

402747

12



402747

Int. Cl.: B21F, C21D // E04C

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____

PATENTE DE INVENCION

Que por veinte años se solicita a favor de N.V. BEKAERT S.A.,
de nacionalidad belga, con domicilio en ZWEVEGEM (Bélgica),
y que ha de recaer sobre: " INSTALACION PARA LA FABRICACION DE
ARTICULOS LINEALES DE ACERO MEDIANTE TRATAMIENTO TERMICO "

5

Memoria Descriptiva

El registro de la Patente de Invención que se solicita
tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo
el territorio nacional y sus posesiones de una instalación para
la fabricación de artículos lineales de acero mediante tratamien-
to térmico, conforme se describe a continuación y se representa
gráficamente en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.

10

402747



La presente invención se refiere a perfeccionamientos en o relativos a la producción de cables formados mediante torcido conjunto de una pluralidad de elementos lineales de acero tales como alambres o varillas y, en particular a la producción de tales cables para uso como elementos pretensados en hormigón pretensado.

Los cables de acero se usan frecuentemente como elementos de pretensado o de refuerzo en la elaboración de hormigón pretensado. Para su uso como elementos de pretensado o de refuerzo es altamente deseable que el cable posea un alto grado de elasticidad y buenas propiedades de relajamiento. Un alto grado de elasticidad indica que el cable puede ser sometido a una alta fuerza tensil que se aproxime a la resistencia a la tracción del cable sin quedar sujeto a deformación plástica, de suerte que el cable recobre sus dimensiones originales cuando se ha liberado de la fuerza tensil. Este fenómeno puede designarse como deformación elástica.

Cuando un cable es sometido a un cierto grado de deformación elástica, se ha observado que las fuerzas reactivas en el acero, que tienden a restaurar el cable a sus dimensiones iniciales, desarrollan el fenómeno conocido como relajamiento. En otras palabras, después de cierto tiempo la fuerza tensil necesaria para mantener el cable en un determinado grado de deformación es menor que la fuerza tensil inicial. La reducción de porcentaje en la fuerza tensil inicial se designa como valor de relajamiento, y es proporcional a la fuerza tensil inicial, aumentando con el tiempo a un cierto valor de limitación; el relajamiento depende de la temperatura a la cual ha sido sometido el cable. El relajamiento es altamente indeseable en muchas aplicaciones, especialmente en el campo del hormigón pretensado en el que los

402747

12



elementos de pretensado que poseen propiedades mejoradas de relajamiento, o sea valores bajos de relajamiento, tienen gran demanda.

5 Los cables de acero constituidos por alambres de acero torcidos que se usan en la preparación de hormigón pretensado, por ejemplo, como elementos de pretensado o de refuerzo, pueden producirse por ejemplo, mediante un procedimiento convencional que comprende primero el torcido conjunto de un número de alambres de acero en una cabeza torcedora y, entonces, el pasaje de
10 los alambres ya torcidos en forma de cable a través de uno o más dispositivos de enderezamiento. Los dispositivos de enderezamiento pueden consistir cada uno, por ejemplo, en una serie de rodillos entre los cuales el cable pasa para ser enderezado y, sustancialmente, eliminar cualquier retorcido presente en el cable.
15 Después de surgir del dispositivo de enderezamiento el cable se hace pasar, generalmente, una o más veces alrededor de una rueda de tensión y, entonces finalmente, se enrolla sobre el carrete o elemento análogo para su transporte y almacenamiento. La función de la rueda de tensión es, esencialmente, asegurar que se
20 aplica al cable una tensión constante durante el pasaje a través del dispositivo o dispositivos de enderezamiento, ayudando con ello a la operación de enderezamiento.

25 Los alambres de acero que se usan generalmente en la manufactura de cables para su uso como elementos de pretensado tienen por lo general una composición de acero al carbono o de aleaciones de acero al carbono conteniendo bien ferrita o perlita libres con un contenido de carbono de menos de 0,89%, o bien perlita sola teniendo una composición eutéctica con aproximadamente 0,89% de carbono. Los aceros que poseen tales estructuras se designarán,
30 en lo sucesivo, como poseyendo estructura ferrítica o perlítica.

