

PATENTE DE INVENCION

H.L.3494 - C.E.Nº 12074 of 1947

183997



183997

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS REFUERZOS COMPUESTOS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON".

SOLICITANTE: KURT BILLIG, residente en: 167, Victoria Street, LONDRES, Inglaterra.

Este invento se refiere a refuerzos para estructuras de hormigón armado y, especialmente, a refuerzos compuestos o combinados. El objeto de este invento es proporcionar un refuerzo compuesto adecuado para substituir el refuerzo corriente de varillas de acero dulce en la cualidad empleada en estructuras de hormigón no sometidas a esfuerzo (tensión) previo.

En las estructuras comunes de hormigón armado, el refuerzo de acero se limita a una tensión máxima a la tracción de 1,750 a 2,100 kgs./cm², independientemente de



la magnitud del esfuerzo final o límite elástico. La razón para esta limitación es que, por encima de este límite, el alargamiento del acero llega a ser tan grande que el hormigón a él unido está expuesto a presentar fisuras muy graves, ya que el hormigón es, relativamente, de resistencia a la tensión y ductilidad relativamente bajas.

15.

En la actualidad, la ventaja a conseguir con el empleo de aceros de gran resistencia a la tensión para el refuerzo de estructuras de hormigón, puede obtenerse únicamente sometiendo éstas a esfuerzos previos. Esto tiene el gran inconveniente de precisarse equipo especial que resulta difícil de manejar para su empleo en estructuras forjadas o fundidas en el sitio de aplicación.

20.

De acuerdo con este invento, un refuerzo compuesto para las construcciones de hormigón, comprende uno o más elementos huecos o acanalados, previamente fundidos o forjados, abiertos o ranurados en uno o más sitios de su periferia para la introducción de relleno o pasta en el interior del elemento o elementos o de otros cuerpos análogos previamente conformados, no metálicos y adecuados, que se mantienen sometidos a esfuerzo de compresión por uno o más alambres cables o varillas de acero longitudinales, sometidos a esfuerzo permanente de tensión en el interior de los elementos.

25.

30.

El refuerzo compuesto de acuerdo con este invento, proporciona una estructura previamente sometida a esfuerzos y completa o independiente. Este refuerzo, cuando se usa en lugar de un refuerzo normal de acero dulce en una estructura corriente de hormigón, proporciona las ventajas del empleo de acero de gran resistencia a la tensión,

40.

183997



en una estructura previamente sometida a esfuerzos, sin las complicaciones en la producción que normalmente acompañan a las construcciones previamente sometidas a esfuerzos.

45. Para la mejor comprensión de la construcción del refuerzo compuesto para hormigón a que este invento se refiere, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50. La figura 1 es un corte axial de un refuerzo terminado, junto con los dispositivos de anclaje o sujeción empleados para tensar el alambre, y que se retiran antes de emplear el refuerzo.

55. La figura 2 es un corte axial de un extremo de un elemento de refuerzo, que representa un dispositivo para obtener la tensión deseada en los componentes de alambre del mismo, en combinación con medios que permiten que el dispositivo fijado pueda retirarse fácilmente para uso ulterior.

60. La figura 3 es un corte axial, a la misma escala que la figura 2, y representa dicho dispositivo en posición extendida.

65. La figura 4 es una vista de frente que representa un dispositivo modificado para emplear en combinación con alambres compresores, de dos cabos torcidos, y,

La figura 5 es un corte por la línea V-V de la figura 4.

70. Con referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos, el refuerzo compuesto se representa constituido por una serie de tubos de hormigón de elevada calidad, cuyas paredes son gruesas con respecto al diámetro de los mismos,

183997



por ejemplo, de un espesor aproximadamente igual al con-
ducto 2 de los tubos. Los tubos son ligeramente más grue-
sos en sus extremos 3 para proporcionar amplias caras anu-
lares para apoyarse uno en otro una vez sometidos a compre-
75. sión, debida a la tensión de varios alambres, varillas o
cables 4 de acero, a continuación llamados alambres.

