



302636

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

por "UN METODO PARA PRODUCIR UNA MASA UNITARIA DE HORMIGON ARMADO", a favor de SIR ROBERT McALPINE & SONS LIMITED, firma de nacionalidad británica, residente en 80 Park Lane, LONDRES W.1. (Inglaterra).

" . "

MEMORIA DESCRIPTIVA

En la construcción de edificios se requiere a veces colar en una masa de hormigón grupos de tubos o varillas de metal u otro material, y cuando estos tubos o varillas están muy cercanos entre sí y no son de longitud corta resulta una operación difícil introducir hormigón eficazmente en los espacios entre los tubos o varillas.

5. Como ejemplo, las estructuras para los reactores de energía nuclear se hacen de hormigón e incluyen una cámara para el reactor, que tiene encima una sala de carga



302636

separada del espacio del reactor por una divisoria de hormigón, atravesada por pasajes por los cuales puede pasarse el combustible nuclear de la sala de carga al espacio del reactor.

5. Esas estructuras son de construcción maciza y la divisoria de hormigón entre la cámara del reactor y la sala de carga tiene gran espesor, por ejemplo es del orden de 15 a 23 pies y aún más, mientras los pasajes para el combustible están formados por tubos de acero u otro material, de tal longitud que se extiendan en todo el espesor de la divisoria, y entorno a los cuales se cuele la masa de hormigón al formarse la divisoria.

10. En el caso de las estructuras para reactores nucleares, puede necesitarse el uso de tubos de diámetros ampliamente diferentes y, a título de ejemplo solamente, cabe citar para este fin una escala de tubos de acero al carbono con 7 a 12 pulgadas de diámetro exterior.

15. En las estructuras para los reactores nucleares, los pasajes tubulares se disponen de ordinario verticalmente y en relación muy poco espaciada; los tubos de 1 pie aproximadamente de diámetro, por ejemplo, se disponen en un esquema geométrico regular, como el de situar sus ejes centrales en los ángulos de triángulos equiláteros, cuadrados o rectángulos, siendo la distanciaci3n típica de 14 o 15 pulgadas entre los centros de tubos adyacentes. El invento, sin embargo, es igualmente aplicable cuando los tubos o las varillas que han de empotrarse en el hormigón están situados con sus ejes centrales en posici3n horizontal o en inclinaci3n respecto a la vertical.

20. El límite externo de la divisoria que se cuele



302630

- puede definirse mediante encofrado que rodee el grupo situado de tubos o mediante otras partes de la estructura, tales como partes de paredes externas de hormigón ya coladas; pero con una multiplicidad de tubos de esa longitud y disposición relativa, se halla dificultad para introducir hormigón en las cavidades, estrechas y profundas, entre los tubos de tal manera que se obtenga con certeza una masa compacta de hormigón que proporcione, por ejemplo, la resistencia y, en el caso de una estructura para reactor nuclear, el grado de blindaje biológico que se buscan.

- El hormigón no puede ser introducido en esas cavidades estrechas dejándolo caer desde encima del extremo superior del grupo de tubos, porque, como bien se sabe, el hormigón tiende a segregarse cuando se le deja caer libremente en distancias que no sean cortas. Además, las caídas de hormigón y mortero, al tocar a las superficies de los tubos, se adherirán o pegarán a ellas, con el riesgo de que se formaran cavidades en la masa de hormigón que se estuviera colando y de que se mermará la adhesión a las tuberías del hormigón caído después.

- El método de acuerdo con este invento para producir una masa unitaria y espesa que comprenda hormigón con un grupo empotrado en él de tubos o varillas alargados y estrechamente espaciados, consiste en anular los tubos o las varillas en la relación espaciada necesaria dentro de un espacio limitado definido, introducir bloques de hormigón premoldeados, de longitud predeterminada y de forma y dimensiones en sección transversal tales que encajen con holgura en los espacios entre tubos o varillas adyacentes, y seguidamente introducir una lechada de cemento puro o de mortero de cemento y arena en la holgura entre los bloques premo-



302636

dos y las tubos o varillas, para formar un todo unitario.

El cemento o el mortero de cemento y arena puede contener mezclas para impartirle o mejorar diversas propiedades deseadas.

5. En el caso de tubos o varillas de gran longitud, los bloques premoldeados se forman con una longitud que es una parte solamente de la de los tubos o varillas; como indicación, se ha hallado conveniente una longitud de 6 pies, de modo que, por ejemplo, se coloca en posición, en los espacios entre los tubos o las varillas, una primera serie, la más baja, de bloques premoldeados y se procede a cementar esta serie.

10. Luego se introduce en los espacios encima de la primera serie cementada una serie siguiente de bloques de hormigón premoldeados y se vuelve a introducir cemento puro o mortero de cemento y arena en la holgura entre los tubos o varillas y esta segunda serie de bloques premoldeados, repitiéndose esta operación hasta que se ha logrado el espesor deseado de la divisoria.