402747

72 MAY.



Esta estructura puede obtenerse, por ejemplo templando isothermal-
mente (lo que se denomina "patenting") acero con un contenido
de carbono de composición eutéctica o inferior a ésta. Los alam-
bres pueden, entonces, ser estirados hasta lograr el área de la
5 sección transversal deseada. Mediante la operación de estirado los
alambres resultantes poseén, a menudo, la alta fuerza tensil de-
seada y alto grado de elasticidad, pero las propiedades de relaja-
miento no siempre coinciden con las standards.

A fin de mejorar sus propiedades de relajamiento, los
10 alambres constitutivos de los cables pueden ser sometidos a un
tratamiento térmico adecuado sin que pierdan sus propiedades de
fortaleza y elasticidad. Un tratamiento tal puede consistir, por
ejemplo, en el estirado del alambre a través de una hilera de
estirado mientras se encuentra a una temperatura elevada, pero
15 inferior a la temperatura de transformación de la estructura
cristalina del acero.

Desgraciadamente, se ha hallado que los alambres primarios
que han sido tratados térmicamente para mejorar sus propiedades
de relajamiento, pierden hasta cierto punto estas propiedades
25 cuando son torcidos conjuntamente para formar un cable. Aparente-
mente, la operación del torcido cambia las características del
alambre usado, y el cable desarrolla aproximadamente los mismos
valores de relajamiento que los alambres que no han sido tratados
térmicamente para mejorar sus propiedades de relajamiento.

En la patente de invención nº 375.784, de la cual ésta es
25 un desglose, se ha propuesto un procedimiento para producir cables
de acero poseyendo valores de relajamiento mejorados, para su uso
como elementos de pretensado en el hormigón pretensado, caracteri-
zado en que el producto es sometido, en la fase final de su fabri-
30 cación a una o varias deformaciones a una temperatura oscilante

402747

12 MAY. 1922



entre 250°C y 450°C, sin que se produzca una reducción y/o deformación de su sección, pudiendo obtenerse dichas deformaciones mediante un dispositivo de enderezamiento o en el curso de la operación de torcido conjunto de los cables en la cabeza torcedora.

5 La presente invención tiene por objeto una instalación para la aplicación de dicho procedimiento.

La instalación comprende una cabeza torcedora, un armazón giratorio portador de bobinas o carretes de alambres a torcer, medios para hacer avanzar los alambres desde las bobinas o carretes hasta la cabeza torcedora, medios para aplicar tensiones zagueras a los alambres durante el torcido y medios para el calentamiento eléctrico de los alambres antes del torcido.

10 Las tensiones zagueras se aplican mediante dispositivos de enderezamiento situados en los caminos de los alambres desde las bobinas a la cabeza torcedora.

15 Los medios para calentar eléctricamente los alambres comprenden un circuito de calentamiento eléctrico para cada alambre, disponiéndose un contacto eléctrico en los medios aplicadores de las tensiones zagueras y proporcionando la cabeza torcedora un contacto eléctrico para cada uno de los alambres.

20 De acuerdo con una variante la instalación comprende a la salida de la cabeza torcedora al menos un dispositivo enderezador compuesto de un juego de rodillos que imprimen al cable dobladuras alternas. En este caso, el circuito de calentamiento eléctrico pasa de la cabeza torcedora a los rodillos por vía del propio cable de suerte que éste entre en el juego de rodillos a la temperatura apropiada de alrededor de 350°C.

25 Para la mejor comprensión de la invención va a describirse una realización preferida de la instalación según la invención con referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

30

402747

12 MAY.



- la figura 1 es una vista esquemática de una instalación que comprende dispositivos de enderezamiento individuales para cada alambre primario antes del torcido;

5

- la figura 2 es una vista en sección de una parte del disco de guiado, en el eje de la máquina, que comprende parcialmente un orificio con paredes aisladas, y

- la figura 3 ilustra una instalación con un dispositivo de enderezamiento después del torcido.

