

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

P. 5788.-

Kr/20.741.-

178113



23 SEP. 1948

178113

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

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

formulada el 20 de mayo de 1947, con el N° 178.113,

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ALOIS KISSER, de nacionalidad austriaca,
residente en Römerstrasse 1, Bregenz, Vorarlberg, Austria,
por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA HACER UN REVESTIMIENTO DE GALERIAS
O POZOS DE PRESION".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

El objeto del invento lo constituye un proce-
dimiento para la obtención de un revestimiento para galerías
o pozos de presión, el cual garantiza una seguridad suficien-
te, incluso a grandes presiones de agua, contra la formación
de grietas y las pérdidas de agua. Además, el procedimiento no
5 requiere un tiempo de construcción largo y permite en amplia



1948

178113

medida, una economía en hierro.

Según el invento, estas ventajas se consiguen por el hecho de que se hace un anillo exterior de revestimiento, en contacto con el terreno circundante y, además, dejando un espacio hueco anular, un anillo interior de núcleo, después de lo cual el anillo de núcleo se pone a tensión previa por la inyección de una masa de relleno y de hermetización en el espacio hueco formado entre él y el anillo de revestimiento, a fin de evitar la formación de grietas en el anillo de núcleo y, con ello, pérdidas de agua al poner a presión el tubo de galería.

Simultáneamente, entre el anillo de núcleo y el anillo de revestimiento puede disponerse una inserción de chapa ondulada distanciadora, o bien el anillo de núcleo puede ser cubierto con ladrillos de hormigón o de cualquier otro material adecuado, consiguiéndose entonces el espacio hueco entre el anillo de núcleo y el anillo de revestimiento, por ejemplo, por conformación especial de las superficies exteriores de los ladrillos.

En los dibujos se representa el objeto del invento a base de dos ejemplos de realización, mostrando la figura 1 una galería de presión según la primera forma de realización, en sección transversal, a la izquierda sin manguito de cierre, y a la derecha con él, la figura 2 en corte longitudinal, la figura 3 la parte central de clave de la figura 2, a escala ampliada, y la figura 4 una sección dada por la línea A-A de la figura 3. La figura 5 representa una sección por la clave a través de la segunda forma de realización de la gale-



178113

ría de presión, llevándose la sección en la mitad izquierda de la figura por la línea T-T de la figura 6 en la zona de un manguito de cierre, y en la mitad de la derecha fuera de dicha zona. Por el contrario, la parte izquierda de la figura 6 se refiere a una sección dada por el plano de clave por la línea B-B y la parte derecha de esta figura se refiere a una sección dada por la línea O-O de la figura 5. La figura 7, finalmente, representa, visto desde arriba, un ladrillo aislado del cual la figura 8 es una sección dada por la línea D-D y la figura 9 una sección dada por la línea S-S de la figura 7.

En ambas formas de ejecución, se prepara el anillo de revestimiento b en contacto con el terreno a. El hormigón empleado para ello no precisa poseer una calidad especial. En roca firme basta un espesor mínimo de 10 a 15 cm. y en roca no firme el anillo de revestimiento debe resistir las presiones que aparecen en el terreno y, por consiguiente, debe hacerse correspondientemente grueso. Por lo demás, el anillo de revestimiento b puede prepararse con hormigón en la forma ordinaria. Ofrece económicas ventajas el empleo de un armazón transportable con encofrado de hierro y la introducción del hormigón por el sistema de inyección a bomba. Este último sistema se recomienda asimismo, entre otras razones, a causa de la posibilidad inherente de disminuir el espesor del revestimiento y, con ello, el vaciado.

