

280 965



286965

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a una PATENTE DE INVENCION cuyo registro se solicita por 20 años.

A favor de

Heilmann & Littmann Bau-Aktiengesellschaft, entidad de nacionalidad alemana.

Residente en MUNICHEN (Alemania), -Weinstr. 8

p o r :

"PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR".



28696510 ABR

Este invento se refiere a un procedimiento tensado con combinación posterior para elementos de tensado constituidos por varios hilos de acero individuales de tensado; sobre todo, se refiere a un procedimiento de tensado, el cual es apropiado para el empleo de elementos constituidos por hilos de acero de tensado estirados en frío.

5.- Se conocen ya distintos procedimientos de tensado con combinación posterior, en donde los útiles de tensado se llevan en canales para tensar, se pre-tensan mediante prensado contra el hormigón endurecido, y por medio de mortero de cemento prensado, se combinan con el hormigón que los rodea. Los respectivos procedimientos de tensado se distinguen solamente, como es sabido en lo que respecta al anclaje de los útiles de tensado.

10.- En el caso de útiles individuales de tensado, es, por ejemplo, conocido el procedimiento de anclaje en la parte exterior de la construcción por medio de tuercas de anclaje y de placa de anclaje.

15.- En el caso de elementos de tensado integrados por varios hilos de acero de tensado, el anclaje se lleva a cabo, por ejemplo, con medios mecánicos, como, cuñas de la más distinta construcción, cabezas emergentes, cuerpos de desvío, etc. Estos anclajes son apropiados tanto para hilos de acero de tensado estirados en frío, como también para los útiles de tensado de tratamiento de revenido; sin embargo, a causa de la multiplicidad de las piezas necesarias para el anclaje y por ser muy complicadas, son económicamente muy gravosas.

20.- Se pueden conseguir unas formas de anclaje más económicas y más sencillas, si para el anclaje de los respectivos hilos de acero de un elemento para tensar se aprovecha la consisten-

25.-

30.-

286965



- cia de adherencia entre la superficie de los útiles sencillos de tensor y un empaste de hormigón, en el cual se empotran. El empaste de hormigón se encuentra, en esta ocasión, en envoltura de acero de forma adecuada, la llamada cabeza de tensado, la cual, por un lado, está anclada, de una manera apropiada, por ejemplo, por medio de tuercas de anclaje y de placa de anclaje. En esta ocasión, para elevar la consistencia de adherencia, se trata de aumentar la superficie de adherencia, empleando, por ejemplo útiles de tensado de sección transversal ovalada, las cuales además están provistas de una nervadura transversal. Este método de anclaje tiene, respecto a los procedimientos antes mencionados, la ventaja de una mayor rentabilidad; sin embargo, hasta ahora solamente se pueden aplicar en útiles de tensado sometido a tratamiento de revenido, que debido a su procedimiento de fabricación, presentan una mayor rugosidad en la superficie.
- 35.-
- 40.-
- 45.-

Los útiles de tensión estirados en frío no podían emplearse, sin más ni más, para esta modalidad sencilla y económica de anclaje, debido a su superficie relativamente lisa. Existe, por lo tanto, la necesidad de hacer practicable esta clase de anclaje, ventajosa en el aspecto económico, también para útiles de tensado estirados en frío, los cuales, por lo demás, con las mismas propiedades que tienen los aceros tratados en proceso de revenido, tienen además la ventaja de una menor sensibilidad respecto a la corrosión por tensado.

50.-

55.-

Este invento se refiere, por lo tanto, a un procedimiento de tensado por combinación posterior para elementos de tensado integrados por varios útiles de tensado sencillos, empleando un cuerpo de fundición de hormigón rodeado por una envoltura o un empaste de hormigón en el extremo del tensado, en el cual

60.-

286965

10 ABR



los extremos de los hilos de tensado se distribuyen preferentemente en forma simétrica radial alrededor de una pieza-núcleo dispuesta en el centro.