10

La figura 1 ilustra una instalación destinada al desarrollo del procedimiento objeto de la patente nº 375.784 en su variante de torcido conjunto de los alambres de una cabeza torcedora a temperatura elevada bajo tensión zaguera. Comprende un eje 1, montado en rotación sobre un par de cojinetes de rodillos 2 y 3, y accionado mediante un motor 4. Sobre el eje va montado un tambor 5, portador de las bobinas 6 que mantienen los alambres o cabos de alambre que han de ser torcidos conjuntamente para formar un cable. Cada alambre 7 es conducido, desde las bobinas a la cabeza torcedora 8, a través del juego correspondiente de rodillos de enderezamiento 9. Estos juegos están fijados sobre un anillo de montaje 10 el cual, a su vez, está montado sobre el eje 1 y gira a la misma velocidad de rotación. Por razón de claridad, solamente se han representado en los dibujos dos juegos de rodillos de enderezamiento. El eje está, además, provisto de un primer disco de guiado 11 que posee un cierto número de orificios a través de los cuales es conducido cada alambre a un número de canales de guiado 12, previstos en el eje para que pasen los alambres al otro lado del cojinete 3, y de un segundo disco de guiado 13 para conducir los alambres que emergen del eje a la cabeza torcedora 8, que está fijada sobre el armazón de la máquina.

15

20

25

30

La instalación está provista además de un sistema de

402747

12 MAY. 1971



5 circuitos eléctricos para aplicar la necesaria corriente térmica
a través de los alambres, desde el correspondiente juego de ro-
dillos de enderezamiento 9 a la cabeza torcedora 8. A tal fin,
el anillo de montaje 10 y la cabeza torcedora 8 están aisladas
eléctricamente mediante un anillo aislante 14 y una lámina ais-
lante 15, respectivamente. Dos tornillos de contacto 16 y 17, se
hallan conectados a una fuente externa de corriente de calenta-
miento eléctrico. El primer tornillo 16 está montado directamen-
te sobre la base conductora que sustenta la cabeza torcedora 8 y
10 el segundo tornillo, aislado del armazón de la máquina, está co-
nectado con la escobilla de contacto 18 que establece contacto
con el anillo colector 19. Este anillo está conectado con el anillo
de montaje por medio de un conductor situado en el interior
del eje (no representado) y aislado del mismo. A fin de evitar
15 pérdida de corriente y peligro de electrocución, las paredes in-
ternas de los canales de guiado 12 en el eje y de los orificios
en el disco de guiado 11 y 13 están aislados del eje de la máqui-
na. Por ejemplo, en los orificios del disco de guiado mostrado en
la figura 2, un primer casquillo cilíndrico 20 se ha introducido a
20 presión con material aislante, dentro del cual, un segundo casqui-
llo de acero duro 21 ha sido, entonces, introducido igualmente a
presión.

25 La instalación funciona conjuntamente con una rueda de
tensión (no representada) alrededor de la cual el cable que
emerge de la cabeza torcedora se hace pasar en un cierto número
de vueltas y, finalmente, se arrolla sobre un carrete. La rueda
de tensión sirve para tirar del cable, haciéndolo salir de la
cabeza torcedora y mantenerlo bajo tensión.

30 En el funcionamiento, con el eje girando a gran veloci-
dad, los alambres 7 se desenrollan de las bobinas 6, se conducen
a través del correspondiente juego de rodillos de enderezamiento