En la primera forma de realización representada en las figuras 1 a 4 va a continuación del anillo de revestimiento b, hacia el interior, un espacio hueco (anillo hueco)



178113

c en el cual se dispone una inserción ondulada d. Para la ejecución de la inserción ondulada pueden emplearse chapas onduladas comerciales de palastro o, a fin de excluir el empleo de hierro como material de construcción, placas onduladas de fibrocemento o de un material sustitutivo apropiado. Una realización especial de la inserción ondulada, por ejemplo, en forma semicircular con los nervios situados perpendicularmente al eje de la galería, simplificaría considerablemente la colocación. Las distintas piezas de la inserción ondulada se colocan solapando por todas partes sin hermetización de las juntas y se fijan al intradós de la galería de modo que se evite su desprendimiento. Con la posición transversal de los nervios, se facilite la rigidez de la construcción y la fijación, pero por otra parte debe emplearse en este caso una inserción redondeada según el diámetro interior del anillo de revestimiento b. En las paredes y en la clave o cresta de la galería no son necesarios más puntos de fijación que en la solera. No es precisa hermetizar las juntas longitudinales y transversales ya que es deseable una penetración del material inyectado entre la inserción ondulada y el anillo de núcleo para evitar todos los eventuales espacios huecos y para la ulterior hermetización de estos últimos. En caso necesario este proceso puede favorecerse todavía taladrando agujeros adicionales en la inserción ondulada.

Según la primera forma de realización el anillo de núcleo e se hormigona dentro de la inserción ondulada d. Para ello es necesario hormigón de resistencia y densidad correspondientes. Para la aplicación del hormigón puede utili-



MALA REPRODUCCION
FOR DEFECTO DEL ORIGINAL

178115

zarse cualquiera de los procedimientos hasta ahora habituales. El hecho de que el extradós esté formado, no ya por el terreno, sino por el anillo de revestimiento con la inserción ondulada, facilita la preparación irreprochable de hormigón adscuado para el anillo de núcleo calculado de acuerdo con las leyes
5 estáticas. Posee ventajas económicas especiales la realización en una colada según el procedimiento de inyección a bomba.

En el anillo de núcleo e se empotran tubos de inyección así como tubos de ensayo de la presión f los cuales unen el espacio interior del anillo de núcleo con el hueco c.
10

Delante a los tubos de inyección f se disponen en el anillo de revestimiento b ranuras de inyección g. Además, a distancias adecuadas, se dejan libres escotaduras en el anillo de revestimiento b para garantizar la posibilidad de movi-
15 miento del material inyectado perpendicularmente a los nervios de la inserción ondulada, ya que los nervios reducen fuertemente la sección de fluencia en este sentido.

A ciertas distancias se disponen en contacto con el anillo de revestimiento b anillos de hermetización h que corresponden a la altura de la inserción ondulada y que se producen por escotaduras en forma de ranuras en el encostrado durante el hormigonado del anillo de revestimiento. Estos anillos de hermetización cierran los huecos c, de modo que se producen zonas separadas entre sí.
20

En ambas formas de realización se hacen agujeros i en el anillo de revestimiento b hasta el terreno a. Además, se coloca abajo en este anillo un tubo de drenaje k que puede cerrarse mediante la válvula l.
25



178115

Según la segunda forma de realización, el anillo de núcleo se hace de ladrillos m de hormigón o de otro material adecuado apoyados contra el anillo de revestimiento b. En esta realización resulta superflua la inserción ondulada, salvo en el cierre de la clave, y para ello las superficies exteriores de los ladrillos se proveen de nervios ondulados n. Las juntas en los planos perpendiculares al eje del anillo están hechas como juntas cónicas o para la hermetización espontánea a la presión interior. La hermetización respecto a las zonas vecinas se realiza por el montaje de ladrillos marginales zonales p cuyas prolongaciones p' tocan sin husco el anillo de revestimiento b en el margen de las zonas, de modo que, con esta forma de construcción, resultan superfluos los anillos de hermetización h tal como se disponen en el procedimiento con anillo de núcleo hormigonado. También puede prescindirse de las ranuras g en el revestimiento exterior perpendicularmente a los nervios ondulados, porque la movilidad del material de inyección posterior en esta dirección queda asegurada por escotaduras correspondientes en los ladrillos. Unos ladrillos especiales contienen los tubos f de inyección y de examen a la presión. La forma de construcción con ladrillos no sólo hace superflua la inserción distanciadora, sino que hace posible también un revestimiento sencillo y rápido del anillo de núcleo en contacto con el anillo de revestimiento b. Sólo es necesario un armazón para el revestimiento de la bóveda, revestimiento que, por tanto, sólo se construye cuando la mitad inferior del anillo de núcleo está completamente revestida. El cierre de la clave q se realiza adecuadamente,



178113

cuidando debidamente del mantenimiento de la distancia respecto al anillo de revestimiento b por una inserción de chapa ondulada d, con hormigón o mortero inyectado.