65.- Con arreglo a esta invención se ha previsto que los hilos individuales provistos de una ondulación, de la manera ya conocida, a lo largo de toda la capa de empotrado se asienten directamente contra la pieza-núcleo provista de una adecuada ondulación, de tal modo que, después del endurecimiento del cuerpo de fundición del hormigón, se aprieten, en el posterior tensado, los hilos antes mencionados en la pieza-núcleo y con ello se impida un desplazamiento relativo de los hilos de tensado, en sentido axial, con respecto a la pieza-núcleo o al cuerpo de fundición del hormigón.

75.- Gracias a la adopción de estas medidas se consigue que los extremos del útil de tensado, a pesar de su superficie lisa, sean bloqueados con suficiente firmeza, tanto con respecto a la pieza-núcleo como también en relación con el cuerpo de fundición del hormigón, contra las cargas de tracción axiales. Este bloqueo contra las cargas de tracción axiales, tanto entre los útiles de tensado y el cuerpo de fundición de hormigón que los rodea como también entre los útiles de tensado y la pieza-núcleo, se puede explicar por la siguiente consideración: Entre las ondulaciones de los útiles de tensado de la pieza-núcleo, de una parte, y las correspondientes partes de la superficie interior de perfil de la envoltura del cuerpo de fusión del hormigón, existen dos grupos de ozoletas cónicas de hormigón, que transcurren formando ángulo entre sí, sobre las cuales se apoyan las ondulaciones de los útiles de tensado o de la pieza-núcleo contra las partes que actúan como bandas de tracción de la superficie interior de perfil de la envoltura

286965 10



del cuerpo de fundición en una tensión de tracción axial entre los útiles de tensado, de un lado, y la pieza-núcleo o el cuerpo de fundición de hormigón, por otro lado. Se puede ver que las cazoletas cónicas actúan según la modalidad co-

95.- conocida de "resortes de plato", y, en el cuerpo de fundición de hormigón, son solicitadas para estar bajo presión, lo cual es especialmente apropiado para las propiedades de firmeza del hormigón:

100.- Este procedimiento de anclaje con arreglo al presente invento es apropiado en esta ocasión para el extremo fijo del elemento de tensado, como lo es igualmente, de una manera especial, para el extremo de tensado.

105.- Con arreglo a esto, según una forma de ejecución de la invención, se ha previsto que, en su aplicación al extremo móvil del elemento de tensado, la pieza-núcleo sirva para acoplamiento de la prensa de tensado y que el espacio hueco que queda entre la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón y la envoltura de la pieza de anclaje se rellene después de tensado con mortero comprimido.

110.- Con arreglo a otra forma de ejecución de esta invención, se ha previsto que, para la aplicación al extremo fijo del elemento de tensado, la cabeza de tensado integrada por la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón, hormigón y pieza-núcleo, sea incorporada de una manera sencilla al hormigón para construcción.

115.- Con arreglo a una forma de ejecución especialmente ventajosa de esta invención se ha previsto que la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón tiene la forma de una espiral de anclaje de hilo arrollado de rotación simétrica. En esta 120.- ocasión, la espiral de anclaje puede tener, en la sección lon-

286965

10 APR



125.- longitudinal, distintos perfiles, por ejemplo, puede tener un perfil de forma cilíndrica o de barril. Esta forma de ejecución, en la cual a la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón se le ha dado la forma de espiral de anclaje de hilo arrollado, tiene la ventaja de una sencillez y una rentabilidad extraordinarias, puesto que la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón, contiene de este modo sin elaboración especial, el necesario perfil en la superficie interior, para apoyo de las cazoletas cónicas de hormigón.

130.- Además, este invento se refiere también a una cabeza de anclaje para la ejecución del procedimiento que hemos descrito anteriormente.

135.- Se verán claras otras ventajas y particularidades de este invento por la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución, con ayuda del dibujo; en este ejemplo, representan:

La figura 1ª un corte axial para representar el anclaje del extremo de tensado del elemento de tensión, según el procedimiento con arreglo a esta invención.

140.- La figura 2ª una representación de sección transversal, con arreglo a la línea II-II de la figura 1ª.

La figura 3ª una representación de corte correspondiente a la figura 1ª de una forma de ejecución modificada con envoltura de cuerpo de fundición del hormigón de sección longitudinal cilíndrica.