402747

12 MAR



y, después, a través del disco de guiado aislado 11, así como del 13 y de los canales de guiado 12, hasta la cabeza torcedora 8 donde se forma el cable. Los rodillos de enderezamiento ejercen una acción de frenado sobre el alambre por razón de la energía consumida en el doblado del alambre. El grado de tensión zaguera puede ajustarse mediante la posición de los rodillos a uno y otro lado del alambre 7. La fuente de corriente térmica se conecta a los tornillos de contacto 16 y 17 y la corriente eléctrica fluye desde el tornillo 17, por vía del contacto de escobilla 18 hasta el anillo colector 19 y, después, a través del conductor eléctrico en el eje, hasta el anillo de montaje. Los rodillos de enderezamiento constituyen un excelente contacto eléctrico con los alambres o cabos a torcer. En consecuencia, la corriente pasa a los alambres y fluye a través de estos alambres hasta la cabeza torcedora 8, retornando a la fuente de corriente eléctrica por vía del tornillo de contacto 16. De esta manera los alambres quedan calentados por resistencia. La corriente puede ser ajustada o regulada, preferentemente para dar a los alambres una temperatura de 350°C cuando entran en la cabeza torcedora.

Dos elementos rotativos tales como dos discos de guiado 11 y 13 pueden usarse, si se desea, como contactos eléctricos para una corriente de calentamiento suministrada desde una fuente externa, y, en este caso, son necesarios dos anillos colectores. Ambos pueden ser evitados cuando el cojinete 3 y el eje 1, a cuyo través pasa, están hechos en forma de un generador eléctrico con bobinados de estator y rotor, de los cuales los bobinados de rotor están en corto-circuito sobre los alambres a torcer por vía de contactos eléctricos rotativos. De esta manera la corriente de calentamiento es aproximadamente proporcional a la velocidad de rotación y a la velocidad a la cual los alambres son conducidos

402747

12



5 hasta la cabeza torcedora, de suerte que el producto de la corriente de calentamiento por el tiempo de calentamiento sea, aproximadamente, proporcional a la velocidad de rotación y a la velocidad a la cual los alambres son conducidos hasta la cabeza torcedora, de suerte que el producto de la corriente de calentamiento por el tiempo de calentamiento sea aproximadamente constante a toda velocidad de rotación.

10 La figura 3 ilustra la instalación para poner en práctica el procedimiento objeto de la patente nº 375.784, en su variante consistente en el paso del artículo a una elevada temperatura por un dispositivo de enderezamiento dispuesto a la salida de la cabeza torcedora. Las bobinas conteniendo los alambres o cabos que han de ser torcidos conjuntamente están montadas en un tambor rotativo 101. Los alambres o cabos 102 son conducidos, mientras
15 están girando con el tambor, a una cabeza torcedora 103 en la cual son torcidos juntos, para formar un cable 104, que emerge continuamente de la cabeza torcedora y es, finalmente, arrollado alrededor de la rueda de tensión 105 antes de ser devanada en otro
20 carrete 106. Entre la cabeza torcedora y la rueda de tensión, se halla situado un juego de rodillos enderezadores 107. Este juego de rodillos comprende nueve rodillos montados de tal manera que el cable que pasa entre ellos sufre un número de dobladuras alternas de aproximadamente 45-75 grados; el diámetro de los rodillos es, aproximadamente, diez veces mayor que el del cable. El juego
25 de rodillos está montado horizontalmente.

30 La cabeza torcedora y el juego de rodillos, están ambos aislados eléctricamente del armazón de la máquina mediante una hoja de material aislante 108 y están provistos de tornillos de conexión eléctrica 109 y 110. Una fuente de corriente térmica, (no representada) se halla conectada entre los dos tornillos y

402747

12 MAY. 1958



la corriente térmica pasa por la cabeza torcedora por vía del cable, que es calentado por esta corriente, a los rodillos de enderezamiento, retornando a la fuente de corriente. Así, tanto la cabeza torcedora como los rodillos actúan como contactos eléctricos. La corriente a través del cable es regulada de suerte que el cable entre en el juego de rodillos a una temperatura aproximada de 350°C.