15. Los bloques de hormigón, o algunos de ellos, están formados con un pasaje axial que permite introducir el material de cementación, por gravedad o bajo presión mediante bombeo, en el extremo superior del bloque, de donde fluye hacia abajo a través del bloque y de ahí hacia arriba para llenar los espacios de holgura entre los bloques y los tubos o varillas.

20. Los espacios de holgura entre los tubos o varillas y los bloques de hormigón premoldeados de una serie se hallan en comunicación entre sí, de modo que tan solo uno



302636

de los bloques de una serie necesita estar provisto del pasaje axial para la introducción del material de cementación.

5. La forma de sección transversal de los bloques premoldeados puede en algunos casos ser tal que un bloque individual ocupe dos o más espacios adyacentes entre los tubos o varillas, o también puede ser tal que un bloque individual ocupe una parte solamente de la sección transversal de un espacio o de dos o más espacios adyacentes, introduciéndose más bloques en los mismos espacios.

10. Los espacios de holgura entre los bloques de hormigón premoldeados y los tubos o varillas pueden ser del orden de 1/4 a 1/2 pulgada de anchura y es deseable mantener algún grado de uniformidad en la anchura del hueco durante la cementación. Los bloques premoldeados, por lo tanto, pueden formarse con proyecciones externas, por ejemplo las cabezas de los pernos, o bucles de varilla de acero de refuerzo empujados en el hormigón de los bloques durante la operación de moldeo previo.

15. Los bloques premoldeados pueden estar también provistos de proyecciones dirigidas axialmente en uno de los extremos o en ambos, comprendiendo también cabezas de perno o bucles de varillas de acero para establecer espacios debajo de los extremos inferiores de los bloques o la primera serie de bloques y entre los extremos superior e inferior de series sobrepuestas de bloques, si se usan, a fin de llenarlos con el material de cementación introducido.

20. Esos bucles de acero proyectantes en el extremo o los extremos de los bloques de hormigón premoldeado ofrecen



302636

también un medio conveniente para usar en combinación con una grúa o cabrestante a fin de suspender los bloques y bajarlos a la posición.

5. El invento se ilustra, a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, como aplicado a la construcción de una divisoria atravesada por pasajes de carga entre la cámara del reactor y la sala de carga de combustible de una estructura para reactor nuclear.

10.

En los dibujos:

15. La figura 1 es una vista, en elevación seccional, de una estructura para reactor nuclear, formada principalmente por hormigón pretensado.

La figura 2 es una vista en planta, tomada por la línea II-II de la figura 1;

20.

La figura 3 es una vista en planta, en escala ampliada, que muestra una disposición de los tubos de carga de combustible en la divisoria entre la cámara del reactor y la sala de carga de combustible de la estructura para reactor;

25.

La figura 4 es una vista en elevación que muestra un modo de colocar un conjunto de tubos de carga antes de cualquier aplicación de hormigón;

La figura 5 es una vista en elevación seccional,



302630

en escala todavía mayor y tomada por la línea V-V de la figura 3, que muestra un número de bloques premoldeados puestos en posición en espacios entre tubos adyacentes;

5. La figura 6 es una vista en perspectiva que muestra otra forma del bloque de hormigón premoldeado; y

10. Las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva que muestran partes de dos formas alternativas del bloque de hormigón premoldeado.

15. Con referencia a la figura 1, la estructura para reactor ilustrada comprende un cuerpo principal de hormigón pretensado, que encierra una cámara para reactor 10, y el cuerpo de hormigón tiene encima una sala 11 de carga de combustible. La cámara 10 para el reactor y la sala de carga 11 están separadas por una divisoria de hormigón 12 de gran espesor, y en una zona central del hormigón de la divisoria 12 están empotrados gran número de tubos verticales 13, ordinariamente de acero, estrechamente espaciados y que constituyen pasajes para trasladar el combustible nuclear desde la sala de carga 11 a la cámara 10 del reactor.

20. Los tubos 13, ordinariamente de un diámetro externo de 7 a 12 pulgadas, tienen una longitud correspondiente al gran espesor de la divisoria 12. Es necesario que estos tubos 13 se hallen en gran número, por lo cual es obligado que estén estrechamente espaciados; por ejemplo, los tubos 13 pueden estar dispuestos uniformemente espaciados en hileras que se corten entre sí en ángulo recto, como se ve en la figura 3, con una distancia entre los centros de los

25.



302636

tubos del orden de 14 o 15 pulgadas.

5. Al construir esa divisoria utilizando el invento aquí expuesto, los tubos 13 se montan en la ubicación relativa deseada mediante soldadura de sus extremos inferiores dentro de agujeros 14, adecuadamente espaciados, de una placa de metal 15 que constituye la pared superior de un forro metálico para la cámara 10 del reactor. La disposición relativa de los tubos 13, como se ilustra en la figura 3, es con los centros de cada cuatro tubos adyacentes situados en las cuatro esquinas de un cuadrado.