145.- La figura 4ª una representación de sección transversal con arreglo a la figura 2ª, según la línea IV-IV de la figura 3ª.

150.- En la figura 1 se representa en sección el extremo de la parte de tensión de un elemento de tensado, el cual sirve para pretensado de la construcción de hormigón designada general-

286965¹⁰ AB



155.- mente con (B). En esta construcción, se ahorran, como se sabe, canales de tensado por medio del tubo de envoltura (11), los cuales, por medio de la envoltura de anclaje (5) se ensanchan hacia un espacio cilíndrico de mayor diámetro. En los canales de tensado transcurren los útiles de tensado (1), en el ejemplo de ejecución representado, doce piezas distribuidas en disposición radial-simétrica (véase figura 2).

160.- Como se puede ver por la figura 1, van provistos en sus extremos en toda la longitud de su empotrado, con una ondulación, la cual coincide con la correspondiente ondulación de una pieza núcleo (2). Los extremos de hilo de tensar ondulados (1) están distribuidos en forma simétricamente radial alrededor de la pieza núcleo (2), y, con sus ondulaciones se insertan en la correspondiente ondulación de la pieza núcleo.

165.- Esta pieza, dentro del espacio hueco (6), de los extremos de tensado que se encuentran en el casquillo de anclaje, está rodeada de una espiral de anclaje coaxial (3); la cual está arrollada con hilo de acero y tiene en la sección longitudinal un perfil en forma de barril. En el espacio entre la espiral de anclaje y la pieza núcleo provista de hilos de tensión, se aplica hormigón, de modo que se origina el cuerpo de fundición de hormigón.

170.- En el funcionamiento práctico se procede de modo que los extremos de los hilos de tensado, provistos con la ondulación sobre una máquina especial, se han dispuesto fuera de la construcción de hormigón, de la manera descrita, alrededor de la pieza núcleo (2) provista igualmente de una ondulación sobre una máquina especial, y, caso necesario, se mantienen en esta disposición por medio de un calibre sencillo. Por este medio, se desplaza la espiral de anclaje, arrollada de la manera indi-

180.-

286965



- cada, sobre los extremos de empotramiento, así preparados, del elemento de tensado y se mantienen concéntricamente en ellos de una manera adecuada, por ejemplo, por medio de un taco de cierre (12) aplicado en el extremo de la espiral de anclaje (en la figura 1 está indicado con puntos y rayas).
- 185.- De este modo, en el espacio que queda hasta la espiral de anclaje se vierte hormigón de la manera conocida. Después del desprendimiento del cuerpo de fundición de hormigón (4), se prepara el extremo del elemento de tensado para el anclaje.
- 190.- Como ya hemos mencionado, el procedimiento de anclaje, con arreglo a esta invención, es apropiado del mismo modo tanto para el extremo fijo como para el extremo de tensado del elemento de tensión. En la figura 1 se representa la aplicación al extremo de la parte de tensado del elemento en cuestión. A este objeto, la pieza-núcleo (2) tiene un tope (7) que descuellos hacia fuera, el cual sirve para el acoplamiento de la prensa de tensión y va provisto, por ejemplo, con rosca exterior, la cual engrana con la rosca interior de una pieza roscada (8) provista con rosca interior y rosca exterior, en una parte de su longitud. La parte restante de la rosca interior presenta el extremo (no representado) de la varilla de tracción de la prensa de tensión. De este modo, la pieza-núcleo (2) puede ser admitida con la tracción de tensión, en donde se garantiza el seguro acoplamiento entre la pieza-núcleo (2) y los extremos de los útiles detensado (1) que están encajados con su ondulación, a través del cuerpo de fundición de hormigón (4), con su agarre mediante la espiral de anclaje (3). Se puede suponer que la fijación de los extremos de los útiles de tensado dentro del cuerpo de fundición de hormigón (4) y respecto a la pieza-núcleo (2), se realice de modo que dos grupos de super-
- 195.-
- 200.-
- 205.-
- 210.-

