

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA 153535

descriptiva sobre : " PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PROCEDIMIENTOS Y APARATOS DE ZUNCHADO POR MEDIO DE ALAMBRES O CABLES ARROLLADOS BAJO TENSION "

POR

EUGENE FREYSSINET, de nacionalidad francesa.

DE

NEUILLY-SUR-SEINE,

(Sena),

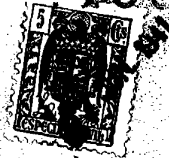
FRANCIA.

153535

PATENTE DE INVENCION.

Cas 43.

153535



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

- " Perfeccionamientos en los procedimientos y
- " aparatos de zunchado por medio de alambres
- " o cables arrollados bajo tensión ".

SOLICITANTE: EUGENE FREYSSINET de nacionalidad francesa,
residente en: 28 Rue Saint-James NEUILLY-SUR-
SEINE, (Sena), Francia.

Es conocido el zunchar cuerpos cilindricos tales como cañones, tubos o depósitos de madera, fundición u hormigón, por medio de alambres o cables arrollados bajo tensión.

5. En general, para realizar este zunchado se hace girar el cuerpo a zunchar alrededor de su eje y se arrolla el alambre según una hélice de pequeño paso, ejerciendo sobre este una tracción igual a la tensión deseada, manteniéndose esta tracción por frenos que actúan sobre el alambre.

10. Este procedimiento presenta un sinnúmero de inconvenientes; los principales de ellos, son los siguientes:

1º.- Debe gastarse una cantidad de energía igual



27 JUN 1917

- 2 -

15. al producto de la tracción por la longitud del zuncho y absorber esta misma cantidad en un freno que ha de suministrar un esfuerzo de retención rigurosamente constante, condición difícil de realizar.

20. 2ª.- Se ejerce sobre el cuerpo a zunchar una tracción igual a la tensión ejercida sobre el alambre, de lo cual se derivan flexiones y torsiones importantes impuestas al cilindro a zunchar.

25. 3ª.- En un momento dado, el efecto del zunchado es total en la parte del cuerpo cilíndrico en que el alambre se ha arrollado ya, y es nulo en el resto, apareciendo por esta razón esfuerzos parásitos muy perjudiciales.

30. Estos inconvenientes son tales que en ciertas fabricaciones de tubos y más especialmente de tubos de hormigón centrifugado, se ha renunciado al tensado mecánico de los aceros y se procede al zunchado arrollando bajo una débil tensión el alambre de acero previamente calentado, a pesar de las dificultades y los inconvenientes inherentes a este procedimiento, el más grave de los cuales es una limitación bastante estrecha de los esfuerzos de tensión unitaria creados en el alambre.

35. El procedimiento de zunchado que constituye el objeto de este invento, hace desaparecer todas las dificultades antes señaladas, ya que:

40. 1ª.- La cantidad de energía necesaria para realizar la tensión está teóricamente limitada al producto de la tracción por el alargamiento del alambre; con respecto al procedimiento corriente, se reduce pues en la relación del alargamiento a la longitud del alambre alargado, o sea, en el caso de un alambre de acero tensado a 100 Kg, de 200 a 1.

27 JUN



2º.- Sobre el cuerpo no se ejerce esfuerzo alguno, más que el que quiere realizarse por el zunchado. Se suprime toda flexión o torsión.

45.

3º.- La creación del esfuerzo de zunchado, si es preciso, puede realizarse tan progresivamente como se quiera; la diferencia de compresión entre dos trozos sucesivos del cuerpo a zunchar puede reducirse tanto como se quiera.

50.

4º.- El alambre puede tensarse en su límite elástico, por elevado que sea; puede incluso recibir una deformación permanente tan grande como se desee.

De acuerdo con este procedimiento, el cuerpo a zunchar se dota por los medios corrientes del zuncho aplicado sin tensión o bajo una fracción fácil de conseguir de la tensión a obtener pero se dispone en este zuncho un bucle que pasa por un dispositivo móvil de tensado de tal modo que desplazando este dispositivo con respecto al cuerpo a zunchar se hace recorrer al bucle tensado toda la longitud del zuncho. Haciendo efectuar al dispositivo de tensado varios recorridos a lo largo del zuncho, puede tensarse este progresivamente.

55.

60.

Este invento se extiende igualmente a los aparatos destinados a la puesta en práctica de este procedimiento, así como a los productos zunchados obtenidos.

