

342028

PATENTE DE INVENCION

B. 2000.3.

342028

20 JUN 1951



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en cajas de hormigón
pretensado para reactores nucleares"

==.==.==.==.==.==.==.

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, Paris-15e, Francia.-

==.==.==.==.==.==.==.

El presente invento se refiere a una caja de hormigón pretensado, especialmente para reactor nuclear.

Sabido es que tal caja, en su utilización más particular mencionada anteriormente, debe poder resistir

5. a la presión elevada del fluido gaseoso de refrigeración

342028 20 JUN 1957



que se ejerce en el curso del funcionamiento contra las paredes interiores de esta caja. Una de las soluciones que permite precisamente conferir a la caja la resistencia necesaria, consiste en utilizar la técnica de la operación de pretensado del hormigón; sin embargo, esta técnica debe aplicarse de tal forma que el hormigón no sea sometido a ninguna tensión, es decir, que en cada parte de la caja se ejerzan únicamente operaciones de pretensado de compresión, pudiendo ser estas últimas nulas al límite en ciertas zonas.

Sabido es por otra parte que, para un hormigón determinado al cual corresponda, en un sistema de coordenadas en el que se trazan en abscisas las presiones y en ordenadas los cortes, una curva intrínseca denominada de seguridad definida teórica o experimentalmente, conviene definir las presiones principales a las cuales será sometido el hormigón de tal manera que los círculos de Mohr se encuentren situados a la derecha de esta curva sin que haya intersección. El círculo tangente a la curva intrínseca de seguridad y que pasa por el origen de las coordenadas, encierra todos los valores de las presiones y determina sobre el eje de las abscisas una presión máxima de compresión más allá de la cual no es posible hacer trabajar el hormigón considerado.

Para un valor más elevado de la presión máxima, es posible trazar un círculo tangente a la curva intrínseca y que englobe este valor de la presión pero este círculo no pasa por el origen de las coordenadas. Esto significa que para utilizar el hormigón considerado con presiones superiores a la autorizada por el gráfico inicial,

342028



és necesario aumentar el valor de la presión mínima.

El presente invento tiene por objeto una ca
ja de hormigón pretensado que permite precisamente
realizar la condición expuesta anteriormente.

5. A este efecto, esta caja de hormigón, del
género que comprende una pared cilíndrica gruesa, pre
tensada por un conjunto de zunchos transversales peri
féricos y por armaduras longitudinales tendidas entre
fondos que cierran en sus dos extremos dicha pared y
10. una cubierta interna que forma superficie de estanqui
dad unida a dicha pared por dispositivos de fijación
solidarios de la cara externa de dicha cubierta, se
caracteriza porque comprende armaduras radiales embe
bidas en el hormigón que realizan una operación de pre
15. tensado adicional de la caja en sentido radial en las
proximidades de dicha cubierta.

- La disposición expuesta consiste, en otros
términos, en utilizar el efecto Poisson que tiende a
aumentar el espesor de un fuste cilíndrico cuando se
20. le aplica una compresión axial, impidiendo estos aumen
tos de espesor gracias a armaduras radiales dispuestas
en la pared de hormigón en las inmediaciones de la cu
bierta interna. El en caso considerado, estas armadu
ras traban la prolongación radial y son tensadas por
25. el efecto Poisson en el curso de la puesta en pre
tensado de la caja por los zunchos transversales y las
armaduras longitudinales de éste.

- El complemento de descripción que sigue, fa
cilitado a título indicativo y no limitativo con refe
30. rencia a los planos anexos ilustra diversos ejemplos

342028



de realización del presente invento.

En estos planos:

- 5. - la figura 1, es una vista esquemática en sección de una caja de hormigón, realizada conforme al invento,
- la figura 2, es una vista a mayor escala de un detalle de la figura 1, relativa especialmente a las armaduras radiales previstas en la pared de la caja,
- 10. - las figuras 3 y 4, ilustran otras variantes de realización de estas armaduras.

- Como puede verse en estas figuras, la caja considerada se compone de una pared cilíndrica 1 cerrada en sus dos extremos por fondos 2 y 3 que delimitan en el interior de la pared 1 un espacio 4 en el cual va alojado el núcleo de un reactor nuclear (no representado). La caja así realizada es pretensada longitudinalmente por medio de armaduras 5 que atraviesan la pared 1 paralelamente a su eje y se hallan fijadas sobre los fondos 2 y 3 por dispositivos 6 y 7 que permiten regular la tensión de estas armaduras a un valor determinado, y transversalmente por zunchos cilíndricos 8 que rodean la pared 1 en planos perpendiculares a su eje y se hallan repartidos regularmente según la altura de esta pared. El espacio 4 dispuesto entre la pared 1 y los fondos 2 y 3 está aislado de la superficie interna de esta pared por medio de una cubierta cilíndrica 9 coaxial a la pared de hormigón 1 y aplicada contra ésta, estando estrechamente fijada con respecto a esta pared por medio
- 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