10. El límite externo de la zona central de la divisoria 12 que contiene los tubos 13 puede definirse por medio de hormigón ya moldeado para formar la parte de la divisoria exterior y que rodea la zona central.

15. En el caso representado en los dibujos, se ha erigido sobre la placa 15 un anillo de encofrado 16, de modo que el espacio central que contiene los tubos 13 y que ha de llenarse primeramente con hormigón al formarse la divisoria 12 está definido por el encofrado 16 y la placa metálica 15.

20. Con tubos 13 de gran longitud, los extremos superiores pueden mantenerse en posición por medio de dos juegos de travesaños metálicos delgados 17 y 18 (figura 4), provistos de muescas espaciadas 19 para recibir las partes diametralmente opuestas de los bordes superiores de los tubos 13 de una hilera, extendiéndose los travesaños metálicos de un juego 17 en ángulo recto con los del otro juego 18 y estableciéndose otras muescas más (no representadas) en los travesaños de un juego 18 para recibir los travesaños del otro

25.



302636

juego 17.

5. Con los tubos 13 así montados, se forma una pluralidad de pasajes o huecos de pequeña sección transversal y que comunican verticalmente. Los que se hallan entre tubos adyacentes tienen una sección transversal que se aproxima a una figura geométrica regular con cuatro lados 20 (fig. 3) curvados hacia dentro, cada uno de los cuales se cifra a un cuarto del diámetro externo de un tubo 13, y los pasajes o huecos adyacentes comunican entre sí por brechas verticales angostas 21, en planos extendidos diametralmente respecto a los tubos 13 de una hilera.

10. Otros pasajes o huecos verticales comunicantes, de otras formas de sección transversal, existen entre el encofrado y los tubos 13 más externos del conjunto de tubos; sus formas están determinadas en parte por las superficies externas de los tubos exteriores 13 y en parte por el encofrado 16.

15. Esta agregación de pasajes o huecos verticales de pequeña sección transversal es lo que precisa llenar efectivamente con hormigón, y de acuerdo con el invento el llenado se efectúa con ayuda de bloques de hormigón alargados premoldeados, con una forma de sección transversal que corresponde prácticamente a la de los pasajes o huecos entre los tubos y con unas dimensiones en sección transversal que se ajustan a la holgura o luz de los pasajes o huecos, mientras que los espacios de holgura entre los bloques premoldeados se llenan prácticamente con cemento puro o con mortero de cemento y arena, con aditivos o sin ellos.



302636

5. La figura 6 muestra un bloque de hormigón premo-
deado 22, alargado y de forma conveniente para introducir
en la mayoría de los pasajes o huecos entre juegos de cua-
tro tubos 13. Las figuras 7 y 8 ilustran partes de los
bloques de hormigón premo-
deado 23 y 24, con otras formas
de sección transversal, aptos para usar en el llenado de
pasajes o huecos, de otras formas similares, que existen
entre los tubos exteriores 13 del juego y el encofrado 15,
como indican las referencias 23' y 24' de la figura 3.

10. Los bloques de hormigón premo-
deado tienen tales
dimensiones que ocupen los pasajes o huecos con huelgo
prácticamente uniforme, como se ve en 25 de la figura 3,
entre las superficies de los bloques y las superficies de
los tubos 13 u otras partes, tales como el encofrado 16;
15. y en el caso ilustrado, los bordes longitudinales de los
bloques adyacentes quedan espaciados entre sí en las
brechas 21 entre tubos adyacentes 13. En algunos casos,
sin embargo, pueden configurarse bloques individuales de
hormigón premo-
deado para que ocupen dos o más huecos
adyacentes.

20. Con los bloques premo-
deados en posición, el
cemento puro o el mortero de cemento y arena puede intro-
ducirse mediante gravedad o bajo presión mediante bombeo,
para llenar los espacios de holgura a fin de producir un
conjunto monolítico.
25.

La anchura de los espacios de holgura es pequeña
y, a fin de mantener la continuidad y cierto grado de uni-
formidad en la anchura de los espacios de holgura durante
la cementación, los bloques están formados con proyecciones
externas 26, de altura apropiada. Esas proyecciones pueden



302030

estar constituidas por las cabezas de los pernos empotrados en el hormigón de los bloques cuando se moldean previamente éstos.

5. Los bloques de hormigón premoldeado pueden estar también provistos de proyecciones 27 dirigidas axialmente, que asimismo pueden estar constituidas por pernos o bucles de varilla de refuerzo, empotrados, en su extremo inferior por lo menos (fig. 5), para establecer una holgura entre el extremo inferior del bloque premoldeado y la placa de fondo 15 en la cual puede entrar el cemento o el mortero de enluchado.