65.

La descripción que sigue, con referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplo no limitativo hará comprender como puede realizarse el invento; las particularidades que se desprenden tanto del dibujo como del texto forman, claro está parte del invento.

70.

La fig. 1 es una vista de frente, tomada en el sentido de la flecha F_1 de la fig. 2, de un primer modo de realización de un aparato de acuerdo con el invento.

La fig. 2 es una vista en alzado del mismo aparato observado en el sentido de la flecha F_2 de la fig. 1.



75. La fig. 3 es una vista de frente, tomada en el sentido de la flecha F_3 de la fig. 2.

La fig. 4 es una vista parcial en corte por el eje del tubo y representa su dispositivo de montaje rotativo.

La fig. 5 es una vista en alzado y en corte de un dispositivo de amarre provisional del zuncho tensado.

80. Las figs; 6 a 8 representan, en corte vertical, tres variantes de realización.

La fig. 9 es una vista en planta de la variante de la fig. 8, suponiendo retirado el cuerpo cilíndrico a zunchar, y

85. La fig. 10 representa, en proyección horizontal, un aparato adecuado para el tensado de los zunchos en cuerpos cilíndricos de grandes dimensiones, por ejemplo depósitos.

90. En las figs. 1 y 2 se vé en 1 un tubo a zunchar constituido por ejemplo por hormigón armado. Este tubo está dispuesto horizontalmente de modo que pueda girar alrededor de su eje; para sostenerle, puede utilizarse por ejemplo el dispositivo que se vé en alzado en la fig. 1 y en corte en la fig. 4.

Este dispositivo comprende, en cada uno de los extremos del tubo un cubo la provisto de brazos radiales lb que tienen tornillos lc que permiten apretar en la pared interior del tubo calzos ld de metal o de metal y caucho, para centrar el tubo en el eje

95. común de los dos cubos. Cada uno de estos está sostenido por un extremo de árbol le con preferencia por medio de una rótula lf para corregir un defecto eventual de coincidencia de los ejes de los árboles le . Estos árboles giran en cojinetes fijos lg .

100. El extremo del zuncho, formado por un alambre 2, desarrollado por ejemplo de una bobina 3, se fija primero en A a la pared del tubo, luego se arrolla en hélice alrededor de este mientras se le hace girar. En este movimiento, la bobina 3 resbala a lo largo de su eje para seguir la progresión

27 JUN



- 5 -

105. del arrollamiento helicoidal del zuncho sobre el tubo. Este modo de arrollamiento es desde luego bien conocido y no precisa más explicación.

110. El zuncho se arrolla así sin tensión o bajo una pequeña tensión que puede conseguirse fácilmente, si se quiere, frenando un poco el desarrollo de la bobina 3. Cuando se llega al extremo del tubo opuesto al punto A, se corta el alambre entre el tubo y la bobina y el zuncho se sujeta en B sobre la pared del tubo, pero antes de llevar a cabo esta sujeción, se hace pasar la rama o cabo libre del zuncho por poleas 4 y 5 dispuestas en el mismo plano perpendicular al eje del tubo, para producir en C entre las bobinas y cerca de la pared del tubo un punto de cruce del alambre. Solo después de haber formado este bucle en las poleas, se sujeta el alambre en B.

120. El amarre en B puede ser suficientemente sólido para resistir por sí mismo a la tracción máxima que en seguida se ejercerá sobre el alambre, teniendo en cuenta el rozamiento del alambre contra la pared del tubo a lo largo del arco C B. Este arco C B puede ser nulo, si se puede o se quiere dar al anclaje B una resistencia suficiente; si no, se dará a este ^{arco} un valor tal que la sollicitación o tracción sobre el anclaje B sea una fracción tan pequeña como se quiera de la tensión que se desee dar al alambre.

130. Las poleas 4 y 5 están montadas en un bastidor, de modo que puedan separarse una de otra bajo la acción de un esfuerzo doble de la tracción que quiera darse al alambre. En el ejemplo representado en la fig. 1, el eje 6 de la polea 4 está sostenido por un brazo 6a solidario del cilindro 7 de un cric o gato hidráulico cuyo eje está situado en el plano del dibujo y que está sostenido por un bastidor 8,

135,



mientras que el eje 9 de la polea 5 gira en un calzo 10 sujeta al vástago del pistón. El bastidor 8 está montado sobre ruedas 11 para poderse desplazar paralelamente al eje del tubo.

