

F.C. 31-XII-75



424588

Int. Cl. E04C, B28B

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en

E S P A Ñ A

Por VEINTE AÑOS

Por: "PROCEDIMIENTO PARA FABRICACION DE
FORJADOS DE HORMIGON".-

A nombre de:

D. SUNE ALLAN SANDQVIST

domiciliado en:

413 18 GÖTEBORG (Suecia) Vaktmästaregan-
gen, 11, B2.-

=====

El invento se refiere a un procedimiento de fabricación de forjados de hormigon dotados de grán capacidad de resistencia al agrietamiento por tensiones en la superficie y a la filtración de agua.

En muchos edificios con cubiertas de for-



40
jado de hormigón se plantean problemas de hermeticidad, especialmente en el caso de aparcamientos abiertos en los que los forjados están constituidos por hormigón "in situ" o elementos prefabricados de hormigón.

10 Se ha visto que los forjados de tales aparcamientos presentan ya al cabo de un tiempo relativamente corto grietas que originan infiltraciones de agua. El agua que se filtra a través del hormigón contiene hidróxido y daña la pintura de los vehículos aparcados debajo de los mismos. Las obras de reparación presentan grandes dificultades, habiendo originado siempre un gran aumento de costos.

15 El problema resulta especialmente evidente en climas en que en invierno se producen períodos de heladas. Los estudios efectuados han demostrado que la causa del agrietamiento reside en las tensiones de contracción en los forjados de los aparcamientos y en las tensiones consecuencia de rápidos cambios de temperatura.

20 Si las grietas de una construcción de hormigón tienen dimensiones superiores a unos 0,3 mm, entonces penetrará anhídrico carbónico en las grietas, dando lugar a que se formen carbonatos y, por tanto, a que disminuya el contenido de hidróxido. El descenso del contenido de hidróxido que se produce como resultado de la dilución al infiltrarse el agua por las grietas aumenta el peligro de que la armadura de los forjados de hormigón sufra la corrosión. Cuando en invierno se esparce sal en las calles para rebajar el punto de congelación del agua, en las grietas puede penetrar agua que contenga cloruro y atacar en diversos puntos la capa de óxido inactivante formada por hidróxido cálcico en la armadura, lo que conduce asimismo a fenómenos de corrosión.



426503

La reparación de grietas en los forjados de los aparcamientos es extremadamente costosa y tampoco ofrece protección permanente alguna, ya que pueden producirse nuevas grietas. A los costos de taponamiento de las grietas se suman, además, los costos de la necesaria suspensión del tráfico durante las obras..

Para impermeabilizar los forjados de los aparcamientos se ha propuesto utilizar un revestimiento de hormigón asfáltico, que, al contrario de lo que ocurre en el caso de los forjados de hormigón, no resulta tan fácilmente atacable por los cloruros. En cambio, resulta dañado por el aceite y la gasolina, originando otros problemas (peligroso de deslizamiento, suciedad). Además, en el caso del hormigón asfáltico es mayor aún el peligro de infiltración de agua, ya que el agua queda retenida durante mucho más tiempo en los revestimientos asfálticos.

El invento tiene por objeto superar las dificultades anteriormente mencionadas eliminando la propensión al agrietamiento y por ello, y de acuerdo con el invento, se construyen los forjados de hormigón con un pretensado a presión en ellos. El invento se caracteriza por fabricarse una losa de hormigón con las dimensiones suficientes para un forjado o sección de forjado, de forma tal que el hormigón que debe formar la losa se hormigone sobre la parte superior de una o de varias de tal modo que ésta o éstas queden ancladas. Durante este proceso se someten la viga o vigas a unas fuerzas de pretensado tales que queden sometidas en la dirección del eje principal del lado en que se fija el hormigón a una tensión de tracción, de forma que la losa de hormigón quede sometida a presión por la carga de la viga o vi-



23

gas al retirar las fuerzas de pretensado una vez endurecido el hormigón, así como por colocarse una o varias de dichas losas sobre soportes en sus extremos para formar una construcción de forjado impermeable pretensada a presión.