28696510



- ficies cónicas de hormigón, inclinadas entre sí formando un ángulo (en cada uno de los números (13) ó (14) de la figura 1ª se indica en líneas de rayas una superficie cónica) se apoyan entre las partes onduladas de los hilos de tensado o de la
- 215.- pieza-núcleo y las partes periféricas correspondientes de las espirales de anclaje, ejerciéndose una tracción axial entre la pieza-núcleo y los extremos del hilo de tensado contra las respectivas partes periféricas de las espirales de anclaje, las cuales, en esta ocasión, actúan como bandas de tracción.
- 220.- En esta ocasión, como se ha podido ver, las consideradas cazoletas cónicas de hormigón antes mencionadas están solicitadas a presión, una forma de sollicitud adecuada particularmente al comportamiento de resistencia del hormigón. Además como efecto secundario podría aparecer el efecto de cuña de la masa de fundición del hormigón como más completo en los extremos manguantes de la espiral de anclaje. Sin embargo, permítasenos observar que este efecto adicional de cuña producido por el perfil en forma de barril de la espiral de anclaje no es absolutamente necesario, y que también con perfiles cilíndricos de la espiral
- 230.- de anclaje, se produce un bloqueo suficiente de los extremos del hilo de tensado en la pieza-núcleo (2) y en el cuerpo de fundición del hormigón (4). El elemento de tensado puede ser apoyado, en posición tensada de la manera conocida, por ejemplo, por medio de una placa de anclaje y por medio de una tuerca de anclaje (10), que se encuentra engranada con la rosca exterior de la pieza roscada (8), en la parte exterior de la construcción de hormigón (B). Luego se rellena de mortero comprimido el espacio hueco (6) que rodea el extremo del elemento de tensado con la espiral de anclaje, dentro de la envoltura
- 235.- de anclaje (5), la cual, de la manera conocida, es oprimida a
- 240.-

286965



través de una abertura (15) en la placa de anclaje. Después del fraguado de este relleno (6) se puede alejar el apoyo exterior (placa de anclaje (9) con tuerca de anclaje (10)); Desde ahora se garantiza el anclaje de una manera segura gracias a la adherencia de los extremos de los hilos de tensado dentro del cuerpo de fundición de hormigón (4). Para disminuir el apoyo exterior en estado tensado, se pueden adoptar distintas disposiciones, por ejemplo, la placa de anclaje o la tuerca de anclaje se pueden construir de forma divisible.

245.- La aplicación de este procedimiento, con arreglo a esta invención, se efectúa de una manera parecida; solamente que aquí la pieza-núcleo (2) no necesita tener ningún tope descolante (7).

En un ejemplo típico de ejecución, las piezas sueltas pueden tener las siguientes dimensiones: Como hilos de tensado se emplean, por ejemplo aceros destirados en frío de 6 mm de diámetro; la espiral de anclaje está arrollada con hilo de acero de 10 mm de diámetro; la longitud de la espiral de anclaje puede ser de 25 cm. su máximo diámetro por término medio en el centro del perfil en forma de barril es de 12 cm. el diámetro mínimo en los extremos es de 8 cm.

Como es natural, el ejemplo de construcción descrito puede variar en muchas peculiaridades. En relación con el perfil de la sección longitudinal de la espiral de anclaje se mencionó ya que ésta puede tener distinta configuración, además de la forma de barril indicada en el ejemplo de construcción, por ejemplo, puede adoptar también la forma cilíndrica.

Según esto, en las figuras 3ª y 4ª se ha representado un ejemplo de ejecución modificado, en el que la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón construída igualmente en forma

286965



275.- de espiral de anclaje (3a) arrollada de hilo, tiene un perfil de sección longitudinal cilíndrica. En esta ocasión, se ha de dar preferencia a la construcción de la envoltura de anclaje (5) igualmente con perfilado u ondulación, para evitar que en el momento en que se decante el extremo de tensado ocurra una alteración decisiva de fuerzas, y para garantizar la introducción de fuerza, en lo posible, por toda la longitud de la espiral de anclaje. La deseada ondulación de la espiral de anclaje (5) se puede conseguir de la manera conocida, por ejemplo, en las conocidas envolturas de anclaje arrolladas en cinta de chapa, mediante un control apropiado de la máquina devanadora.