- En estas condiciones, si se introduce un fluido a presión en el cric, este ejerce sobre los ejes de las poleas un cierto esfuerzo $2T$ que tiende a separarlas una de otra y el bucle del zuncho que pasa por las poleas recibe una tensión T . Sobre el tubo, el zuncho tendrá la tensión T cerca del punto de cruce C , y por efecto del rozamiento, esta tensión
140. disminuirá desde C hacia B , y desde C hacia B' , según la ley exponencial conocida. Pero si se hace girar el tubo actuando sobre su soporte rotativo, o bien arrastrando una de las poleas, por ejemplo la polea 4, alrededor de su eje, se
145. librarán sucesivamente del rozamiento todos los elementos del alambre arrollado sobre el tubo y el punto de cruce C vendrá a coincidir sucesivamente con todos los puntos del alambre entre los dos extremos B y A de este. En este movimiento, el carro B se desplazará naturalmente de extremo a extremo del tubo paralelamente al eje de este. Cuando el punto de
150. cruce C haya llegado a A (o a alguna distancia de este punto, como antes se ha dicho, para reservar en el tubo un arco de alambre en que el rozamiento absorberá la tensión, si el anclaje en A no es suficientemente resistente), el alambre se encontrará sometido en toda su longitud (salvo, dado el caso, en los dos pequeños arcos extremos), a una tensión igual a la mitad del esfuerzo ejercido sobre los ejes de las poleas.
155. En el curso de su paso por las poleas 4 y 5, durante la rotación del tubo, el alambre se alarga elásticamente; la carrera inicial del gato aumenta la mitad de este alargamiento.
160. La presión se mantendrá, naturalmente, constante en el gato.
- 165.

27 JUN

- 7 -



Se vé pues que, abstracción hecha de los rozamientos de los ejes que puede reducirse en alto grado por montaje mecánicos adecuados, el gasto de energía del sistema es el producto del alargamiento total del alambre por la tracción.

170.

Por otra parte, además del esfuerzo de zunchado, el tubo está sometido solamente al par infimo resultante de la no-coincidencia de las tensiones aplicadas a los dos cabos del alambre que se cruzan en C, pero este par no es más que una infima fracción del par de flexión que se impondría

175.

al tubo en el procedimiento ordinario en que se arrolla el alambre tensado sobre el tubo. Además, el par de torsión que existe en este procedimiento ordinario, se suprime totalmente.

180.

Para valor de la tensión, puede adoptarse bien la tensión definitiva T , o bien una fracción $\frac{T}{n}$ cualquiera y tan pequeña como se quiera de esta tensión. En este caso, una primera operación ejecutada de B a A tensará la totalidad del alambre a $\frac{T}{n}$. Una vez llegado a A, se aumentará la tensión hasta $\frac{2T}{n}$; se recorrerá el camino de A hacia B y así sucesivamente.

185.

En este procedimiento, será ventajoso, una vez llegado cerca de uno de los extremos, cerca del extremo A por ejemplo, amarrar provisionalmente el alambre al tubo en un punto D, opuesto al punto A con respecto al punto de cruce C del bucle (fig. 3). Este amarre provisional D que soportará la tensión dada al alambre en la parte anterior a él, permitirá

1901

retornar el gato y la rueda 5 a su posición inicial. La flojedad del alambre se absorberá rehaciendo su amarre en A y entonces podrá suprimirse el amarre D y luego introducir de nuevo la presión en el gato para un nuevo recorrido en el sentido A-B.

195.

Este modo de proceder ofrece la ventaja de permitir el retorno del gato a cero al principio de cada opera-

27 JUN 1953



ción parcial de tensado y por consiguiente, de limitar al valor que corresponde a cada operación parcial T la carrera del gato, necesario para obtener la tensión total T , y por tanto, de reducir el volumen y el precio del aparato.

200. El zunchado en varias etapas que acaba de describirse, es además ventajoso por permitir el hacer progresivo el tensado, evitando las discordancias de deformación entre las partes tensadas y las partes no tensadas.

205. Los amarres provisionales en A, B y D, pueden realizarse, por ejemplo, por una sencilla compresión del alambre 2 contra el tubo por una prensa 2a que permita la compresión del alambre por un tornillo 2b (fig. 5) o una prensa de gato hidráulico.