10. En la figura 5 se muestra una disposición en la que huecos de gran longitud se llenan cada uno con ayuda de dos o más bloques de hormigón premoldeados, en relación de extremo a extremo, y en este caso unas proyecciones axiales 27 (fig. 5) dispuestas en el extremo superior del bloque inferior 29 o en el extremo inferior del bloque superior 30, establecen holgura entre los extremos de los dos bloques 29 y 30, en la cual puede entrar lechada.

15. Las proyecciones axiales pueden adoptar la forma de bucles empotrados 31, de metal, o bien, alternativamente, esos bucles pueden estar dispuestos además de proyecciones 28 de otra forma, para establecer medios convenientes al uso en combinación con una grua o cabrestante para situar los bloques en posición en los huecos.

20. Los bloques de hormigón premoldeados, o algunos de ellos, se moldean preferentemente con un agujero axial 32 que se extiende en toda su longitud (fig. 5), permitiendo así que el material de enluchado sea alimentado, por



302636

5. gravedad o por presión, al fondo de un bloque cuando fluye hacia fuera y hacia arriba para llenar las holguras. Como se ha indicado antes, los huecos que se han de llenar están en comunicación entre sí por medio de brechas verticales angostas 21 entre los tubos, de manera que no es esencial modelar todos los bloques premoldeados con los pasajes axiales 32.

10. En algunos casos, pueden formarse en los bloques uno o más pasajes transversales 33 durante el moldeado previo, a fin de establecer comunicación entre el pasaje axial 32 y el espacio de holgura del hueco, en un punto o en unos puntos entre los extremos inferior y superior del bloque.

15. Los bloques de hormigón premoldeados pueden formarse también con rebajos externos, como los que se representan en 34 de la figura 5, a fin de proporcionar mejor "acuñación" del material de enlechado.

20. Cuando se utiliza un número de bloques de hormigón premoldeado en relación de extremo a extremo en huecos individuales, se prefiere emplear bloques de diferente longitud, para que las juntas enlechadas 35 entre pares de bloques puestos extremo contra extremo en huecos adyacentes estén verticalmente espaciadas o alternadas como se ve en la figura 5, proporcionando así también mejor acuñación y mayor resistencia en la masa unitaria final.

25. A veces se requiere montar medidores de deformación en el hormigón de algunas estructuras de edificios y los bloques de hormigón premoldeado que se usan para realizar el invento aquí expuesto constituyen un medio muy



302630

conveniente para montar esos medidores de aformación,
pues se puede empotrar los medidores en los bloques de
hormigón premoldeado mientras se producen éstos.



N O T A

302336

Descripto el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de la patente inglesa núm. 30438/63 del 31 de Julio de 1963.

5. 1. Un método para producir una masa unitaria de hormigón armado que comprende hormigón con un grupo de tubos o varillas alargados y estrechamente espaciados, empotrados en aquél, caracterizado porque consiste en anclar los tubos o varillas en la relación espaciada necesaria dentro de un espacio definido, introducir bloques de hormigón premoldados, de longitud predeterminada y de forma y dimensiones en sección transversal tales que encajan con holgura dentro de los espacios entre tubos o varillas adyacentes, y seguidamente introducir una lechada de cemento o de mortero de cemento y arena en la holgura entre los bloques premoldados y los tubos o varillas, para formar un todo unitario.

20. 2. Un método como se ha definido en la reivindicación 1, en el que algunos por lo menos de los bloques alargados de hormigón premoldado están provistos sobre la circunferencia exterior con proyecciones aptas para extenderse a través de las holguras y mantener buena uniformidad y continuidad de holgura entre la superficie de los bloques y los tubos antes de la introducción del material cementicio y durante esta introducción.



302630

3. Un método como se ha definido en la reivindicación 1 o la 2, en el que algunos por lo menos de los bloques alargados de hormigón premoldeado están provistos, en una o en ambas superficies terminales, de proyecciones extendidas axialmente, aptas para establecer una holgura para la entrada del material cementicio entre ese extremo del bloque premoldeado y la superficie de una parte adyacente.
- 5.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que uno o más de los bloques alargados de hormigón premoldeado se forma con un pasaje axial extendido en toda su longitud y el material cementicio se introduce por gravedad o presión por dicho pasaje axial.
- 10.
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el bloque de hormigón premoldeado que tiene un pasaje axial está provisto de uno o más pasajes transversales que van del pasaje axial al exterior del bloque premoldeado, para el paso del material cementicio.
- 15.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el aspecto definido que contiene los tubos está limitado por una pared inferior formada por una placa de metal y por una pared circunferencial de hormigón encofrado o ya moldeado y los tubos o varillas se sitúan soldando sus extremos inferiores en aberturas espaciadas de la placa metálica.
- 20.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los bloques de hormigón premol-
- 25.