70 Con el fin de que las fuerzas de pretensado actúen sobre la viga o vigas, dichas fuerzas se aplican - de preferencia en una forma en sí conocida por medio de fuer-
75 zas de fijación en un sector entre estribos distanciados entre sí y colocados por lo menos en la citada dirección del - eje principal, debiendo elegirse las fuerzas de fijación de forma tal que, una vez retiradas dichas fuerzas, se conserve cierta sobreelevación de la viga o vigas en la construcción formada por ésta o éstas y la losa de hormigón.

80 Según el invento, el forjado de hormigón - puede hormigonarse directamente en el, lugar destinado para - él, por ejemplo, en forma de forjado para aparcamientos.

El invento no sólo puede aplicarse a construcciones de hormigón sino también a construcciones metálicas y de hormigón.

85 A continuación se describe el invento con mayor detalle sobre la base de la adjunta colección de planos en los que:

La figura 1, representa un ejemplo de la aplicación de elementos para forjados según el invento.

90 La figura 2, representa una viga recta colocada en apoyos en los extremos y fijada sólidamente en los extremos situados entre estos apoyos y los estribos.

95 La figura 3, representa la viga de la figura 1 vista por un extremo, habiéndose prescindido, para mayor claridad, de los apoyos y estribos.



23

42.1303

Las figuras 4-9, representan el procedimiento según el invento para fijar la viga por medio de fuerzas dirigidas hacia arriba en una ligera forma de arco y para hormigonar el extremo superior de la viga en un forjado
100 @ losa de hormigón a fin de evitar que la viga una vez endurecida la losa de hormigón y retiradas las fuerzas de fijación se flexione bajo el pano horizontal.

Las figuras 10-11, representan la equivalencia del efecto de pretensado a fuerzas adicionales que deben
105 aplicarse para obligar a la viga a adoptar la posición de partida que se ve en la figura 2.

En la figura 1, se vé un edificio provisto de un forjado para aparcamientos de automóviles abierto, integrado por elementos forjados apoyados en los extremos y fabricados,
110 de acuerdo con el invento, con vigas de hormigón pretensadas 1 y losas de hormigón 7 unidas aquéllas durante el pretensado. El forjado propiamente dicho está constituido por las losas de hormigón 7, sobre las que cargan las vigas 1 después de retirar las fuerzas de pretensado sobre ellas, al bojeto
115 de obtener losas pretensadas a presión. En el eje. expuesto, el forjado está constituido por varios elementos 1,7 sin embargo, si así se desea, las losas 7 se puede sustituir por una única losa continua, Los elementos 1,7 se fabrican, según el invento, de la forma que se indica en las fig. 2-12, en las que
120 las fig. 3,5,7,9 y 11 presentan las secciones de la viga o del elementos en las diversas fases de fabricación.

Tal como se vé en la figura 2, se instala una viga recta prefabricada, por ejemplo, de hormigón en los apoyos 2,3 y estribos 4, 5. En un extremo, estos apoyos y
125 estribos pueden incluir elementos como, por ejemplo, rodillos



23

6, que proporcionen a la viga la necesaria movilidad en sentido longitudinal.

130 La viga instalada de esta forma, según el invento, se fija después conforme al principio indicado en la figura 4, de forma tal que la viga se doble hacia arriba formando un arco. Las fuerzas de fijación P_1 pueden constituirse, por ejemplo, mediante máquinas elevadoras.

135 A continuación se hormigona a la viga fijada una losa de hormigón 7 destinada a actuar conjuntamente con la viga, preferentemente de forma tal, que la parte superior de las aristas de la viga se hormigonen a la losa de hormigón. Dado el caso, la viga puede incorporarse completamente a la losa, Durante esta fase, la viga se mantiene fijada por medio de las fuerzas de fijación P_1 hasta que la -
140 losa de hormigón se haya endurecido en el grado deseado. - Además, la viga se mantiene fijada sólidamente en los extremos por medio de los apoyos y estribos 2-5. Para simplificar, en la figura 6 se presentan los estribos 4, 5 como se se aplican en la losa de hormigón 5, pero, en realidad, tanto los
145 apoyos como los estribos de la viga se instalan, lógicamente en la forma más conveniente.