210. El amarre definitivo en A y B, después del tensado del zunchado, podrá realizarse enganchando o soldando el extremo del alambre a un alambre enterrado en el hormigón durante el centrifugado del tubo, o de cualquier otro modo conocido.

215. Naturalmente, el aparato que acaba de describirse no es más que un modo de realización que podrá modificarse en muchos aspectos, sin salirse por esto del cuadro del invento.

220. Por ejemplo, en los ejes 8 y 9 podrán disponerse varias poleas paralelas y pasar el alambre por estas poleas, a fin de reducir la carrera del gato cuya potencia se aumentará en consecuencia.

225. La variante de realización de la fig. 4 difiere del modo de ejecución que acaba de describirse por el hecho de que el punto de cruce de las dos ramas del alambre antes del bucle es virtual. Las dos ramas pasan por cuatro poleas 4, 4', 5, 5', una de las cuales, la polea 5, puede desplazarse para tensar el alambre tal como se dijo antes.

27 JUN 1945



230. El gato puede disponerse según un radio del tubo, utilizando por ejemplo tres poleas, como se representa en la fig. 7. En este ejemplo, los ejes 12 y 13 de las poleas 14 y 15 están fijos en el carro 8 que lleva igualmente el cilindro 7 del gato, mientras que la tercera polea 16 está sostenida por la montura 10 solidaria del pistón del gato y que puede resbalar, por consiguiente, verticalmente.

El funcionamiento es exactamente el mismo que el del modo de realización anterior.

235. El gato puede también montarse paralelamente al eje del tubo. Así, en el ejemplo representado en las figs. 8 y 9, el bucle de alambre describe el circuito siguiente partiendo del punto de cruce C situado contra la pared del tubo: punto C, poleas 17 y 18 cuyos ejes 19 y 20 están sostenidos por el carro 21, polea 22 de eje sostenido por una montura 23 solidaria del pistón del gato 24 paralelamente al eje del tubo, polea 25 con eje 26 sostenido por la montura fija 27, polea 28 de eje 29 sujeto en el carro 21, punto C.

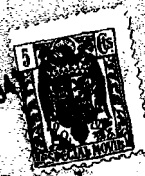
240.

245. El carro 21 es móvil paralelamente al eje del tubo y está sostenido, por ejemplo por ruedas 30 que se mueven en carriles 31. Los ejes de las poleas 22 y 25 están situados a uno y a otro lado de los extremos del tubo y a una distancia mútua mayor que la longitud de este. El movimiento de todo el conjunto (rotación del tubo y desplazamiento del carro) puede obtenerse arrastrando la polea 25 alrededor de su eje 26, por ejemplo mediante un tornillo sin fin 32 engranado con una rueda helicoidal 33 montada en el eje 26.

250.

255. La fig. 10 representa un modo de realización aplicable al sunchado de un cuerpo de grandes dimensiones que no puede desplazarse a causa de su masa, como por ejemplo un depósito de hormigón armado. En este caso, el dispositivo de poleas

27 JUN. 1941



260. con el gato se prepara de modo que pueda desplazarse a lo largo de la pared del depósito siguiendo el zuncho. Para ello, como se ha representado en la fig. 10, el carro 8 que lleva las poleas 4 y 5 en las que se forma el bucle al colocar el zuncho en su sitio, puede estar provisto de rodillos 34 por medio de los cuales este carro descansa sobre la pared del depósito y puede desplazarse en ella.

265. Por ejemplo, se hará partir este carro del extremo del zuncho situado en la parte inferior del depósito y haciéndole girar alrededor de este, siguiendo el zuncho, se le hará llegar a la parte superior. Si la tensión total se da por operaciones sucesivas, se procederá de acuerdo con lo antes dicho haciendo andar el carro varias veces a lo largo del zuncho con movimientos de ida y vuelta.

270. Estos ejemplos no comprenden los numerosos modos de ejecución que pueden concebirse sin salir por ello del alcance del invento; en particular, puede sustituirse una armadura formada por un alambre arrollado según una hélice única de paso pequeño, por hélices múltiples, prever hélices de pasos muy diferentes e incluso variables de un punto a otro de los cuerpos a zunchar, según la naturaleza de los esfuerzos a que estén sometidos.