183997
Los tubos 1, con preferencia, tienen caras ás-
peras para proporcionar una buena trabazón con el hormigón
de la estructura que han de reforzar, preparado en el sitio
80. de aplicación.

Una vez comprobado que los trozos de tubo 1
tienen la resistencia predeterminada a la compresión, se
acoplan en cualquier soporte adecuado, alineados coaxial-
mente y se pasan flojamente por su interior los alambres
85. de acero 4 que luego se sujetan en una posición simétrica
con el eje longitudinal del conjunto de tubos, de tal modo
que el eje de gravedad de los alambres 4 coincida con el
de los elementos 1 de hormigón.

Un medio conveniente para situar adecuadamen-
90. te los alambres 4, consiste en colocar en las caras extre-
mas expuestas de los tubos acoplados 1, dos arandelas de
acero 5 que tengan sus periferias de forma tal que puedan
alinearse fácilmente con los extremos del conjunto de tu-
bos para colocar las aberturas 6 de aquellas en alineación
95. correcta con los tubos, por cuyo medio si los alambres 4
pasados a través de dichas aberturas se someten a tensión,
ocuparán las posiciones predeterminadas convenientes en el
conjunto de tubos. Los alambres se prolongarán más allá de
las arandelas de acero 5, a través de dos bloques de made-
100. ra 7 cada uno de ellos con un taladro central 8 y que, con



165. su sitio cuatro cuñas estriadas 12' en cada uno de los bloques de sujeción 10 que se comprimen adecuadamente para sujetar fuertemente los alambres 4 en los bloques citados de fijación. A continuación puede aplicarse tensión en el extremo opuesto, directamente a los alambres, por un dispositivo tensor adecuado, y las cuñas de este extremo opuesto se colocan a continuación en su sitio para trabar los alambres torcidos al soltar el dispositivo tensor, después de llenar con mortero o pasta, como antes se indicó, el tubo o tubos 1.

En este método, los bloques 10 se comprimirán contra las caras extremas del tubo o tubos 1, con la fuerza deseada; de igual modo que ocurre en los elementos 9, de los tipos descritos con referencia a las figuras 1 a 3.

175. Una vez fraguado el relleno de mortero 19, se cortan o sierran los bloques de madera 5, como anteriormente se indicó.

180. En el elemento resultante el tubo o tubos componentes 1 se mantienen sometidos a compresión por la tensión aplicada a los alambres 4 antes de rellenar, y en ellos mantenida por el relleno de hormigón 19.

185. El refuerzo compuesto que acaba de describirse, se coloca en el interior de los moldes de la estructura de hormigón, del mismo modo que los refuerzos corrientes de acero. Se sujeta en posición por bloques de separación y por ligaduras de alambre, del modo corriente. Para su colocación no se precisan instalaciones adicionales. En lugar de los ganchos corrientes de los extremos de las barras de refuerzo y acero, pueden disponerse bloques extremos de sujeción o ensanchamiento en los elementos extremos previamen-

190.

183997



te fundidos, destinados a los mismos fines.

El refuerzo compuesto que acaba de describirse, se utiliza como refuerzo para estructuras corrientes de hormigón, y tiene las características siguientes:

- 183997
195. a.- El peso de acero empleado en el refuerzo compuesto es, aproximadamente, el 10% del de un refuerzo equivalente de acero dulce.
- b.- El peso total del refuerzo compuesto, ésto es, acero más tubos, es del mismo orden que el de un refuerzo equivalente de acero dulce.
200. c.- La trabazón de los elementos del refuerzo compuesto con el hormigón preparado en el sitio de aplicación, es elevado, a causa de la superficie áspera de los tubos y de las ranuras y entrantes en ellos dispuestos.
205. d.- El acero en el refuerzo empleado está completamente protegido contra la oxidación.
- e.- El refuerzo compuesto se utiliza exactamente del mismo modo que el refuerzo corriente de acero. No se precisan medios adicionales para su colocación.
210. f.- El refuerzo compuesto es un producto de fábrica o de serie, preparado con materiales de alta calidad.
- g.- La estructura en la que se emplea el refuerzo compuesto, es una estructura corriente de hormigón armado, no una estructura de hormigón sometida a esfuerzos previos.
215. Con preferencia, el componente de hormigón del refuerzo compuesto de este invento, es de forma tubular, o de caja, o de otra cualquier sección hueca adecuada. El componente de acero se pasa a través de una fila de elementos acoplados de hormigón. El espacio entre ambos, hormigón
220. y acero, puede rellenarse en la fábrica o en el sitio de