302036

deado se forman con rebajes en su superficie externa, los cuales comunican con los espacios de holgura, para la entrada del material cementicio.

5. Un método para producir una masa unitaria que comprende hormigón con un grupo de tubos o varillas alargados y estrechamente espaciados, empotrados en aquél, según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque consiste en anelar los tubos o varillas en la relación espaciada necesaria dentro de un espacio definido, en introducir una pluralidad de bloques de hormigón premoldeado de varias longitudes predeterminadas y de una forma en sección transversal que ajuste con holgura en los espacios entre tubos adyacentes, y en que dos o más de dichos bloques premoldeados están situados en relación de extremo a extremo en cada dos o más de dichos espacios, con las juntas entre los extremos de los bloques, en uno de los citados dos o más espacios, espaciadas axialmente de las juntas entre los extremos de los bloques en otro de los citados dos o más espacios.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los tubos están dispuestos con sus centros sobre dos líneas rectas que se cruzan entre sí en ángulo y los extremos superiores de los tubos están situados por dos juegos de barras metálicas dispuestas en ángulo unas respecto a otras y que tienen entallas espaciadas para la recepción de bordes diametralmente opuestos de los tubos, teniendo uno de los citados juegos de barras otras entallas espaciadas para la recepción de las barras del otro juego.



302636

10. Un método para producir una masa unitaria de hormigón armado.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 17 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de 4 láminas de dibujos.

Madrid, a 30 de Julio de 1964

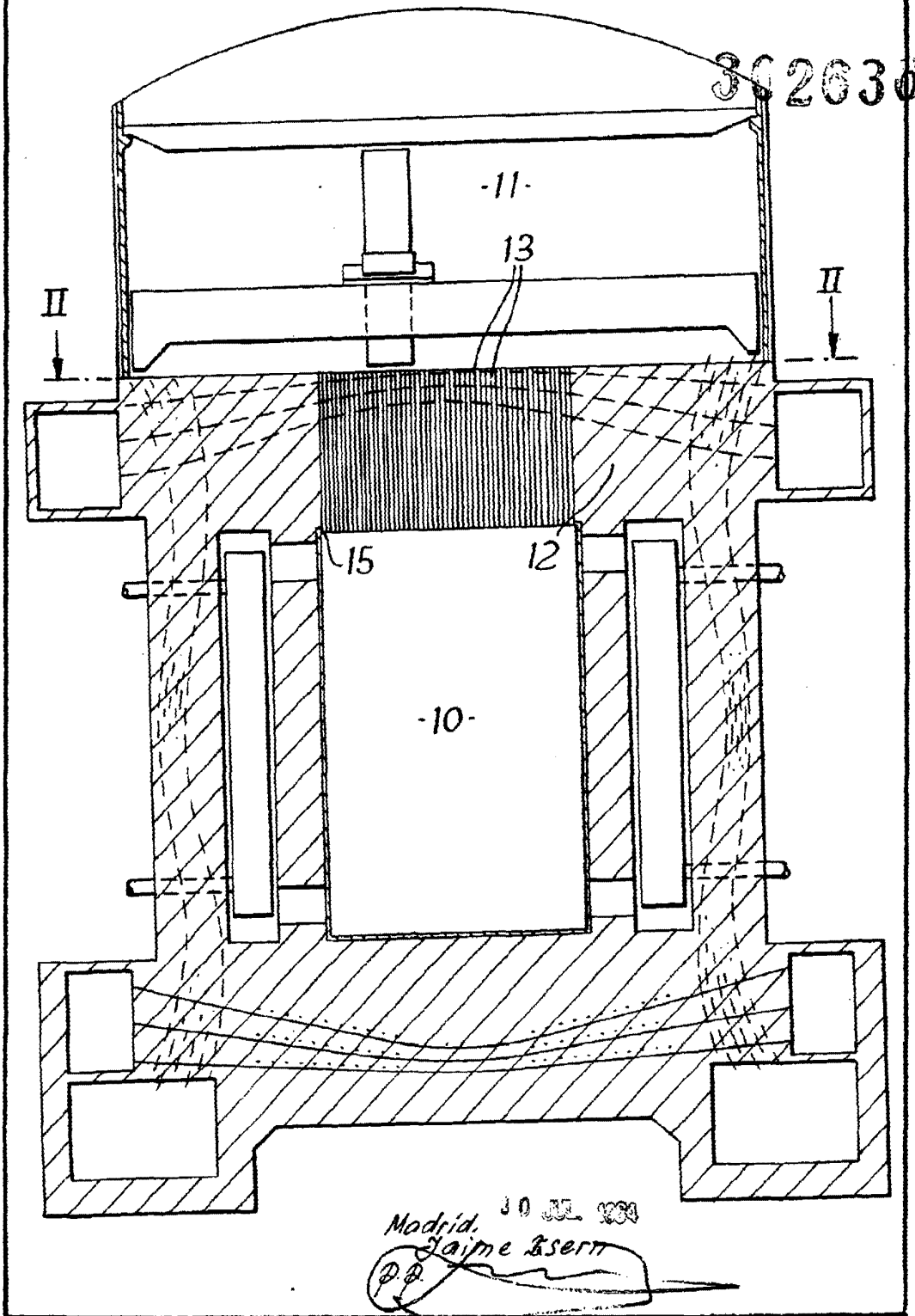
P.º

JAIME ISERN

Fig. 1.