La previa tensión en el anillo de núcleo se realiza inyectando masa en los huecos c y en los espacios, perforaciones, ranuras, hendiduras, etc., conectados con los mismos, proceso que puede denominarse inyección posterior del anillo de núcleo. Para ello, la inyección se realiza por zonas por todos los tubos de inyección f de una zona simultáneamente, vigilando la presión de tensión previa realmente alcanzada en el anillo de inyección. Ventajosamente se emplean para ello masas de inyección con propiedades hidráulicas que, por tanto, pueden fraguar y endurecerse. En este caso, el estado de tensión existente en el momento del fraguado se conserva permanentemente a igual temperatura después de la consolidación. Una masa de relleno adecuada con propiedades hidráulicas es, por ejemplo, una mezcla de cemento-arena-agua con la relación de mezcla más favorable en cada caso. Esta masa de relleno hace necesaria una concatenación del proceso de inyección en 5 fases distintas, a saber:

1ª fase: Se inyecta agua durante corto tiempo para una humectación abundante de los huecos, siendo dicha agua inyectada a presión moderada y dejándole salir luego.

2ª fase: La inyección de mortero de relleno grueso se realiza asimismo a presión reducida hasta la saturación.

3ª fase: Se cambia la inyección a mortero fino, evitando una descarga de presión, y, más tarde, a lechada de cemento, y la presión se aumenta poco a poco hasta alcanzar la presión máxima.



178113

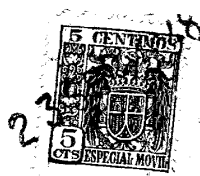
prevista.

5 4ª fase: Antes del comienzo del fraguado del material inyectado, la inyección se cambia a agua, evitando asimismo una caída de presión, y se continúa hasta el fraguado completo y el endurecimiento suficiente de la masa de relleno, para asegurar con ello la tensión previa necesaria del anillo de núcleo.

10 5ª fase: Inyección posterior a alta presión con lechada de cemento o con otro agente hermético correspondiente, que sigue a la cuarta fase después de un intervalo, para el relleno completo de los eventuales huecos que ha dejado el agua inyectada en contacto con las tubos de inyección en el espacio de la inyección posterior.

15 Pueden emplearse asimismo masas sin propiedades hidráulicas, como, por ejemplo, betunes, arcilla, etc., si la presión de previa tensión no ha de mantenerse en todo su valor. En este caso queda una previa tensión suficiente solamente si se toman precauciones para que la masa de relleno no pueda escapar poco a poco bajo la presión de tensión previa y, especialmente, si los tubos de inyección y de examen de la presión se construyen cuidadosamente.

20 Por el procedimiento descrito de inyección posterior se consigue una seguridad estética suficiente contra una gran presión interior y, eventualmente, exterior en los tubos de galería descargados. De este modo se le da al anillo de núcleo una previa tensión, que evita la aparición de tensiones de tracción y, con ello, de grietas, bajo la acción de la presión de servicio. Durante la inyección, la aparición y apertura de grietas en el hormigón del anillo exterior, como



178113

5 pueden apreciarse en las figuras 5 a 8, es deseable en el procedimiento, a fin de abrir camino al material de inyección hasta las grietas del terreno circundante. Para facilitar la influencia del mortero en las huecos fuera del anillo de revestimiento b, sirven los agujeros i, que son perforados a través del hormigón en las rocas a.