La figura 8 presenta la fase de descarga en que se han suprimido las fuerzas de fijación P_1 , actuando conjuntamente la viga 1 y la losa de hormigón 7 de forma es-
150 tática. Durante esta fase deberá existir una cierta parte - del arco o sobreelevación 8 de la viga, en cuyo caso la losa de hormigón estará sometida a las fuerzas de presión más favorables.

155 Por último la figura 10 presenta la forma en que el efecto de la fijación y pretensado es equivalente



421

a las fuerzas adicionales P_2 (fuerzas útiles + sobrecarga) que deben aplicarse para obligar a la viga a retornar a la posición de partida de la figura 1.

De esta forma, resulta evidente que colocando soportes bajo la viga se puede producir una dilatación o tensión por tracción elástica en la cara superior de la viga. La losa de hormigón que a continuación se procede a hormigonar sobre la viga se endurece en un estado sin tensión. Retirados los soportes, se produce, sin embargo, una fuerza de presión en la losa por acción conjunta con la viga. Señalemos que la zona de presión obtenida es notablemente mayor cuando el hormigón de la losa se haya endurecido por completo. El procedimiento que se indica en el invento hace así posible fabricar, de forma relativamente sencilla, una construcción impermeable pretensada a presión, de forma tal que se una una viga pretensada (fijada) con tensión por tracción en la parte superior de tipo "elástico" a una losa de hormigón, que después se pretensa a tensión mediante la fuerza de elasticidad de recuperación de la viga en la construcción compuesta, que de esta forma puede calificarse, por su parte, de totalmente pretensada a presión.

El procedimiento indicado en el invento para fabricar fácilmente elementos de hormigón pretensados a presión que puedan resistir la presión del agua, puede utilizarse también ventajosamente y de forma directa en la construcción de forjados para aparcamientos, en los que las losas de hormigón pretensadas a presión proporcionan una mayor y duradera impermeabilidad al agua (ver figura 1).

En algún caso especial, el invento puede utilizarse también de tal forma que las fuerzas de fijación



no se utilicen para obligar a subir a la viga, sino, en su lugar, sirvan de mero apoyo a la viga 1 y a la losa de hormigón 7 hormigonada a ella.

190 Con el procedimiento del invento pueden -
llevarse a cabo construcciones sustentadoras que posean una mayor capacidad de carga o sean más ligeras que las construcciones tradicionales.

195 Subrayemos que el invento puede utilizarse tanto por construcciones y elementos de hormigón "in situ" con y sin armadura como para construcciones y elementos metálicos o de hormigón prefabricados. Como es lógico, cabe también la posibilidad de combinar elementos de hormigón -- prefabricados y elementos de hormigón "in situ".

200 El invento no se limita a la posibilidad de aplicación anteriormente descrita y presentada en el esquema, sino que puede utilizarse en otros muchos casos en que se quiera elevar la capacidad de carga y reducir el peso, así como evitar que bajo el plano horizontal de construcciones sustentadoras se produzca una flexión-

205 -:- N O T A -:-

Los puntos de invención propios y nuevos que se presentan para que sea objeto de este registro de Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

210 1.- "Procedimiento para fabricación de forjados de hormigón" de elevada capacidad de resistencia al agrietamiento por tensiones en la superficie y a la infiltración de agua, caracterizado por fabricarse una losa de hormigón con las dimensiones suficientes para un forjado o sección de forjado, de forma tal que el hormigón que debe for--



220 mar las losas se hormigonen sobre la parte superior de una
o de varias vigas de tal modo que la viga o vigas queden an-
cladas al hormigón. Durante este proceso se someten la viga
o vigas a unas fuerzas de pretensado tales que queden some-
225 tidas en la dirección del eje principal del lado en que se
fija el hormigón a una tensión de tracción de forma que la
losa de hormigón quede sometida a presión por la carga de la
viga o vigas al retirar las citadas fuerzas de pretensado -
una vez endurecido el hormigón, asó como por colocarse una o
225 varias de dichas losas sobre soportes en sus extremos para -
formar una construcción de forjado impermeable pretensada a
presión.