302630



Madrid. 30 JUL 1904
Jaime Lserm

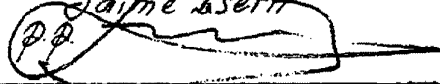
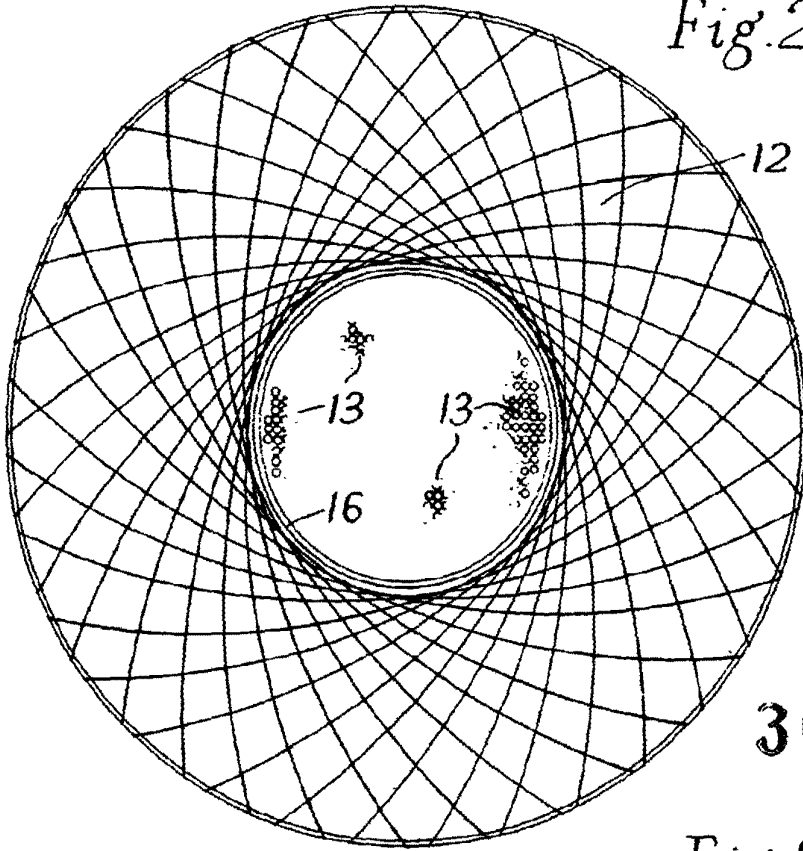


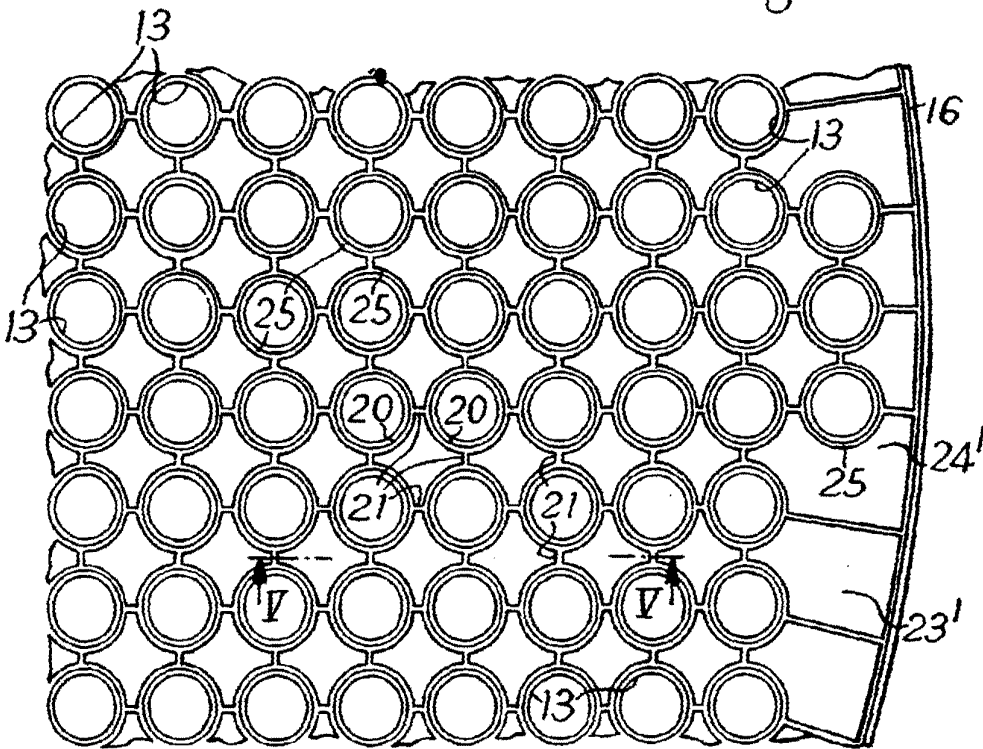


Fig. 2.