10 Mediante el procedimiento de inyección posterior se consigue por consiguiente la transformación de la envoltura del anillo de núcleo en una masa inyectada compacta en la cual los trozos del anillo de revestimiento exterior, después de su rotura quedan fijamente empotrados en contacto con el anillo de núcleo gracias al material de inyección posterior.

15 Se indicará como ejemplo que, con un diámetro interior del anillo interno y, con él, del tubo de galería acabado, de 2,40 m., con un diámetro exterior de 2,80, que corresponde a un espesor del anillo de 20 cm., una presión de tensión previa de 100 m columna de agua produce una tensión de presión anular de 70 kg/cm^2 , de modo que, a una resistencia cúbica de 280 kg/cm^2 , queda una seguridad cuádrupla (cálculo 20 aproximado con la fórmula sencilla del anillo despreciando el peso propio del anillo y la diferencia de presión entre la sclera y la clave). Esta galería podría ser cargada por dentro con 116 m de presión de agua ($= 100 \cdot \frac{2,80}{2,40}$), sin que pudieran 25 aparecer tensiones de tracción en el anillo de núcleo.

En los casos en que la presión de tensión previa calculada no pueda alcanzarse o mantenerse a causa de la fuerte división del terreno durante la fase tercera de inyec-



178115

ción y, con ello, forzosamente durante la cuarta fase, apare-
cieran grandes pérdidas correspondientes de agua en el terreno,
se dan las condiciones previas para el montaje de manguitos
de cierre armados r. Un fundamento irrefutable para el dimen-
5 sionado de la armadura s es la diferencia de presión en que
queda la presión de tensión previa medida en los probadores
de presión durante la fase 3ª y, con ello, realmente alcanza-
da atrás de la presión nominal de tensión previa. La fuerza
de tensión previa que falta por unidad de longitud a igual
10 diferencia de presión por el diámetro exterior del anillo de
núcleo debe ser reemplazada por la fuerza de tracción de la
armadura del manguito por unidad de longitud. Como, fundamen-
talmente, el hierro sólo se empotrará en zonas donde, de otro
modo, no se alcanzaría la necesaria seguridad del revesti-
15 miento, y como el dimensionado de la armadura s se ajusta se-
gún las necesidades efectivas, en el procedimiento descrito
se garantiza una moderada carga del hierro.

En la segunda forma de realización según las
figuras 5 a 9, si la galería, por razones hidráulicas, exige
20 una pared lisa, puede aplicarse un enlucido correspondiente t
sobre la mampostería después de realizada la inyección poste-
rior.

El procedimiento descrito viene asimismo al ca-
so en galerías de presión en la roca para todos los diámetros
25 existentes en la práctica en instalaciones motrices hidráulicas,
incluso en pozos de presión oblicuos y verticales.



178113

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 5 1º. - Un procedimiento para producir revestimientos de galerías o pozos de presión, caracterizado porque se hace un anillo exterior de revestimiento que se ajusta al terreno montañoso circundante y, además, dejando un espacio hueco anular, se hace un anillo interior de núcleo, después
- 10 de lo cual, por inyección de una masa de relleno y de hermetización en el espacio hueco formado entre el anillo de núcleo y el anillo de revestimiento, el anillo de núcleo se pone a tensión previa para impedir de un modo eficaz la formación de grietas en el anillo de núcleo y, con ello, las pérdidas de
- 15 agua al poner a presión la galería tubular.
- 2º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque todos los espacios huecos exteriores al anillo de núcleo, con inclusión de las hendiduras y similares eventualmente presentes en el anillo de revestimiento y de las grietas y oquedades que sólo bajo la presión
- 20 de la tensión previa se abren en el anillo de revestimiento y en el terreno montañoso circundante, se rellenan con la masa de relleno y hermetización.
- 3º. - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º o 2º, caracterizado porque la presión de tensión previa durante la inyección se mantiene por acumulación de
- 25



178113

presión hidráulica hasta que el material inyectado ha fragua-
do y se ha endurecido suficientemente.