275. El procedimiento es aplicable a cuerpos diferentes de cilindros, por ejemplo tóricos o a cuerpos formados por varias partes de cilindros de ejes diferentes, etc.

N O T A.

280. Habiendo descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que

285.



por ello se altere el principio fundamental del mismo.

También se hace constar que dicho invento se refiere a una Patente presentada en Francia con fecha 14 de Junio de 1939,

300. bajo el nº 860.184, arrojándose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor siendo lo que constituye la esencia del invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años, sobre: "Perfeccionamientos en los procedimientos y aparatos de zunchado por medio de alambres o cables arrollados bajo tensión";

305. caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento de zunchado caracterizado porque en el zuncho, que puede ser especialmente un zuncho helicoidal, se prepara un bucle que se hace pasar por un dispositivo de tensado del zuncho; luego, después de armar este dispositivo para tensar el bucle, se comunica a este dispositivo un movimiento relativo con respecto al cuerpo a zunchar, para hacer recorrer al bucle tensado la longitud del zuncho.

300.

2º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque la tensión del zuncho se lleva a cabo en varias operaciones parciales sucesivas haciendo describir al bucle tensado movimientos relativos en sentidos inversos a lo largo del zuncho aumentando, en cada trayecto, la tensión dada al bucle.

305.

3º.- Procedimiento, según lo especificado en las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el final de cada operación parcial, se fija provisionalmente el zuncho más allá del dispositivo de tensado y se reduce la carrera de este dispositivo, al mismo tiempo que se rehace el amarre del zuncho al otro lado; luego se deshace el amarre provisional y se aumenta el valor de la tensión en el dispositivo, para pasar a la operación de tensado siguiente.

310.

315.



27 JUN

320. 4^a.- Aparato para la aplicación del procedimiento según lo especificado en la reivindicación 1^a, 2^a o 3^a, caracterizado por contener varias ruedas u órganos de guía del bucle formado por el zuncho, medios destinados a separar estos órganos unos de otros para tensar el zuncho y finalmente otros medios para poner este dispositivo en movimiento relativo con respecto al cuerpo a zunchar, para hacerle recorrer la longitud del zuncho.

330. 5^a.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 4^a, caracterizado por contener medios adecuados para hacer describir al cuerpo a zunchar un movimiento de rotación, mientras que el conjunto de los órganos de guía del bucle y de los órganos de tensado describe un movimiento de traslación.

335. 6^a.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 4^a o 5^a, caracterizado porque el conjunto de los órganos de guía del zuncho y de los órganos de tensión está provisto de rodillos u otros medios por los cuales este conjunto descansa sobre la pared del cuerpo a zunchar y puede desplazarse en ella siguiendo el zuncho, permaneciendo fije el cuerpo a zunchar.

340. "Perfeccionamientos en los procedimientos y aparatos de zunchar por medio de alambres o cables arrollados bajo tensión"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 de Junio de 1941.