285.- Tampoco es preciso necesariamente que la envoltura de cuerpo de fundición de hormigón (3) sea construída como espiral de anclaje arrollada en hilo: Puede adoptar, por ejemplo, formas compactas, aplicables en forma de un cilindro de acero, en donde, sin embargo, se ha de equipar la parte interior preferentemente con un apropiado perfilado, para garantizar con seguridad las mencionadas cazoletas cónicas de hormigón.

290.- Puede variarse de la manera que se desee la clase del acoplamiento de la prensa de tensión a la pieza-núcleo, por ejemplo, la prolongación (7) y la pieza roscada (8) pueden ser construídas de una sola pieza con la pieza-núcleo (2).

295.- En relación con el número y el grado de las ondulaciones practicadas en los extremos del acero de tensado y con arreglo a la pieza-núcleo se pueden hacer igualmente variaciones dentro de extensos límites, según las cargas que puedan presentarse.



REIVINDICACIONES 10

- 1a).--"PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO
300.- CON COMBINACION POSTERIOR" para varios elementos de tensado
constituídos por varios hilos sencillos de acero de tensado,
sobre todo, para elementos de tensado de hilos de acero esti-
rados en frío, empleando un cuerpo de fundición de hormigón o
un empaste de hormigón encerrados por una envoltura, en la cual
305.- los extremos de los hilos de tensado están distribuidos prefe-
rentemente en forma simétrica radial alrededor de una pieza-
núcleo dispuesta en el centro, que se caracteriza por el hecho
de que los respectivos hilos de tensado (1) provistos, de la
manera conocida, encima de la capa de empotramiento, de una
310.- ondulación, están asentados directamente contra la pieza-núcleo
provista de una adecuada ondulación (2), de tal forma que, des-
pués del endurecimiento del cuerpo de fundición del hormigón
(4), en el tensado posterior, los hilos de tensado (1) son
oprimidos en la pieza-núcleo (2), y se impide un relativo des-
315.- plazamiento de los hilos de tensado frente a la pieza-núcleo
(2) o del cuerpo de fundición del hormigón (4), en sentido axial
- 2a).--"PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO
CON COMBINACION POSTERIOR" según la reivindicación 1, que se
caracteriza por el hecho de que, en su aplicación en el extre-
320.- mo móvil del elemento de tensado, se emplea la pieza-núcleo (2)
para el acoplamiento de la prensa de tensión, y que el espacio
hueco que queda entre la envoltura del cuerpo de fundición del
hormigón (3) y la envoltura de anclaje (5) se realiza con mor-
tero comprimido, después del tensado.
- 325.- 3a).--"PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO
CON COMBINACION POSTERIOR" con arreglo a la reivindicación 2,
que se caracteriza por el hecho de que la pieza-núcleo (2) pre-

286965



330.- presenta una tubuladura (7) descollante provista de rosca exterior la cual puede ser acoplada con la varilla de tracción de la prensa de tensado por medio de una pieza roscada (8).

335.- 4a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" con arreglo a la reivindicación 3, que se caracteriza por el hecho de que el estado de tensado se mantiene desde el exterior por medio de una placa de anclaje (9), que se apoya en la superficie exterior de la obra, y de una tuerca de anclaje (10), que coopera con una rosca exterior de la pieza roscada (8) hasta el fraguado del mortero de prensado que llena la envoltura de anclaje (5).

340.- 5a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" con arreglo a la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que para su aplicación se incorpora en el extremo fijo del elemento de tensado la cabeza de tensado integrada por la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón, hormigón y la pieza-núcleo, la cual se inserta de una manera sencilla en el hormigón de construcción.

350.- 6a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que la envoltura del cuerpo de fundición del hormigón (3) se ha construido de forma de una espiral de anclaje de rotación simétrica arrollada en hilo.

355.- 7a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" con arreglo a la reivindicación 6, que se caracteriza por el hecho de que la espiral de anclaje (3), presenta un perfil en forma de barril en la sección longitudinal (figura 1).