4º. - Un procedimiento según se reivindica en
los puntos 1º o 2º o 3º, caracterizado porque en el anillo de
5 núcleo se empotran tubo de inyección y de prueba de la pre-
sión.

5º. - Un procedimiento según se reivindica en
cualquiera de los puntos 1º a 4º, caracterizado porque el es-
pacio hueco en torno del anillo de núcleo, por intercalación
10 de un contacto superficial anular entre el anillo de núcleo
y el anillo de revestimiento, se subdivide en distintas zonas
separadas entre sí en el sentido del eje de la galería.

6º. - Un procedimiento según cualquiera de
los puntos 1º a 5º, caracterizado porque entre el anillo de
15 núcleo y el anillo de revestimiento se dispone una inserción
de chape ondulada que mantiene las distancias y, adscuadamen-
te, se hacen ranuras anulares en el anillo de revestimiento.

7º. - Un procedimiento según cualquiera de
los puntos 1º a 5º, caracterizado porque el anillo interior
20 de núcleo se revierte con piedras perfiladas provistas de pro-
tuberancias, por ejemplo, en forma de nervios, resaltes, etc.,
en su superficie exterior, manteniendo libre estas protube-
rancias en el espacio hueco entre el anillo interior de nú-
cleo formado de esta modo y el anillo de revestimiento, pro-
veciéndose las hermetizaciones entre las zonas por los resal-
25 tos de piedras marginales apropiadas de las zonas.

8º. - Un procedimiento para hacer un reves-



310113

5 timiento de galerías o pozos de presión.
 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
 antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con
 los fines que se han especificado.
 Esta Memoria consta de tres hojas escritas
 por una sola cara.

Madrid, 23 SEP. 1948

P. a.
 Alberto de Elzaburu
 Por Poder

REPRODUCCION
 POR DEFECTO DEL ORIGINAL

DG/.