En algunas instalaciones se usan dos juegos de rodillos, por ejemplo con el primer juego dispuesto horizontalmente y el otro juego verticalmente. En el último caso la corriente puede ser conducida entre ambos juegos que actúan como un contacto eléctrico. En el primer juego, el cable es enderezado a temperatura normal, después de ser torcido, y en el segundo juego el cable es enderezado a una temperatura elevada, mediante el procedimiento objeto de la patente nº 375.784.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre que ello no suponga una alteración de la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención a favor de N.V. BEKAERT S.A., con domicilio en ZWEEVEGEM (Bélgica), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Instalación para la fabricación de artículos lineales de acero mediante tratamiento térmico por aplicación del procedimiento objeto de la patente nº 375.784, caracterizada en que comprende una cabeza torcedora, un armazón rotativo portador de bobinas o carretes de alambre a torcer, medios para hacer avanzar los alam-

402747



bres desde las bobinas o carretes hasta la cabeza torcedora, medios para aplicar tensión zaguera a los alambres durante la operación de torcido y medios para calentar eléctricamente los alambres antes de su torcido.

- 5 2ª.- Instalación según la reivindicación anterior, caracterizada en que los medios para aplicar tensiones zagueras a los alambres durante su torcido comprenden dispositivos de enderezamiento situados en los caminos de los alambres, desde las bobinas o carretes hasta la cabeza torcedora.
- 10 3ª.- Instalación según la reivindicación 2ª, caracterizada en que cada dispositivo de enderezamiento comprende una pluralidad de medios de guiado que sirven para definir un camino ondulado al alambre.
- 15 4ª.- Instalación según la reivindicación anterior, caracterizada en que dichos medios de guiado están constituidos por rodillos.
- 5ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, caracterizada en que los medios para aplicar tensiones zagueras a los alambres durante su torcido, son de un tipo tal que impone una deformación permanente a los alambres.
- 20 6ª.- Instalación según la reivindicación 5ª, caracterizada en que los medios para aplicar una tensión zaguera a los alambres durante su torcido, comprenden hileras de estirado.
- 25 7ª.- Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizada en que los medios para calentar eléctricamente los alambres antes de su torcido comprenden un circuito de calentamiento eléctrico para cada uno de los alambres.
- 8ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, caracterizada en que los medios para aplicar tensiones zagueras a los alambres proveen un contacto eléctrico para cada uno de los alambres.
- 30 9ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, tal como se reivin-

**POOR
QUALITY**

402747

12 MAR



dica en la 8ª, caracterizado en que la cabeza torcedora proporciona un contacto eléctrico para cada uno de los alambres.

10ª.- Instalación según la reivindicación 7ª, tal como se reivindica en la 8ª, carecterizada en que el dispositivo de guiado está situado en los caminos de los alambres que sirven para guiar el alambre introduciéndolo en la cabeza torcedora.

11ª.- Instalación tal como se reivindica en la reivindicación 10ª en la cual dicho dispositivo de guía sirve para proporcionar un contacto eléctrico para cada uno de los alambres.

12ª.- Instalación para la fabricación de artículos lineales de acero mediante tratamiento térmico por aplicación del procedimiento objeto de la patente nº 375.784 en su variante consistente en el paso del artículo a una elevada temperatura por un dispositivo de enderezamiento dispuesto a la salida de la cabeza torcedora, caracterizada en que comprende a la salida de la cabeza torcedora al menos un dispositivo enderezador compuesto de una serie de rodillos entre los cuales pasa el artículo sufriendo un número de dobladuras alternas de aproximadamente 45-57 grados, habiéndose previsto medios para que un circuito de calentamiento eléctrico pase de la cabeza torcedora a los rodillos por vía del propio cable de suerte que éste entre en el juego de rodillos a la temperatura deseada, estando para ello la cabeza torcedora y los rodillos aislados eléctricamente del armazón de la máquina y provistos de medios de conexión eléctrica.

13ª.- "INSTALACION PARA LA FABRICACION DE ARTICULOS LINEALES DE ACERO MEDIANTE TRATAMIENTO TERMICO"

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de doce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y dos hojas de planos.