286965



360.- 8a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" según la reivindicación 6, que se caracteriza por el hecho de que la espiral de anclaje (3) tiene en la sección longitudinal un perfil cilíndrico.

365.- 9a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por el hecho de que, después del fraguado del mortero de prensado que rodea la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón, se aparta el apoyo exterior en la parte de tensado (placa de anclaje, tuerca de anclaje).

370.- 10a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" según las reivindicaciones 3 ó 4, que se caracteriza por el hecho de que la prolongación (7) que sirve para el acoplamiento de la prensa de tensión y la pieza roscada (8) se han construido formando una sola pieza con la pieza-núcleo.

375.- 11a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, sobre todo, según la reivindicación 8, que se caracteriza por el hecho de que la envoltura de anclaje también va provista de un perfilado o de una ondulación.

380.- 12a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por una cabeza de anclaje en el procedimiento según las reivindicaciones precedentes para haz de hilos, sobre todo de hilos estirados de frío, en el cual los extremos de los hilos de tensado se han distribuidos preferentemente en sentido simétrico radial alrededor de un perno de tracción, el cual está dispuesto en el centro de un cuerpo de fundición de hormigón cerrado por una

385.-

286965



390.- envoltura, que se caracteriza por el hecho de que los respectivos hilos de tensado (1), provistos, de la manera conocida, en toda la longitud de empotramiento de una ondulación, se asientan directamente en el perno de tracción (2) provisto de una ondulación apropiada.

399.- 13a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según la reivindicación 12, el perno de tracción (2) está prolongado hacia fuera, de modo que, por medio de un manguito roscado (8) puede ser acoplado con la varilla de tracción de una prensa de tensión.

409.- 14a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según reivindicación 12, el perno de tracción (2) está prolongado hacia el exterior y pasa dentro de una tubuladura con rosca exterior e interior.

409.- 15a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según reivindicación 13 o 14, en el manguito roscado (8) o en la tubuladura hay atornillada una tuerca de anclaje (10), que se apoya en una placa de apoyo (9).

429.- 16a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según una de las reivindicaciones 12 a 15, la envoltura del cuerpo de fundición de hormigón consiste en una espiral de hilo (3).

415.- 17a).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según reivindicación 16, la espiral de hilo (3) forma una envoltura en forma de barril (figura 1).

286965



18).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR" que se caracteriza por el hecho de que en la cabeza de anclaje, según reivindicación 16, la espiral de hilo (3) forma una envoltura cilíndrica (figura 3).

19).- "PROCEDIMIENTO DE TENSADO PARA HORMIGON PRETENSADO CON COMBINACION POSTERIOR".

La presente memoria descriptiva consta de dieciseis hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, componiendo un total de cuatrocientas veintiseis líneas, incluidas éstas.

Madrid, 10 de Abril de 1.963.-

[Handwritten signature and circular stamp]