178113

178113

ESCAPI VARL. 322. - ESCIS HILAR. -

I/II-



Fig. 2

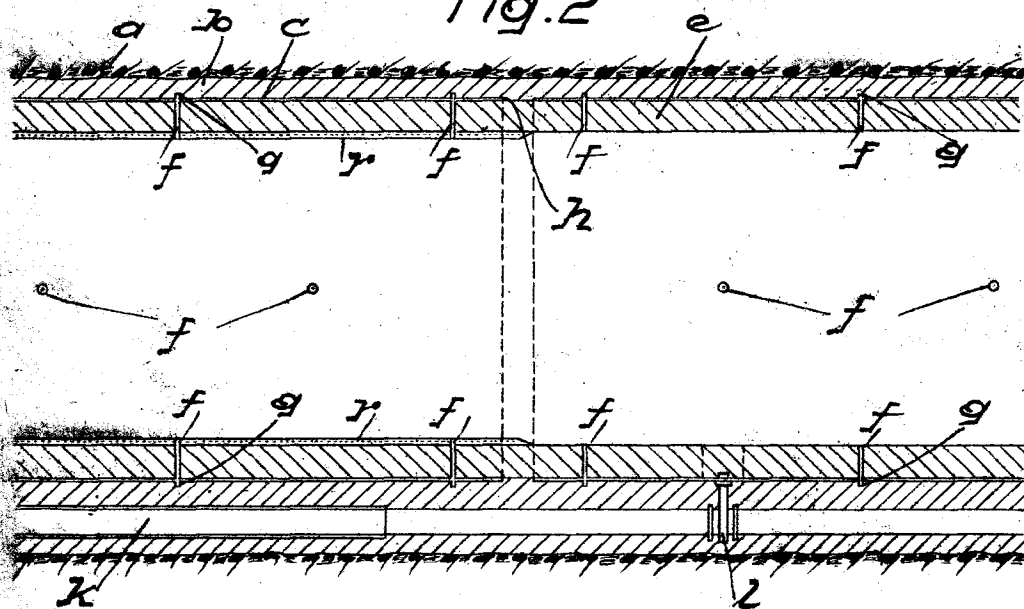


Fig. 3

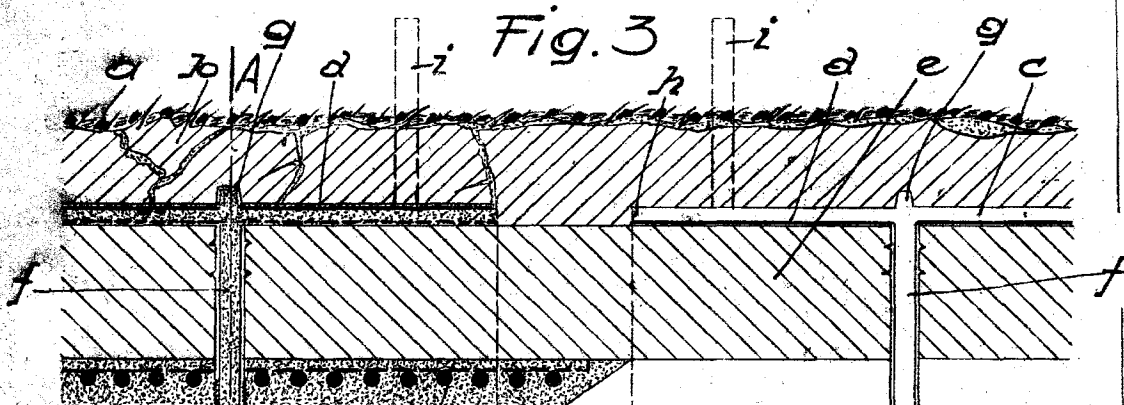


Fig. 1

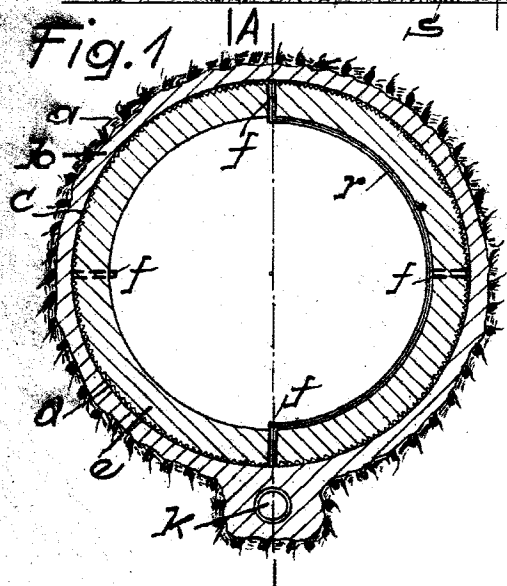
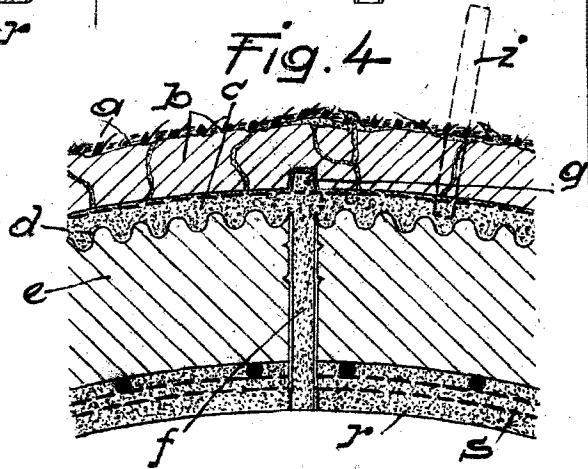


