



ESPAÑA

ES (19) (11) NUMERO 445003 (10) A1  
(20) FECHA DE PRESENTACION

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL E04C, B29B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(74) TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA LOSA DE HORMIGON CON ALMA HUECA.

(71) SOLICITANTE (S)

JAMES L. FANSON, de nacionalidad norteamericana

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

W230 S2421 Morningside Drive, Waukesha, Wisconsin 53186, EE.UU. de A.

(72) INVENTOR (ES)

el mismo solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.



PATENTE DE INVENCION

Ref. 2067-4.

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA LOSA DE HORMIGON CON  
ALMA HUECA.

-----

*Solicitante:* JAMES L.FANSON, de nacionalidad norteamericana,  
residente en

-----

### PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL INVENTO

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una losa de hormigón con alma hueca.

5 Las losas de hormigón con alma hueca se emplean



profusamente en la construcción de edificios para la formación de suelos, techos, paredes y tejados. Dichas losas encuentran también empleo en la construcción de puentes, embarcaderos, malecones y otras estructuras. Las losas para este uso pueden pretensarse y/o reforzarse con una variedad de tendones, por ejemplo cables y barras generalmente de acero.

En general, la fabricación de losas de hormigón con alma hueca comprende el empleo de máquinas de moldear de enorme tamaño que exigen una gran inversión de capital. Un objeto general de este invento es proporcionar un procedimiento para la fabricación de losas de hormigón compuesta con alma hueca que elimina la necesidad de tener que utilizar máquina de moldear de gran tamaño y la inversión de capital que representan, y con el que se obtiene un producto que es competitivo desde un punto de vista estructural y económico con el producto de dichas máquinas.

#### Resumen del invento

En términos generales, la losa compuesta con alma hueca es el producto obtenido por el procedimiento de la invención y que comprende moldear una capa de base de hormigón en un molde apropiado, en donde se colocan elementos previamente moldeados de hormigón acanalados manteniendo una relación de separación transversal sobre la capa de base recién moldeada con las alas de los elementos en contacto con la capa de la base y el alma de los elementos separada de la capa de base. Entonces se moldea una capa de hormigón superior sobre la capa de base reciente y alrededor de los elementos acanalados previamente moldeados. La capa superior de hormigón se adapta para que mantenga una relación de separación por encima de los elementos acanalados de forma que la capa su-



5 perior de hormigón cubra el alma de los elementos hasta una profundidad dada. Entonces se vierte hormigón para completar la losa cuyos elementos acanalados quedan como una parte estructural y proporcionan ánimas huecas separadas transversalmente.

Los dibujos adjuntos ilustran el modo mejor actualmente contemplado para llevar a cabo el invento y se describen a continuación

En los dibujos:

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un elemento acanalado de hormigón premoldeado según se utiliza en el procedimiento de fabricación de la losa de ánima hueca según el invento.

15 La figura 2 es una vista parcial en perspectiva del molde empleado para moldear el elemento acanalado de hormigón de la Figura 1.

20 La Figura 3 es una vista en perspectiva reducida de una pluralidad de elementos acanalados de hormigón premoldeados conectados por un par de barras metálicas separadas longitudinalmente y dirigidas transversalmente para formar un conjunto unitario que se utiliza en la fabricación de las losas de ánima hueca del invento.

25 La Figura 4 es una vista en sección con partes cortadas que ilustra la forma del molde para la fabricación de la losa de ánima hueca e ilustra además una etapa del procedimiento de este invento donde los elementos acanalados unidos de la Figura 3 se colocan en contacto con la capa de base de hormigón reciente.

30 La Figura 5 es una vista en general similar a la Figura 4 e ilustra una etapa más avanzada del procedimiento de



este invento en la cual se ha llenado la cavidad del molde. La Figura 6 es una vista parcial en perspectiva, a mayor escala que ilustra los medios para sostener el conjunto unitario de los elementos acanalados en un molde. La Figura 7 es una vista parcial en planta que ilustra un molde para fabricar un vano relativamente largo, que comprende una pluralidad de losas e ilustra además la etapa en el procedimiento de este invento en la que los elementos acanalados se ponen en contacto con la capa de base de hormigón reciente y donde la longitud de una losa exige una pluralidad de elementos acanalados colocados unidos por los extremos manteniendo una relación de alineación longitudinal con un espacio de separación entre los mismos y con los diversos espacios de separación alineados transversalmente.