230 2.- "Procedimiento para fabricación de for-
jados de hormigón" según la reivindicación 1, caracterizado
por fijarse la viga o vigas destinadas a crear las citadas
fuerzas de pretensado en una forma en sí conocida por medio
de fuerzas de fijación en un sector entre estribos distan-
ciados entre sé y colocados por lo menos en la citada direc-
ción del eje principal.

235 3.- "Procedimiento para fabricación de for-
jados de hormigón" según las reivindicaciones 1 o 2, carac-
terizado por elegirse las fuerzas de fijación de tal forma
que se conserve una cierta sobreelevación de la viga o vigas
en la construcción existente compuesta por ésta o éstas y la
240 losa de hormigón, una vez retiradas las fuerzas de fijación.

245 4.- "Procedimiento para fabricación de for-
jados de hormigón" según una de las anteriores reivindicacio-
nes, caracterizado por hormigonarse directamente el forjado
en el lugar destinado a él, por ejemplo, en forma de forjado
para aparcamientos.



2

5.- "PROCEDIMIENTO PARA FABRICACION DE FOR
JADOS DE HORMIGON"-

Tal y como se ha descrito en la memoria -
que antecede y para los fines que se han especificado.

250

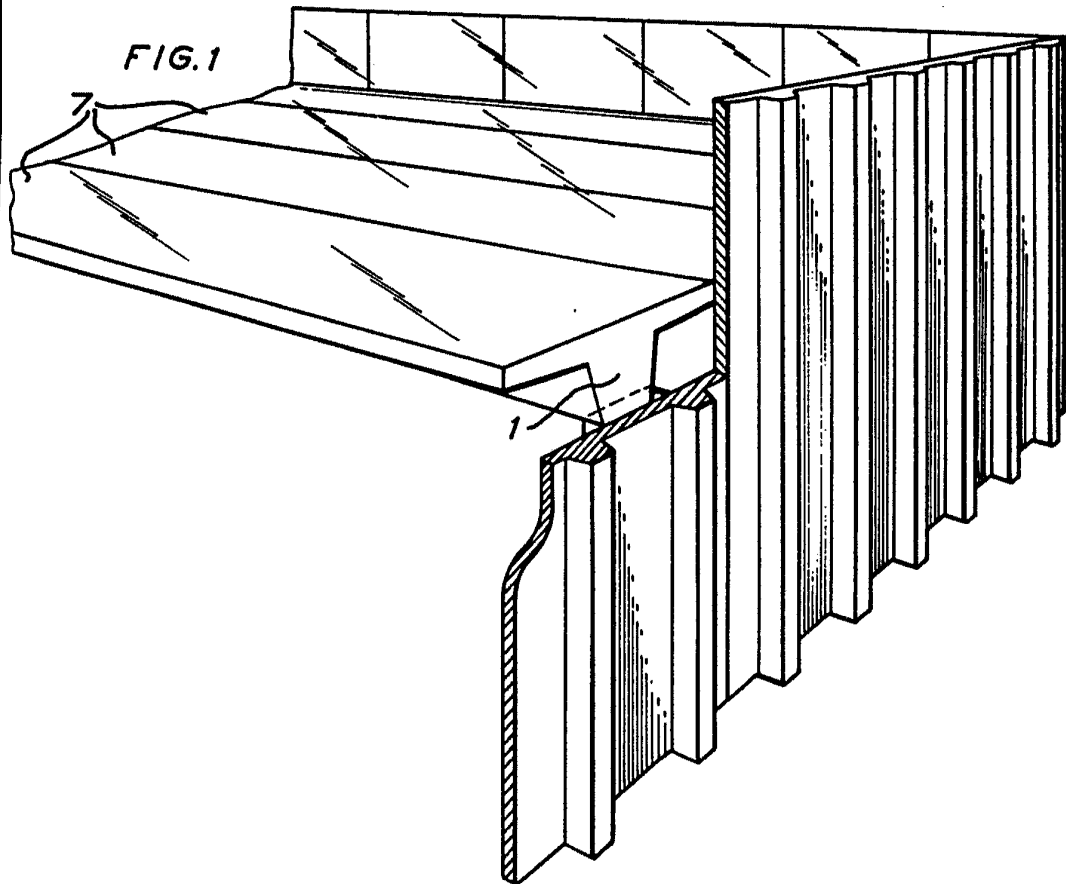
Consta la presente memoria descriptiva de
diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 de Marzo de 1.974.-