EUGENE FREYSSINET.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

Fig. 1

Fig. 1

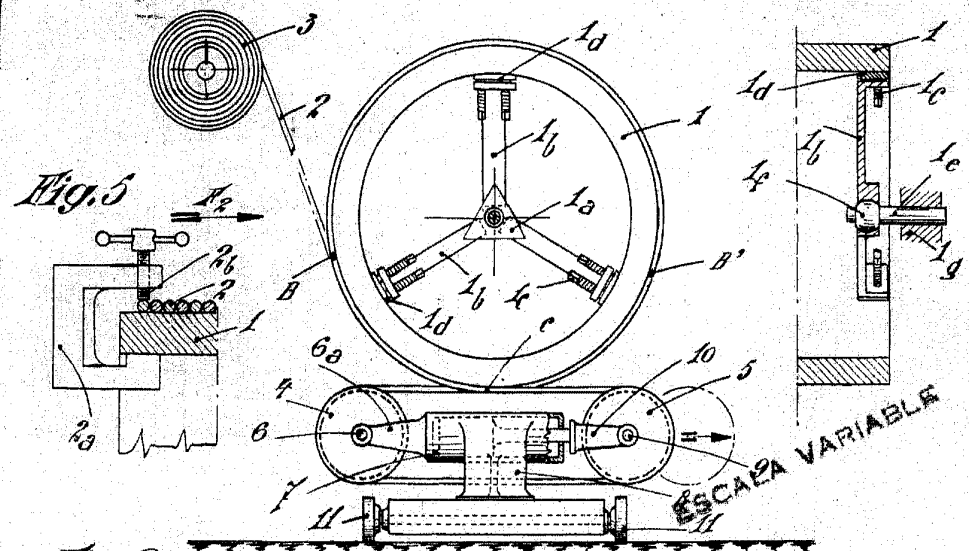


Fig. 5

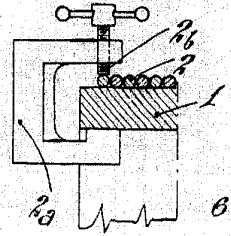


Fig. 2

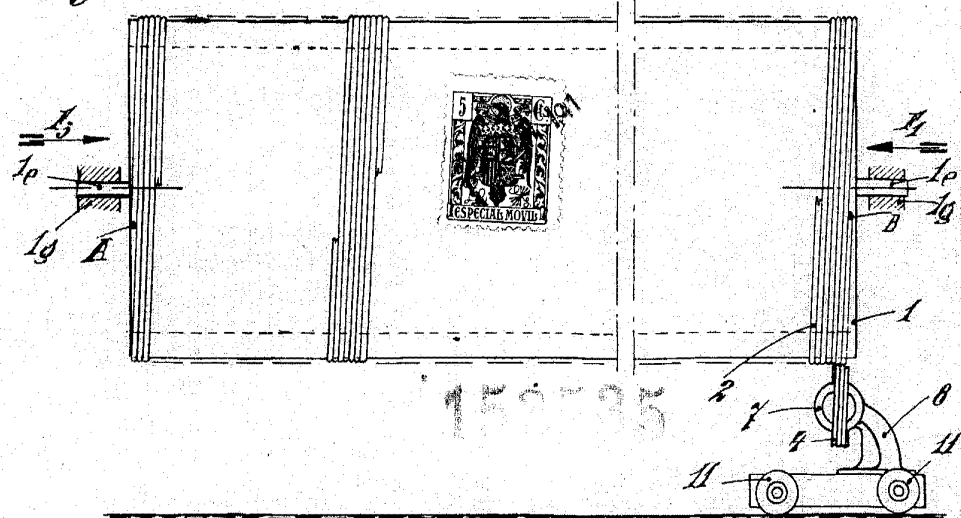
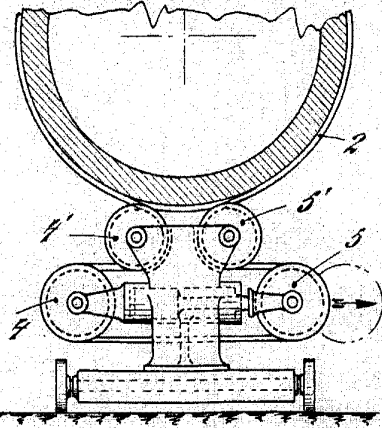
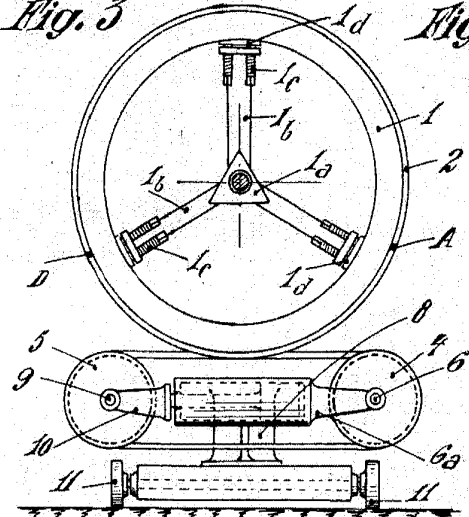


Fig. 3

Fig. 6



Madrid, 27 Junio 1941.
 Por Poder de J. GOMEZ AOEBO

[Handwritten signature]