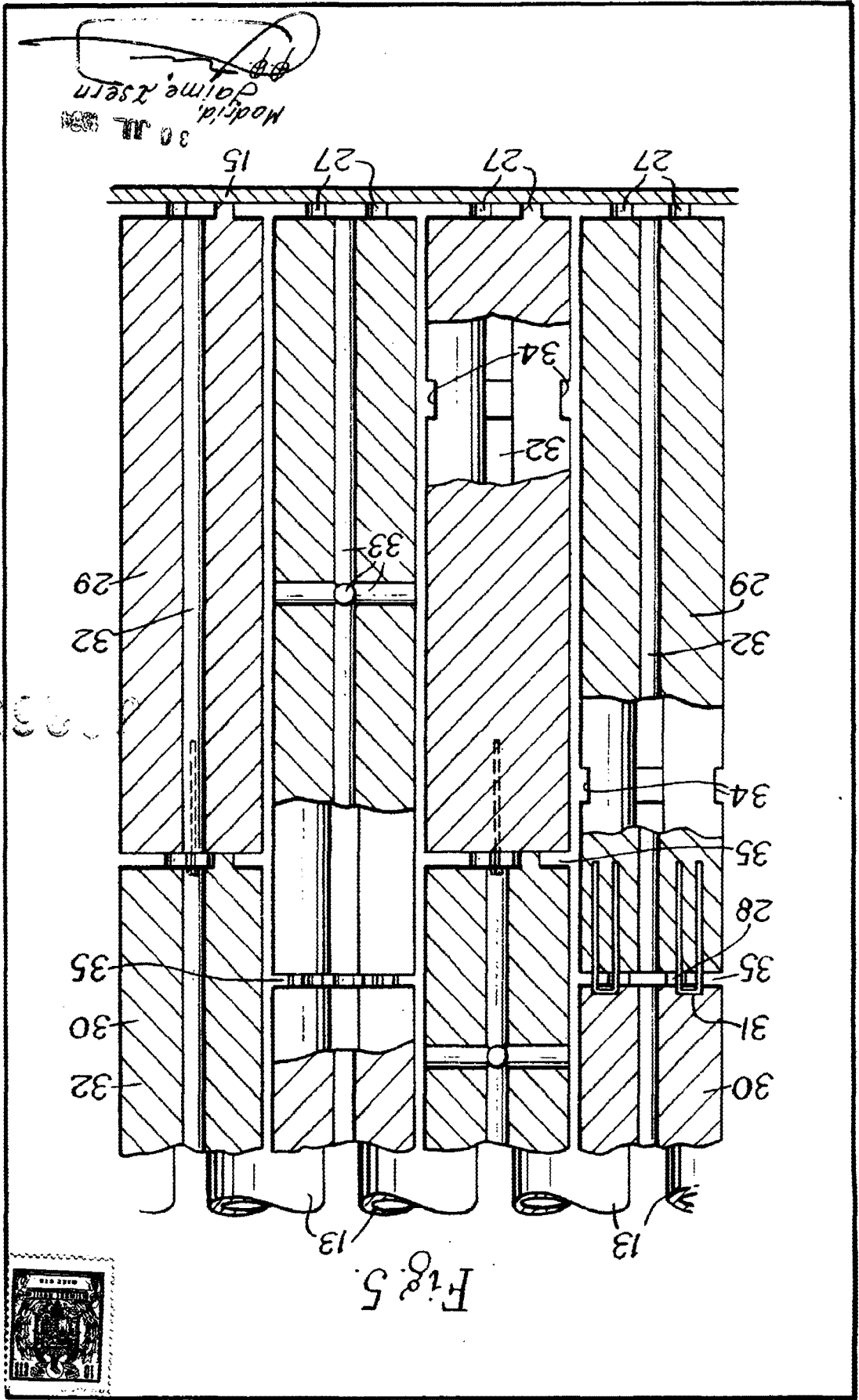
302630

Fig. 3.