- 5 JUN



aplicación, después de colocar en su posición el refuerzo compuesto. El relleno con mortero tiene el doble objeto de proteger el acero contra la oxidación, y además, de añadir fuerza de trabazón al efecto de los anclajes o fijaciones de los extremos.

225.

Como variante, el componente de hormigón del refuerzo compuesto puede ser de cualquier sección abierta adecuada, tal como en cruz, en canal, en H, o análoga. En este caso, los componentes de acero se colocan simétricamente

230. con objeto de dar lugar a una fuerza resultante de compresión, central. Los ejes de ambos componentes, acero y hormigón, deben coincidir, independientemente de que los elementos de hormigón sean de sección hueca o abierta.

235. La contracción ocasionada por la elevada compresión permanente del componente de hormigón, puede ser considerable. Para reducirla, los elementos de hormigón, previamente sometidos a esfuerzos, deben tener una gran resistencia a la compresión. Antes de acoplarlos para formar parte del refuerzo, han de estar completamente endurecidos y sentados o fraguados. El hormigón ha de ser de gran densidad. Su módulo de elasticidad ha de ser elevado y experimentar poca variación con el esfuerzo creciente.

240. Puede calcularse la proporción completa de contracción, y añadirse a la fuerza prevista de tensado en el proceso de acoplamiento del refuerzo compuesto, de tal modo que después de ocurrir la contracción, los elementos de hormigón se compriman como se ha previsto. Como variante, los alambres pueden fijarse solo temporalmente durante la preparación del refuerzo compuesto; a continuación se almacena el producto durante dos a tres meses y después de este

245.

250.



183997

tiempo los alambres se tensan de nuevo para compensar las pérdidas causadas por contracción. Puede esperarse que al cabo de este tiempo se haya verificado ya la mayor parte de la contracción total. Durante el segundo proceso de tensado, los alambres pueden tensarse en exceso para tener en cuenta la contracción residual. A continuación los alambres se sujetan finalmente en piezas fundidas o sujeciones análogas, o trabándolos por medio de mortero de cemento de relleno, y el refuerzo compuesto se encuentra dispuesto para el uso.

- NOTA -

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que los procedimientos anteriormente descritos son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una Patente presentada en Inglaterra con fecha 5 de Mayo de 1947, bajo el N° 12,074, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de dicho invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España: "Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón"; caracterizándose por lo siguiente:

1º - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón, caracterizados por uno o más elementos de hormigón, huecos o acanalados y previamente fundidos o forjados, abiertos o ranurados en una o más partes periféricas para introducir mortero en el ele-



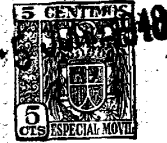
1948

105. preferencia, tienen una periferia que coincide con la de la arandela adyacente 5, de acero. Cada uno de estos bloques de madera 7 está intercalado entre la arandela de acero 5 apropiada, y medios para sujetar los alambres; cada uno de estos medios incluye un bloque de sujeción 10 que en un extremo (el inferior, en la figura 1) está en contacto con el bloque de madera 7 y, en el otro, con un fuerte collar de acero 9 que actúa como elemento de apoyo para un órgano de tope 14 que puede transmitir compresión axial al tubo o tubos 1.

110. Cada uno de los bloques de sujeción 10, de acero, tiene un saliente concéntrico 11 para proporcionar una dimensión axial adecuada para que el bloque de sujeción reciba una cuña de acero 12 que, en el interior de aquél se ajusta con los alambres que atraviesan el taladro cónico 13 del bloque de sujeción 10, cuando dichos alambres se someten a tensión inicial, con el resultado de que al aplicar a los alambres la tensión deseada, las cuñas 12 reaccionan para impedir que los alambres 4 recuperen su estado inicial o no sometido a tensión.

