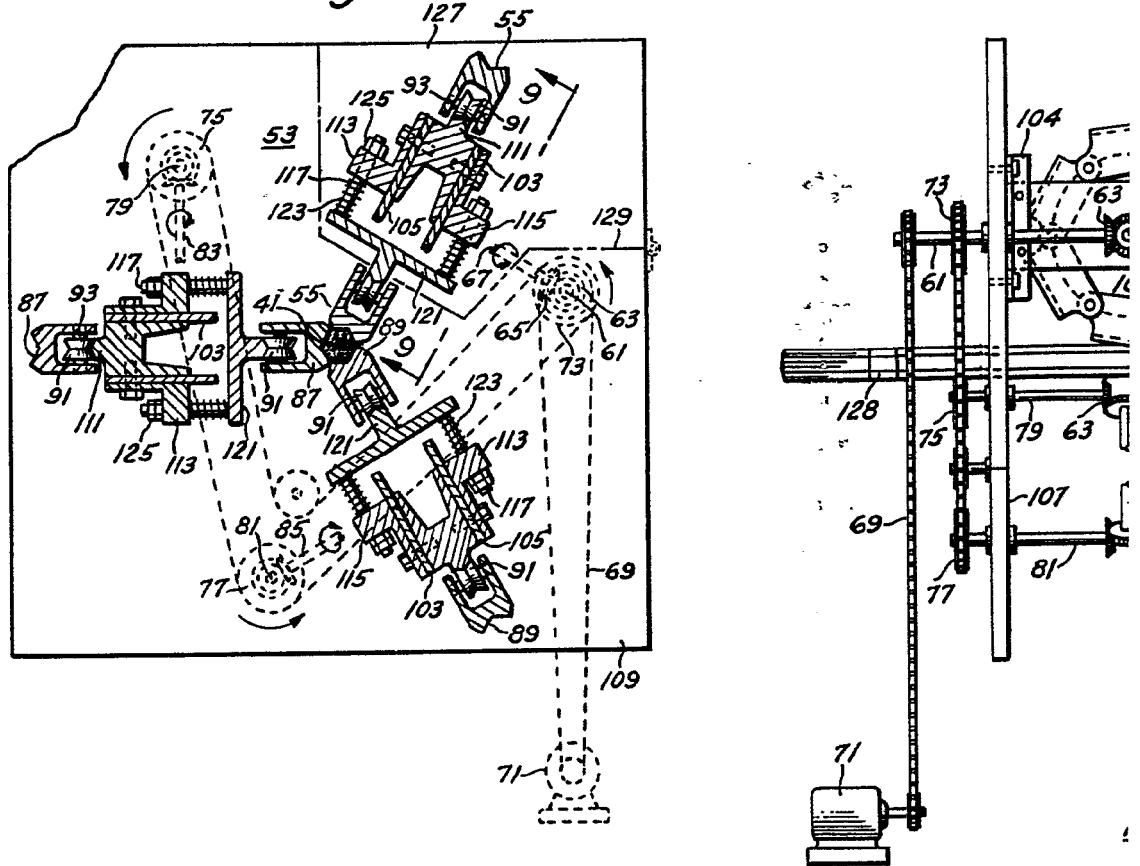
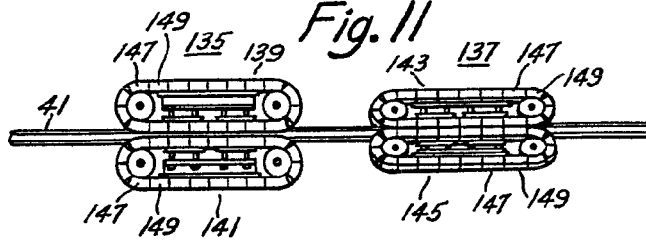
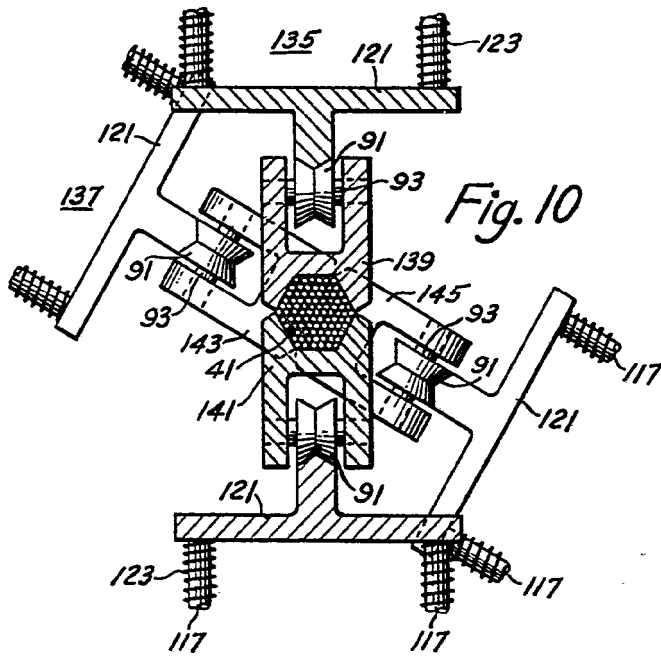
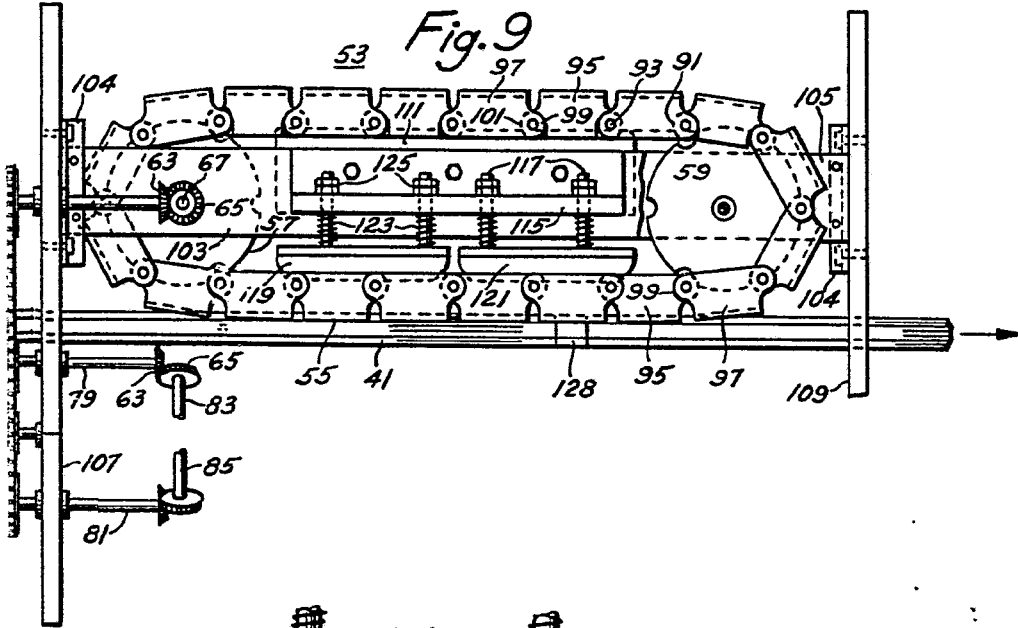
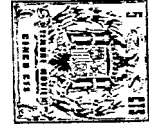
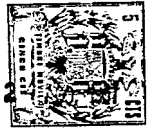


Fig. 11



344427

344427



Madrid, a 24 de Agosto de 1967

JAIMÉ ISEED

A. S.

Procedente: JOSÉ RODRÍGUEZ

Escala variable