La Figura 8 es una vista en general similar a la Figura 7 e ilustra los elementos acanalados alineados longitudinalmente escalonados en dirección longitudinal con relación a los elementos acanalados alineados longitudinalmente inmediatamente adyacentes para poner los espacios de separación entre los elementos acanalados alineados de modo que mantengan una relación de escalonamiento longitudinal.

La Figura 9 es una vista detallada en sección, a mayor escala, en la región del espacio de separación entre elementos acanalados alineados longitudinalmente y representa los elementos provistos de salientes longitudinales opuestos colocados para mantener una relación de unión a tope y evitar que el hormigón reciente caiga através del espacio de separación de forma que pudiera obstruir posiblemente el paso del ánima en el espacio de separación.

La Figura 10 es una vista en alzado de una losa comple-



ta y representa tendones de pretensión y/o refuerzo dirigidos longitudinalmente incorporados en la losa.

5 La Figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra una pluralidad de losas fabricadas según el procedimiento de este invento, dispuestas y unidas en una organización paralela o de lado con lado para formar un suelo o cubierta.

La Figura 12 es una vista detallada, a mayor escala, tomada en general a lo largo de la línea de corte 12-12 de la Figura 11; y

10 La Figura 13 es una vista en perspectiva a mayor escala de un elemento acanalado como el que se puede emplear en el procedimiento de este invento y que tiene canales de anclaje o enclavamiento mecánico separados longitudinalmente en sus alas.

15 El procedimiento según este invento ofrece la fabricación de una losa de hormigón con ánima hueca compuesta 1 que se puede caracterizar en general por tener un momento de inercia relativamente elevado, ofrecer una resistencia aceptablemente alta a las cargas y fuerzas que actúan con esfuerzo constante, proporcionar un peso relativamente bajo por unidad de área, y que se presta fácilmente a la utilización de refuerzos de aceros suave y/o tendones de pretensión. En general, el procedimiento comprende el empleo en la losa 1 de elementos de sección acanaladas de hormigón premoldeados relativamente delgados 2, según se indica de un modo general en la  
20  
25 Figura 1.

Se comprenderá que los elementos acanalados 2 se moldean previamente en moldes apropiados 3, según se ilustra en la Figura 2.

30 En general, los elementos acanalados 2 se fabrican con

~~SECRET~~

la misma mezcla de hormigón que se utiliza en la fabricación de la losa 1, pero la mezcla puede ser diferente si se desea. En el momento de moldear los elementos acanalados 2, se pueden empotrar parcialmente anillos de sostén apropiados 4 en los elementos para disponer de un medio conveniente para un ulterior manejo. Los elementos acanalados 2 se moldean con suficiente antelación a su incorporación en una losa 1 de modo que hayan fraguado al menos parcialmente y de una forma suficiente para que se puedan manejar con un mínimo de deterioro de los elementos. Se comprenderá que el tiempo de fraguado parcial de los elementos 2 antes de utilizarse en la losa 1 no habrá de exceder en general de 24 horas.

Las losas de hormigón se fabrican en general en anchuras que exigen el empleo de dos o más elementos acanalados 2 en una relación de separación transversal paralela o de lado con lado.

La Figura 3 ilustra un conjunto 5 de cuatro elementos acanalados separados lado por lado 2. El conjunto 5 se puede moldear previamente en un molde apropiado, no ilustrado, como una unidad enteriza donde se empotra un par de barras dirigidas transversalmente y separadas longitudinalmente 6 en las almas de los elementos acanalados 2 que componen el conjunto. Por razones que se expondrán más adelante, las barras 6 han de proyectarse de preferencia hacia fuera más allá de los elementos acanalados exteriores opuestos 2 del conjunto 5. Las barras 6 se fabrican preferiblemente de metal y mantienen las posiciones relativas de los elementos acanalados 2 y proporcionan un medio conveniente para manejar el conjunto 5 después que se han curado suficientemente los elementos acanalados para permitir el manejo con un mínimo de dete-



rioro. Las barras 6 ofrecen además refuerzo transversal en las losas acabadas 1 para resistir mejor las tensiones laterales.

5 La losa 1 se fabrica en un molde rectangular apropiado 7 ensamblado sobre una mesa de moldear 8. La superficie interior del molde 7, así como aquella parte de la mesa 8 comprendida por el molde, se pueden recubrir con un compuesto de desmoldeo apropiado.