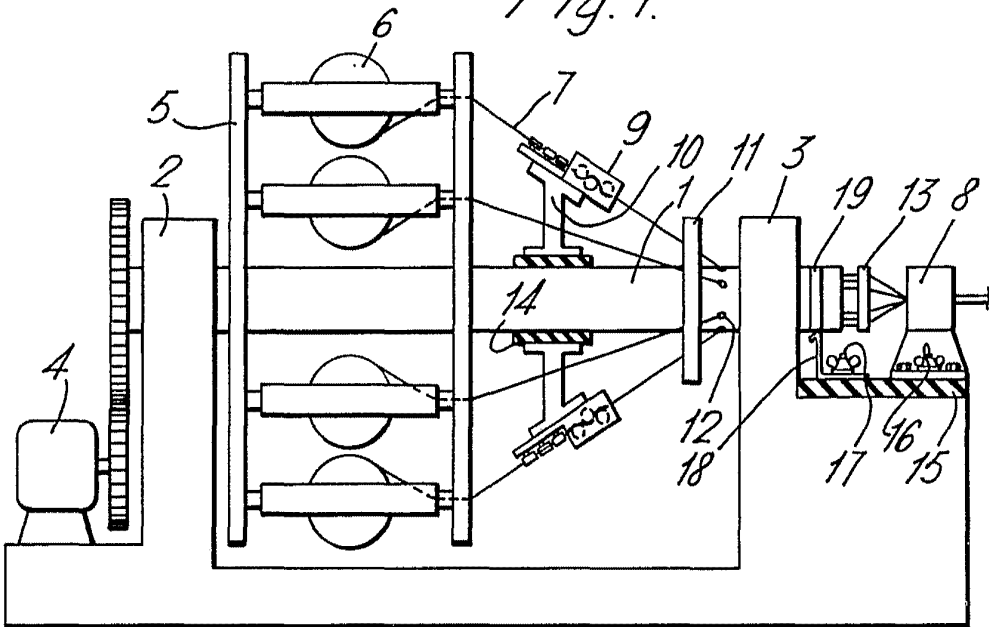
Madrid, 25 de Abril de 1.972
P.A. de N.V. BEKAERT S.A.
Victor Gil Vega

**POOR
QUALITY**

402747 2

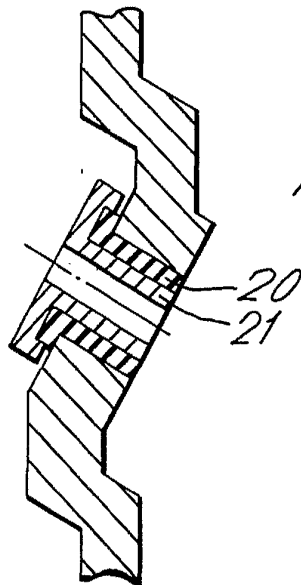


Fig. 1.



Escala Variable
Madrid, 22-1-70
P.A.

Fig. 2.



402747

402747

A. 747

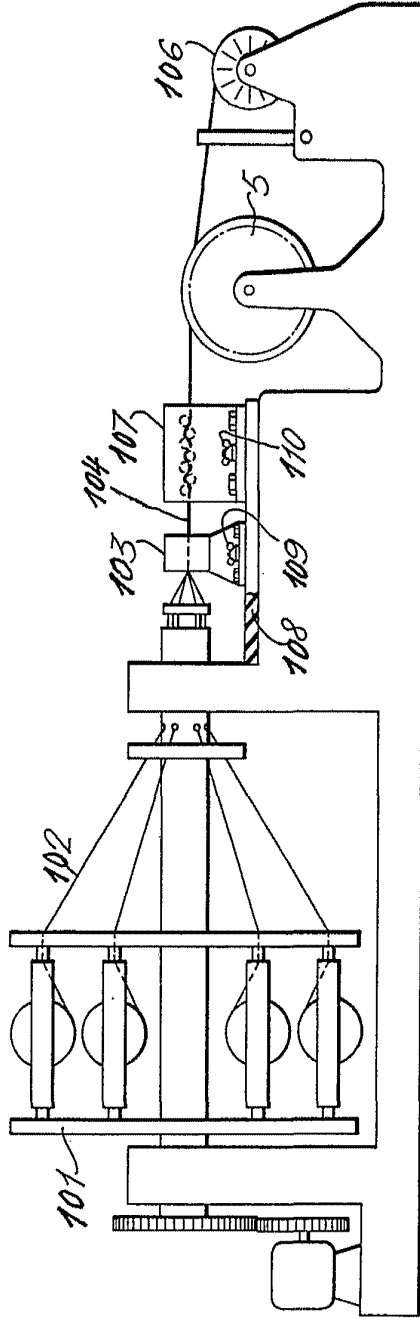


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID,
22 DE FEB. 1970

N.V. BEKAERT S.A.