Fig. 4

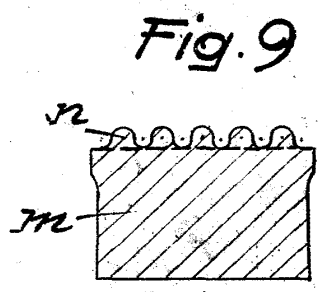
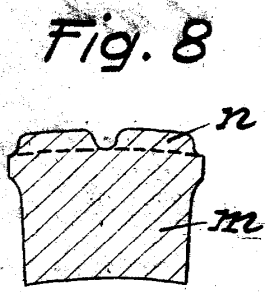
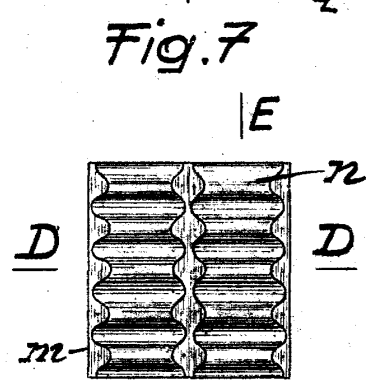
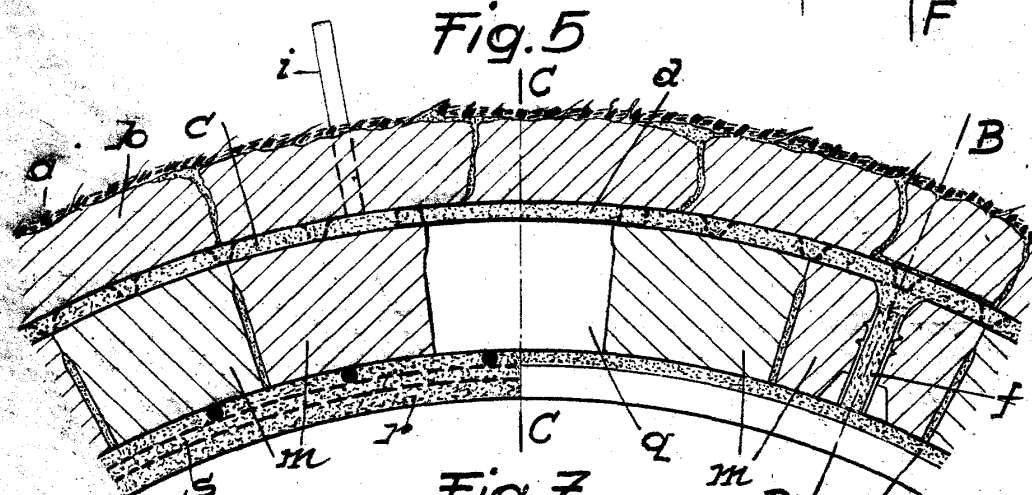
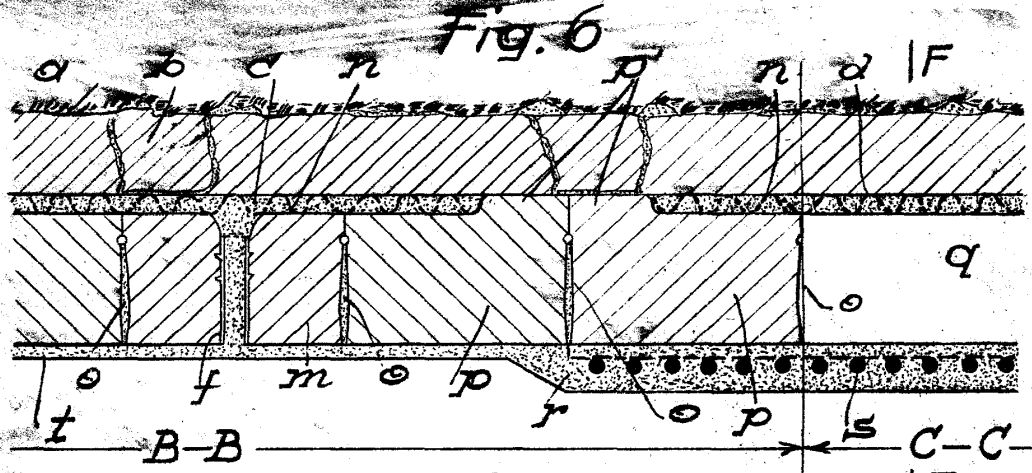


Alberto de Elizaburu

[Handwritten signature]



BOGOTÁ, COLOMBIA, FEBRUARY 1911, No. 178113



Alberto de Elizaburu
 Por poder
[Signature]