DOMINGO DE LA UNIGLIA
P.P.

255

424588 23 MAR



23 MAR. 1974
DOMINGO DIAZ LIZARRA
P.P.

ESCALA VARIABLE



FIG.2

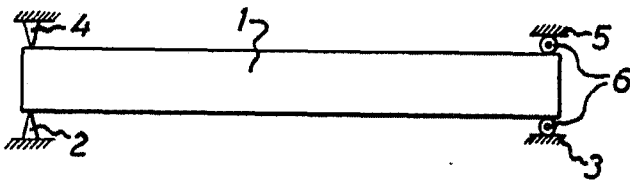


FIG.3



FIG.4

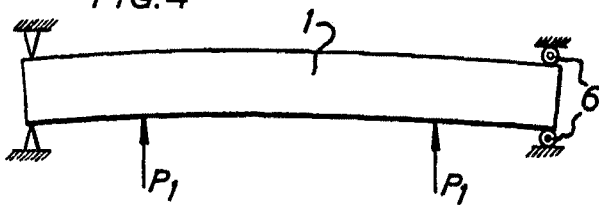


FIG.5



FIG.6

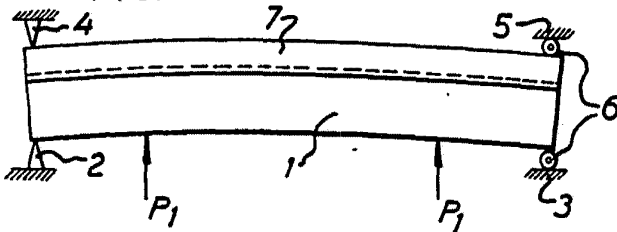


FIG.7

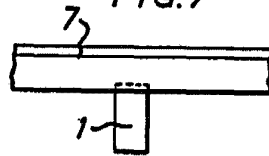


FIG.8

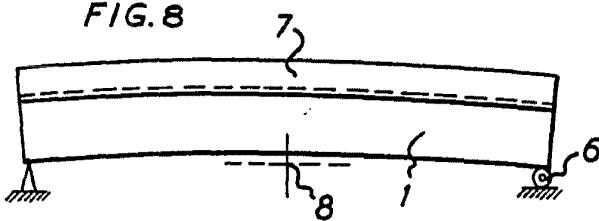


FIG.9

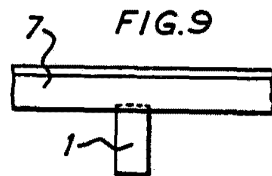


FIG.10

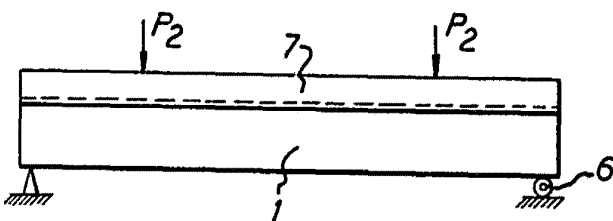
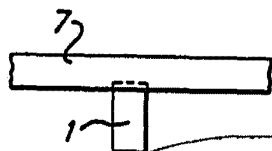


FIG.11



DOMINGO DIA UNGELA
P.P.