115. El tensado final puede realizarse, como se indica en la figura 3, por un dispositivo del tipo de cric 17 que se ajusta en un resalto 16 de la cara interior del bloque de sujeción 10, después de lo cual puede colocarse un dispositivo separador 18 entre el par adecuado de elementos 9 y 10 para mantener la tensión deseada en los alambres 4. Esto permite que la pieza en preparación pueda separarse de los medios empleados para aplicar la tensión a los cables, antes de fraguar la pasta o relleno de los conductos 2. Cada uno de los dispositivos de separación 18

183997



afecta la forma de tres o más bloques metálicos segmentarios, preparados para deslizarse en posición independientemente, a fin de que se combinen formando un cuerpo anular.

135.

Ambos medios antes citados para obtener la tensión deseada en los alambres, se dan solamente por vía de ejemplo de los diferentes artificios que pueden emplearse para este fin; la posición de los bloques de madera 7, sin embargo, permite que los elementos 9 y 10 puedan retirarse en el momento adecuado sencillamente, aserrando los

140.

bloques de madera 7 y los alambres 4, operación que se realiza desde luego después de llenar el espacio interior de los tubos 1 con pasta o mortero 19 introducido a través de ranuras o aberturas 20 dispuestas en los tubos 1, o a

145.

través de orificios preparados en los dispositivos extremos de fijación, forjándose enérgicamente el mortero de hormigón 19 por gravedad o por presión, en el interior de la serie de tubos, y dejándolo fraguar. De este modo, la tensión en los alambres de acero y la compresión en los

150.

tubos, se transforman en características permanentes del refuerzo compuesto.

155.

En el tipo representado en las figuras 4 y 5, los alambres 4 se representan formados por cabos torcidos y, por vía de ejemplo, se representan cuatro alambres torcidos y los tubos 1 colocados axialmente uno en el extremo del otro, como antes se indicó, se suponen de sección cuadrada con un conducto cilíndrico 2. En los alambres y en los extremos del tubo o tubos 1 se ensartan una arandela de acero 5, un taco de madera 7 y un bloque de fijación 10.

160.

Después de tensar los alambres inicialmente, se colocan en

183997



285. miento o elementos, o por otros elementos no-metálicos adecuados, previamente preparados, mantenidos bajo esfuerzos de compresión por uno o más alambres, cables o varillas longitudinales de acero mantenidos en el interior de aquellos, sometidos a esfuerzo permanente de tensión.

290. 2º - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón, caracterizados por uno o más elementos tubulares o acanalados que alojan en su interior alambres, cables o varillas longitudinales de acero sometidos a esfuerzo permanente de tensión, por medio de mortero de relleno introducido en el conducto, canal o canales de dichos elementos, de modo que éstos se encuentren sometidos a esfuerzo permanente de compresión y el elemento o elementos citados incluyen cuerpos previamente fundidos o conformados de hormigón, o no-metálicos equivalentes.

300. 3º - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón, según lo especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizados por hacer pasar uno o más tiros de alambre, cable o varilla de acero a través de cuerpos de hormigón previamente fundidos, o no-metálicos equivalentes, huecos o acanalados, de tal modo que los ejes de gravedad de los cuerpos y acero citados coincidan; por sujetar un extremo del acero a un elemento que se apoya contra un extremo del cuerpo o cuerpos citados, y por tensar el acero contra el otro extremo del cuerpo o cuerpos mencionados para colocar éste o éstos sometido a compresión, y en sujetar luego los alambres tensados contra la recuperación de su estado primitivo.

310. 4º - Perfeccionamientos en los refuerzos com-

183997



315. puestos para estructuras de hormigón, según lo especificado en la reivindicación 3, caracterizados porque se disponen sujeciones para el acero con objeto de transmitir la fuerza de compresión desde el acero al cuerpo o cuerpos de hormigón o material equivalente.