Fig. 7

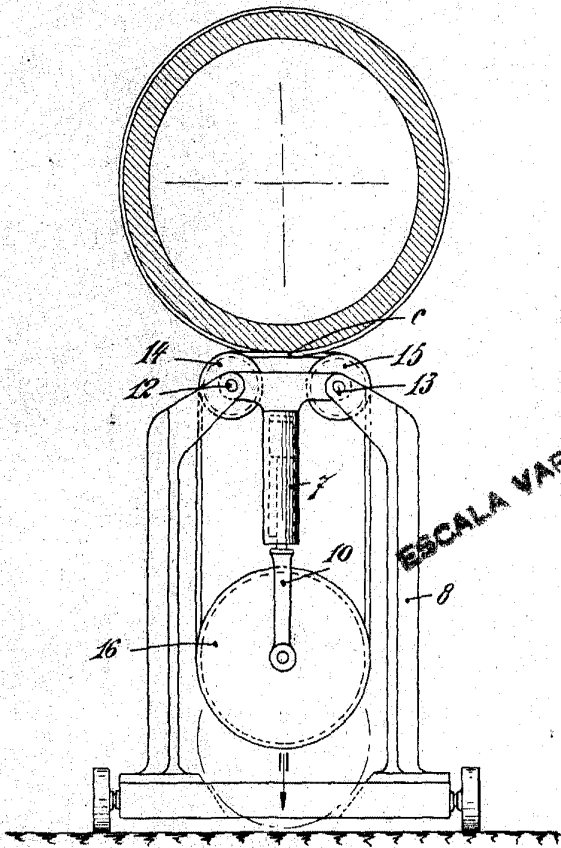


Fig. 10

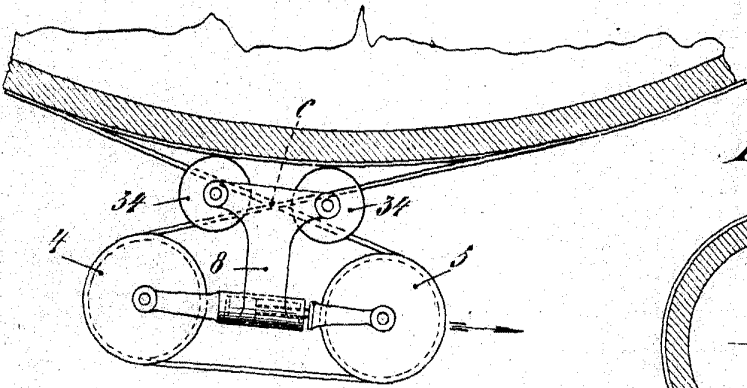
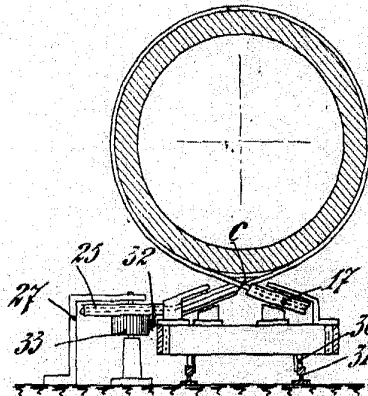
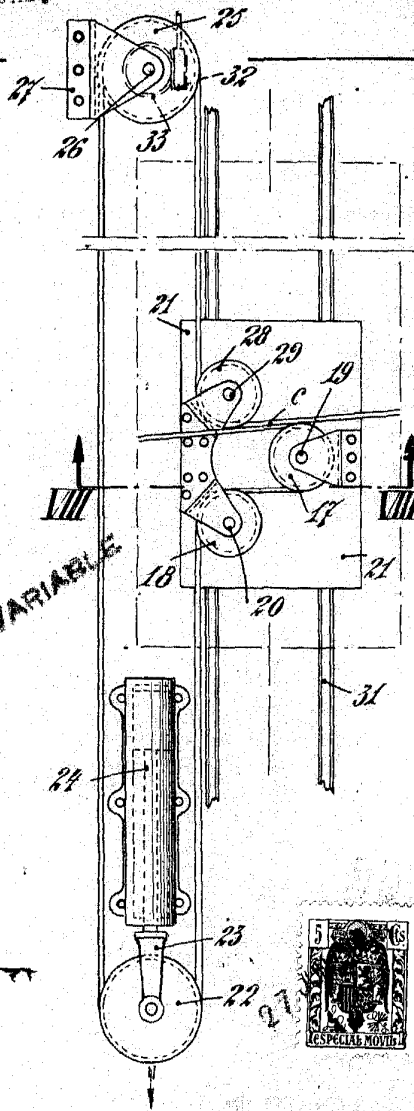


Fig. 8



ESCALA VARIABLE



Madrid, 27 Junio 1941.

Por Poder de J. DANIEZ AGUIRO

[Handwritten signature]