402747

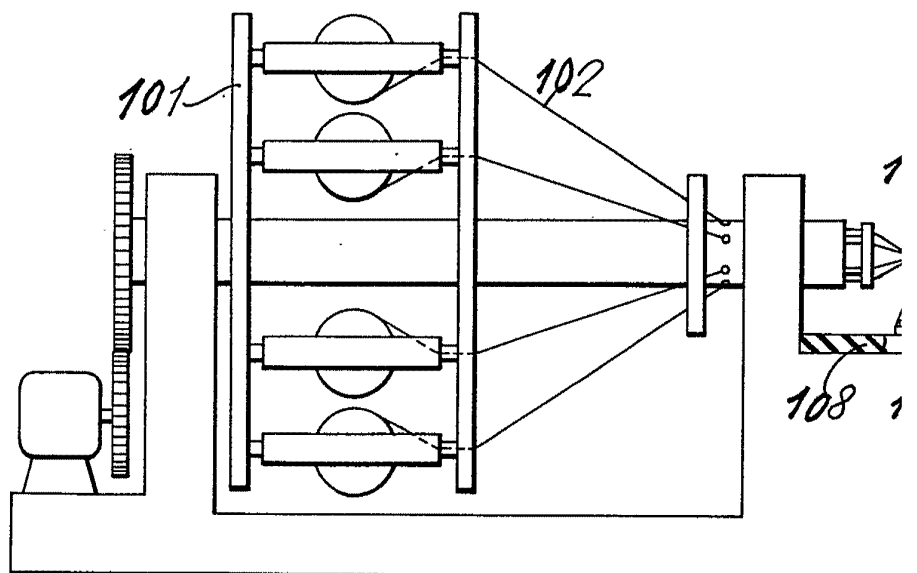


Fig. 3

A-747
402747

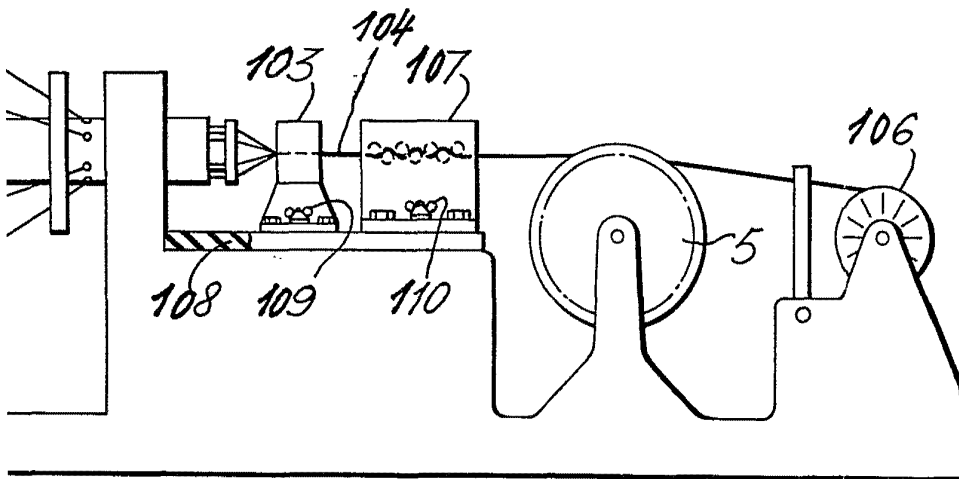


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID.

22 ENE. 1970