183997
320. 5ª - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón, según lo especificado en las reivindicaciones 3 y 4, caracterizados porque cuando el acero se encuentra sometido a la tensión final deseada, se introduce un relleno de mortero entre el acero y el cuerpo o cuerpos mencionados, y la transmisión final de la fuerza de compresión desde el acero al cuerpo o cuerpos indicados se consigue por trabazón después se separar las sujeciones extremas.

325. 6ª - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón, caracterizados por un refuerzo compuesto para hormigón, prácticamente tal como antes se ha descrito con referencia a los dibujos adjuntos.

330. 7ª - Perfeccionamientos en los refuerzos compuestos para estructuras de hormigón; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en los dibujos que se acompañan.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 5 de Junio de 1918.

KURT BILLIG.
Per Poder de J. GOMEZ ACEBO

A large, stylized handwritten signature in black ink, overlapping the typed name and the name of the power holder.

183997

183997

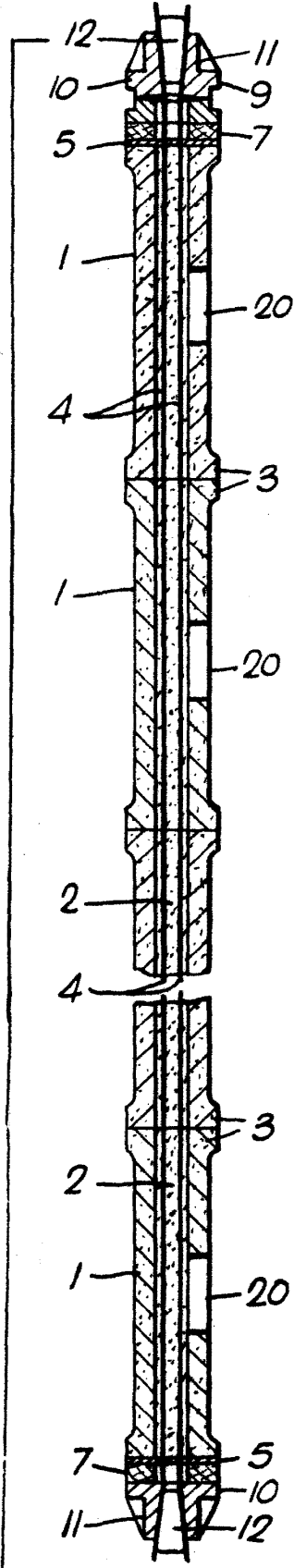


FIG. 1.

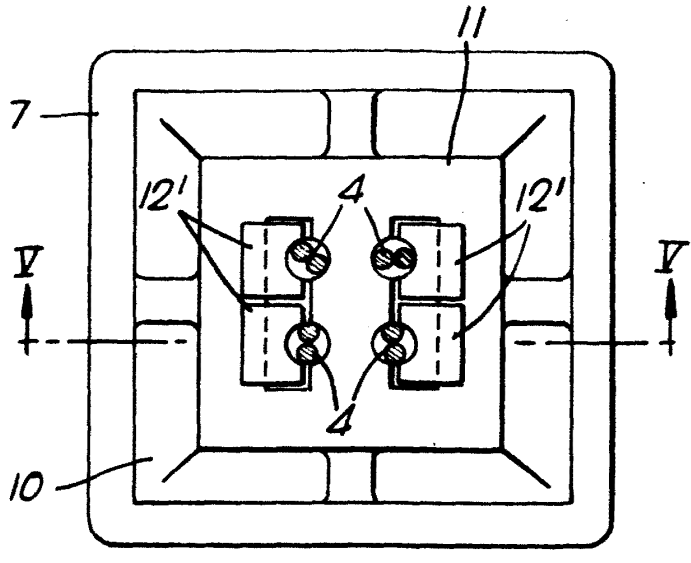
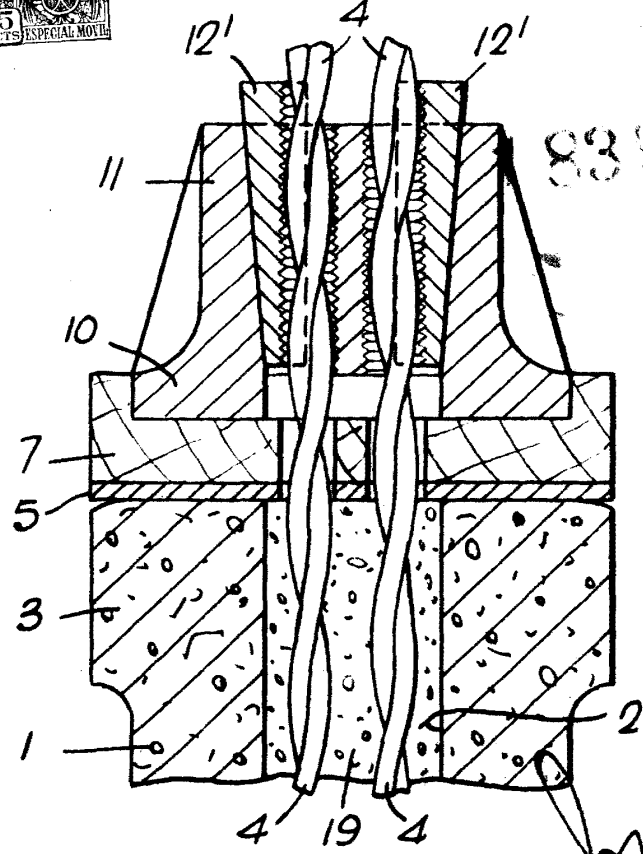