342028



- de patillas de ajuste 10 u otros sistemas análogos, de profundidad reducida y cuya misión es sobre todo realizar un enlace eficaz entre la caja y la cubierta para permitir a esta seguir fielmente los desplazamientos eventuales de la pared de la caja.
5. La cubierta 9 desempeña pues la misión de una superficie de estanquidad aislando el hormigón con respecto al gas de refrigeración que atraviesa el núcleo del reactor y los productos radiactivos contenidos en el espacio 4.
- 10.

- De acuerdo con el invento, la caja está provista, en su grosor y en las inmediaciones de la cubierta 9, de armaduras radiales tales como 11 que permiten crear en el grueso de la pared 1 un pretensado radial adicional. A tal efecto, y como indica más en detalle la figura 2, las armaduras 11 están constituidas por hierros u otros órganos de fijación de este tipo, de largo netamente superior al de las patillas que realizan el enlace entre la cubierta 9 y la pared 1, comprendiendo estos hierros dispositivos que evitan su deslizamiento por la pared de la caja en el curso de la puesta en pretensión de ésta por las armaduras longitudinales 5. En este ejemplo, las armaduras 11 están provistas en sus dos extremos 12 y 13 de aberturas en forma de ala de pichón y están totalmente embebidas en el hormigón. Por el contrario, en la variante de la figura 3, las armaduras 11 están constituidas por hierros de fijación soldados directamente en un extremo sobre la superficie de la cubierta 9 dirigida hacia el hormigón y que
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

342028



20 JUN 1967

5. presentan en su otro extremo una abertura 14 análoga a las anteriores. Por último, en el caso de la figura 4, se prevé otra variante en la cual las armaduras 11 son enroscadas en orificios ciegos 15 de la cubierta 9 antes de moldearse el hormigón que constituye la pared 1.

10. Sea cual fuere la forma de realización adoptada, las armaduras radiales 11 están repartidas todo alrededor de la cubierta 9 según un sistema regular cuyas características son función de la operación de pretensado adicional que se desea obtener.

15. A título de indicación, designando por R la resistencia de rotura a la compresión simple y por R' la resistencia de rotura a la tracción simple de un hormigón cualquiera, se sabe que la relación R/R' es aproximadamente igual a 13 para el hormigón corrientemente utilizado. La curva intrínseca de este hormigón correspondiente a los valores de R y R' anteriores, muestra que la presión mínima es nula en tanto que la presión máxima no puede sobrepasar 140 kg/cm².

25. Ahora bien, para una caja cuyo radio interior de la pared de hormigón es igual a 500 cm y para la cual la presión interna es igual a 90 kg/cm², se demuestra por el cálculo que la presión máxima tangencial se eleva a 197 kg/cm², lo que sobrepasa los límites de seguridad admitidos. Con un pretensado radial realizado conforme al invento, de un valor de 8,5 kg/cm², el cálculo muestra que el valor máximo

30.



342028

de la presión es en tal caso admisible. Este pretensado radial a lo largo de la superficie interna de la pared de la caja en contacto con la superficie de estanquidad se realiza por medio de armaduras constituidas por vástagos de acero de 3,2 cm de diámetro y que presentan un largo de 27 cm. Estas armaduras se reparten según una red de mallas cuadradas de un paso de 18 cm aproximadamente. Por comparación, las patillas de ajuste de la cubierta sobre la pared del hormigón tienen solamente una profundidad de 5 cm.

Debe quedar bien entendido que el invento no se limita en modo alguno a los ejemplos de realización descritos y representados que han sido facilitados únicamente a título de indicación. En particular, conviene hacer observar que el pretensado radial obtenido por las armaduras dispuestas en el grosor de la pared de hormigón, viene a añadirse la compresión de la cubierta interna que forma superficie de estanquidad que empuja el hormigón hacia el exterior. Desde luego puede tomarse en cuenta esta compresión suplementaria impidiendo la ruptura por flexión de la cubierta interna gracias a la adopción de un sistema de repartición de las armaduras radiales suficientemente ajustado y a una elección de las secciones de estas armaduras apropiadas a los esfuerzos en presencia.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica

342028



5. tica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número PV. 66.101 de 20 de Junio de 1966, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España sobre:
10. "PERFECCIONAMIENTOS EN CAJAS DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA REACTORES NUCLEARES", caracterizándose por lo siguiente:
15. 1.- Perfeccionamientos en cajas de hormigón pretensado para reactores nucleares, que comprenden una pared cilíndrica gruesa, pretensada por un conjunto de zunchos transversales periféricos y por armaduras longitudinales tendidas entre fondos
20. que cierran por sus dos extremos dicha pared, y una cubierta interna que forma superficie de estanquidad unida a dicha pared por dispositivos de ajuste solidarios de la cara externa de dicha cubierta, caracterizados porque se disponen unas armaduras
25. radiales embebidas en el hormigón que realizan un pretensado adicional de la caja en sentido radial en las proximidades de dicha cubierta.
30. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las armaduras radiales son hierros embebidos en el hormigón que presentan en sus dos extremos aberturas que evitan su desli-



342028

zamiento.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las armaduras radiales se sueldan por un extremo contra la superficie exterior de la cubierta interna.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las armaduras se enroscan por un extremo contra la superficie exterior de la cubierta interna.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las armaduras radiales se reparten en la pared de la caja según una red regular de paso determinado.

15. 6.- "Perfeccionamientos en cajas de hormigón pretensado para reactores nucleares", tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 JUN 1967

Madrid,

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

342028

20 JUN 1961

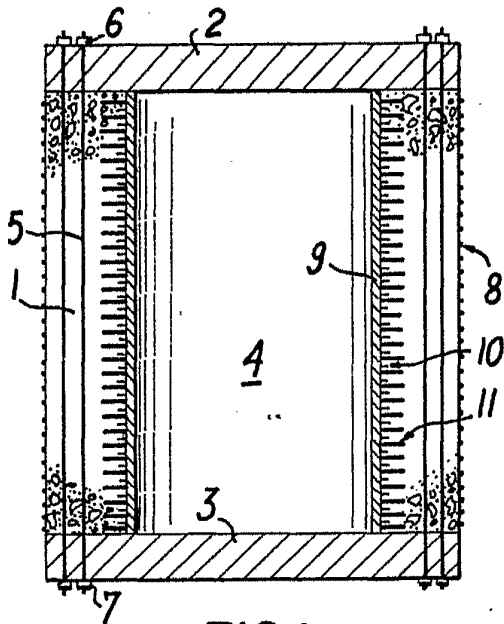


FIG.1

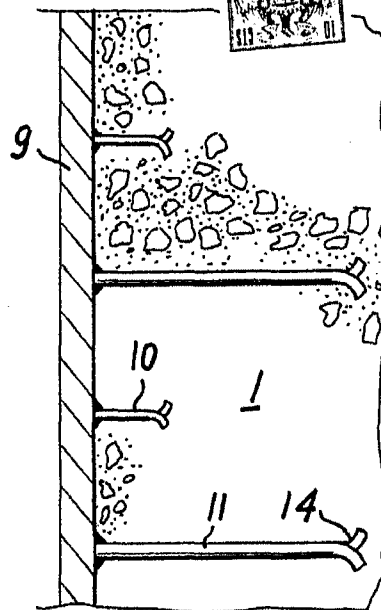
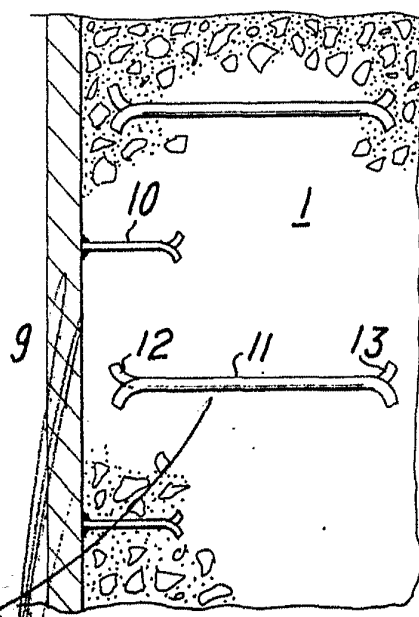
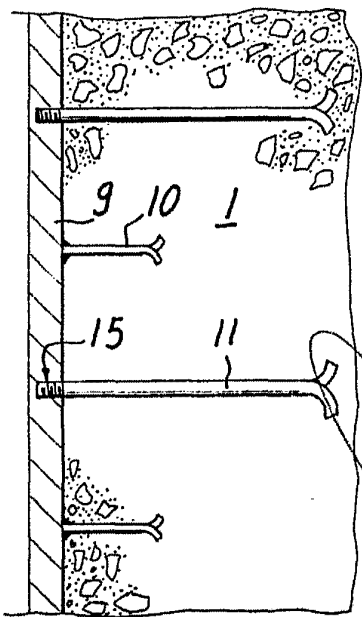


FIG.3

FIG.4

ECG 2
VARIABLE

FIG.2



Madrid 20 JUN 1961
 J. GÓMEZ ACEBO
 p. p. Firmador: F. H. ...