280965

HELMANN & LITTMANN Bau-Aktiengesellschaft

280965

Haja Unico

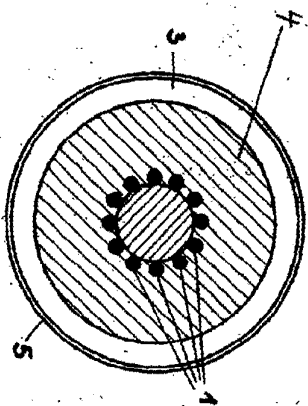
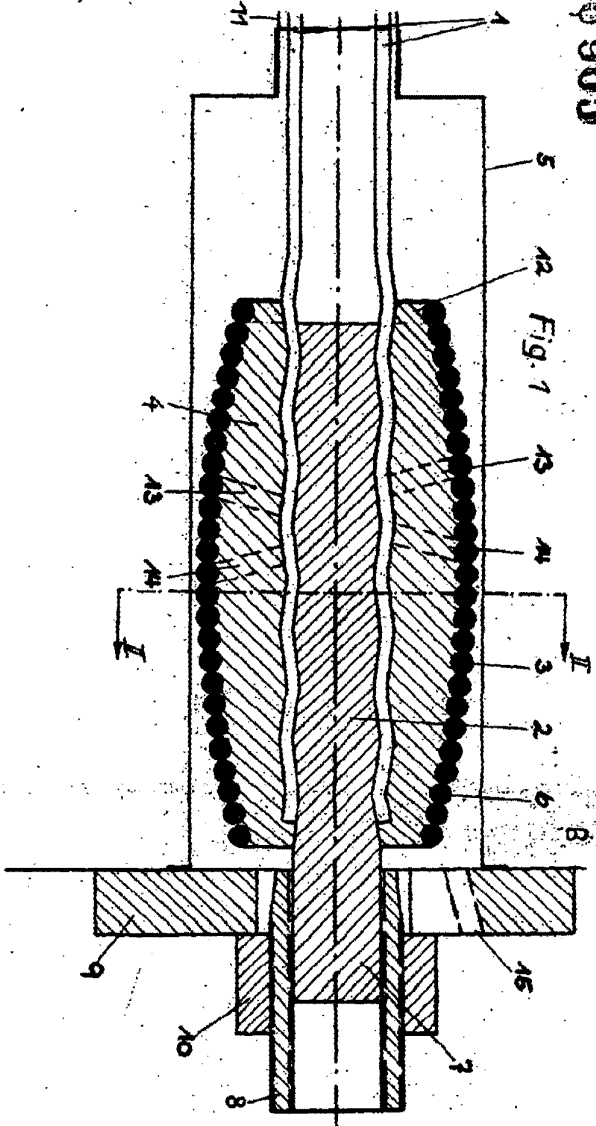


Fig. 2



Fig. 3

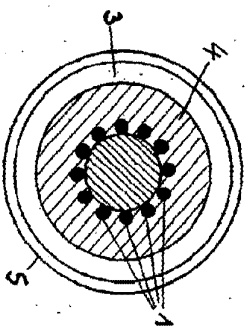
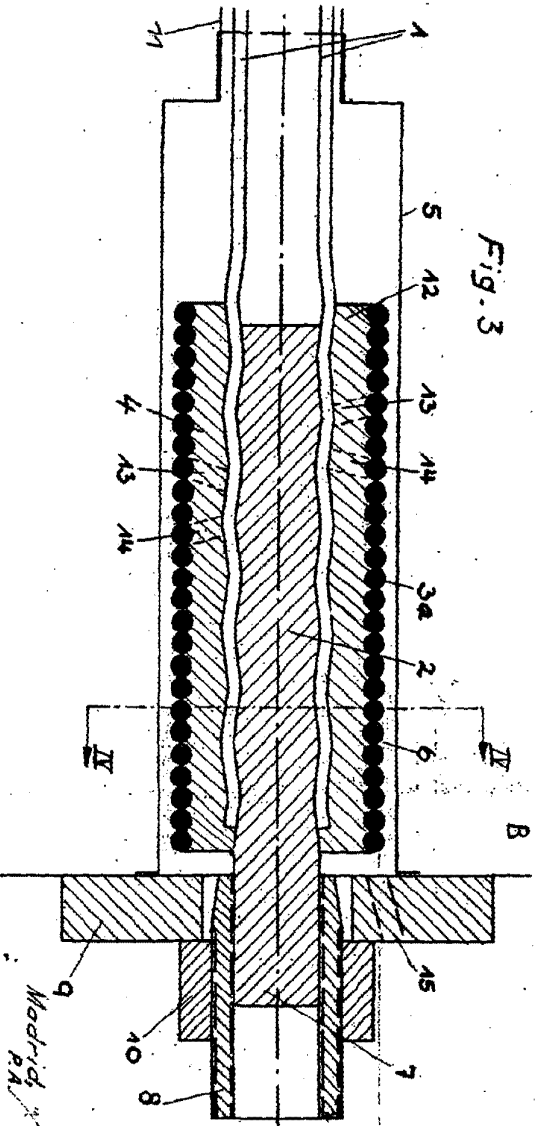


Fig. 4

Madrid de Abril de 1963