FIG. 4.



FIG. 5.



83997

Madrid, 6 de junio de 1948.

Por Poder de J. OUMEA



183994

FIG. 2.

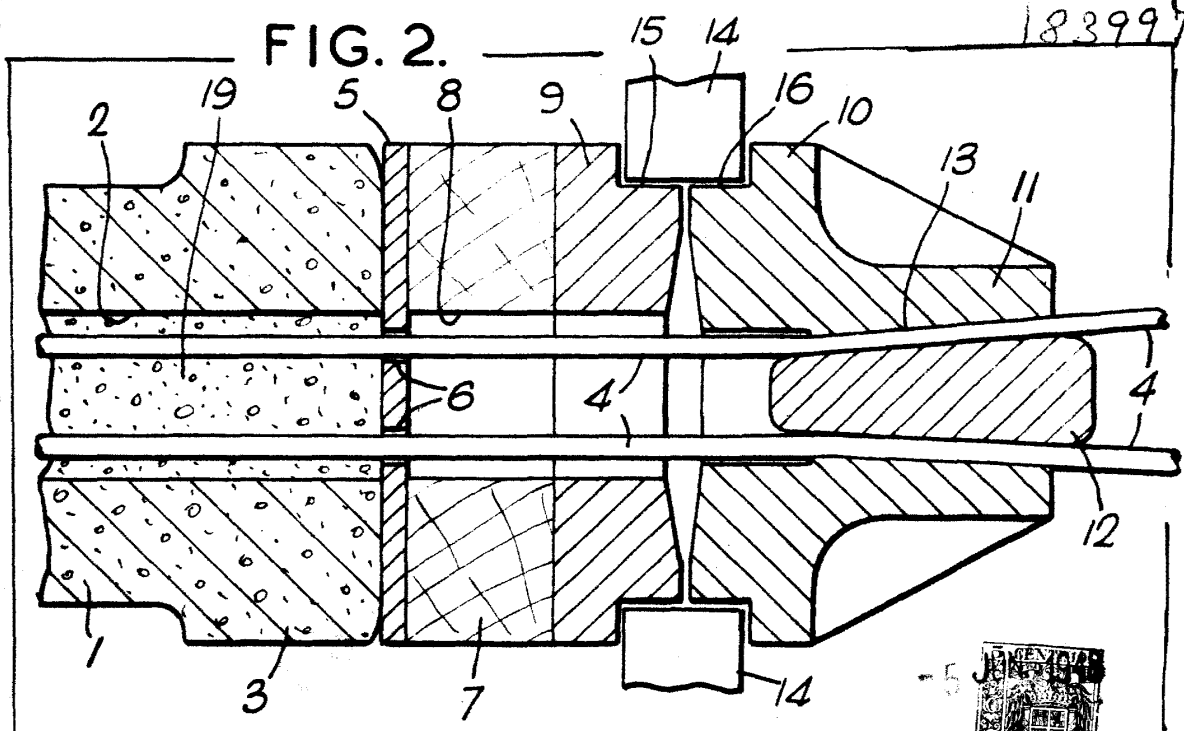
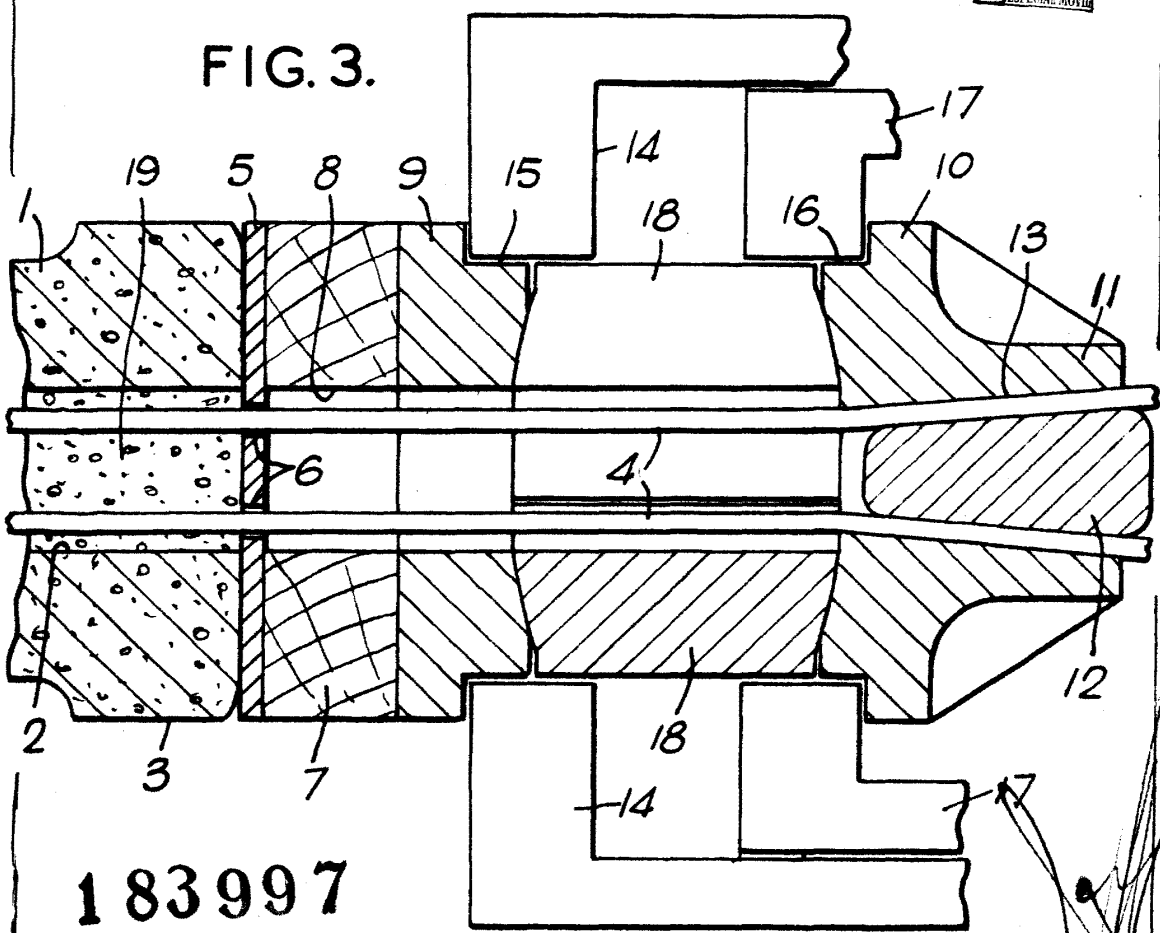


FIG. 3.



183997

Madrid, 5 de junio de 1948.