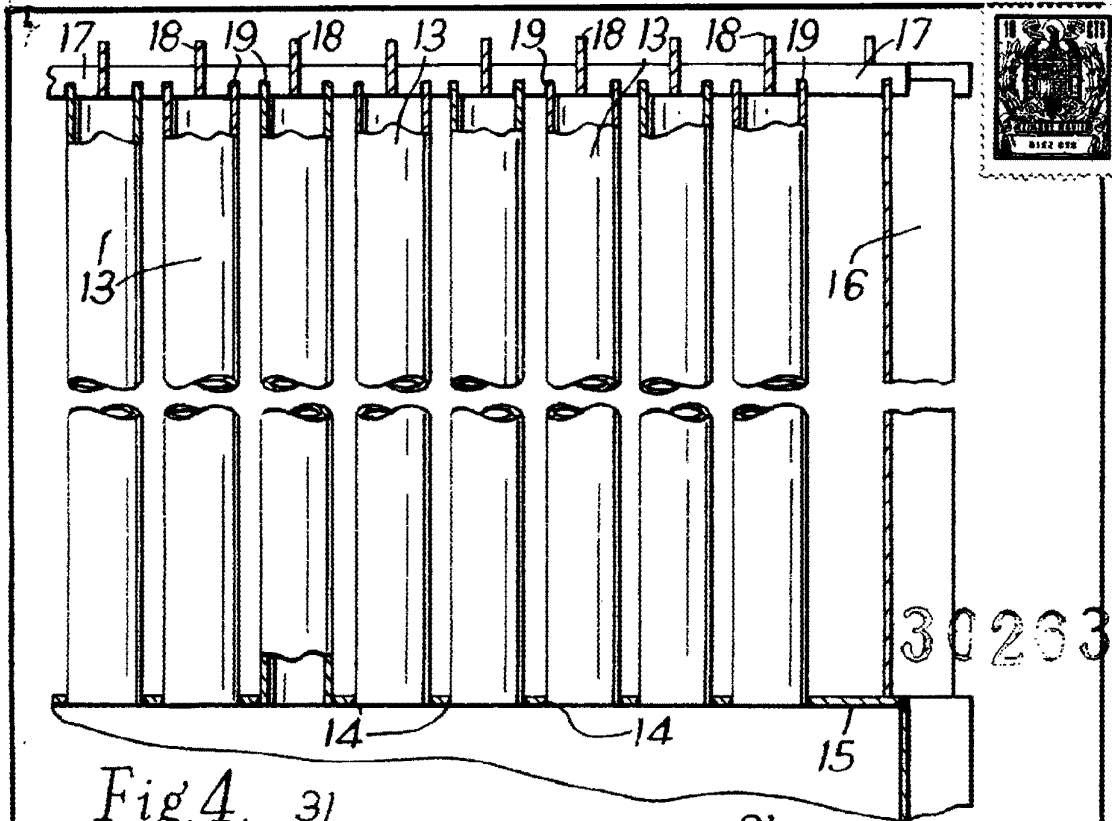
Madrid 30 JUL 1904
L. Jaime 25677

[Handwritten signature]



Haja 3
 SIR ROBERT McALPINE & SONS LIMITED & Hajas





302636

Fig. 4.

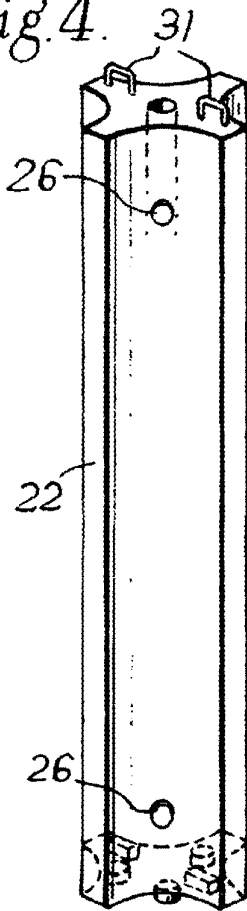


Fig. 6.

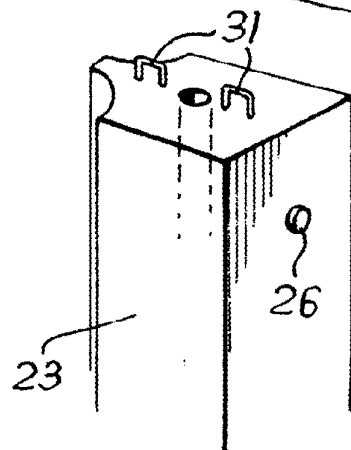


Fig. 7.

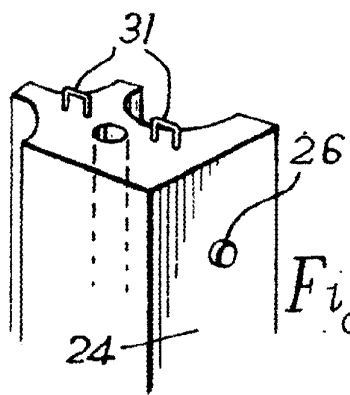


Fig. 8.

Madrid, 30 de Julio de 1906
Hayme Uster
P. P.