10 Después que el molde 7 y la mesa 8 se han recubierto con el compuesto de desmoldeo, se vierte una capa de base o fondo relativamente delgada 9 de mezcla de hormigón en el interior del molde y se enrasa virtualmente. Después los elementos acanalados 2 con alas dirigidas hacia abajo, se colocan sobre la capa inferior 9 en el molde 7, bien individualmente para que mantengan una relación paralela de separación transversal o en un conjunto 5 según se ilustra de un modo general en la Figura 4. Se pueden utilizar medios como son los elementos de fijación, no ilustrados, para evitar que los elementos acanalados individuales 2 se hundan demasiado en la capa de fondo de hormigón reciente 9. Cuando los elementos acanalados 2 forman parte de un conjunto 5, los salientes opuestos de la barra 6 más allá de los elementos acanalados exteriores, se destinan para asentarse en rebajos 10 previstos en el molde 7 según se ilustran en las Figuras 4 y 6 para regular la profundidad de penetración de las alas de los canales en la capa inferior 9. Los cantos inferiores de las alas de los canales deben hacer contacto por lo menos en toda su longitud con la capa inferior 9 y habrán de penetrar preferiblemente en la capa con profundidad suficiente para quedar acañados en dicha capa. Se pueden emplear medios,

15  
20  
25  
30



no ilustrados, para someter a vibración el hormigón reciente con el fin de conseguir la profundidad de penetración deseada.

Después que los elementos acanalados 2, o un conjunto 5 de los mismos, se colocan apropiadamente y se asientan sobre la capa inferior de hormigón reciente 9, se vierte otra capa de hormigón 11 para llenar el molde 7, teniendo cuidado de llenar el espacio transversal entre los elementos acanalados 2 de forma que, al fraguár, se consiga una buena 10 unión con la capa inferior. El contacto entre las alas de los elementos acanalados 2 y la capa inferior 9 deberá evitar el flujo de mezcla de hormigón bajo los cantos de las alas durante la colada de la capa superior 11. Los canales de hormigón 2 no habrán de flotar en el hormigón que los rodea, sino que deberán formar parte estructural de la losa 1 15 y actuarán estructuralmente con el hormigón colado circundante para resistir las tensiones. La Figura 5 ilustra la losa 1 recién moldeada después que la capa de hormigón superior 11 se enrasa en general a nivel con el canto superior del molde 7 y en el supuesto que la superficie superior de las almas de los elementos acanalados 2 queden cubiertas hasta una 20 profundidad dada. Después de un tiempo de fraguado apropiado, se puede quitar el molde 7 de la losa 1 y llevarse la misma a almacenamiento o en el lugar de instalación según 25 exijan las circunstancias.

Por la Figura 5, se verá claramente que según se incorporan en la losa 1, los elementos acanalados 2 sirven como elementos de alma o núcleo no separable que proporcionan ánimas o pasos huecos, generalmente rectangulares, separados 30 transversalmente, dirigidos longitudinalmente 2 para reducir



sensiblemente el peso de la losa. Las ánimas o pasos huecos 12 se pueden utilizar para tendidos eléctricos, conductos de calefacción, tuberías, cables y otras instalaciones cuando las losas 1 se ensamblan en una edificación.

5            Cuando los elementos acanalados 2 se moldean previamente y después se incorporan dentro de una losa 1 en un período de 24 horas se cree que los elementos estarán parcialmente fraguados y, particularmente si se humedecen antes de incorporarse en la baldosa, se consigue una unión a las diversas  
10            capas 9 y 11 de hormigón colado alrededor de los elementos. No obstante, no es esencial conseguir un aglutinamiento entre los elementos acanalados 2 y el hormigón colado adyacente en la losa, 1 puesto que los elementos contribuirán con sus características estructurales deseadas aún cuando  
15            no se hayan adherido. Aún si no se consigue la adherencia o aglutinamiento entre los elementos 2 y el hormigón colado adyacente en las losas 1, es improbable que se produzca un corrimiento o deslizamiento entre los mismos en vista del área superficial relativamente grande entre los elementos y  
20            el hormigón colado que proporciona efectivamente un acuañamiento por fricción entre los mismos. Si se desea, las superficies encaradas hacia fuera de los elementos acanalados 2 pueden estar provistas de medios de anclaje mecánico, por ejemplo una pluralidad de muescas o rebajas 13 separados longitudinalmente y dirigidos verticalmente, según se ilustra  
25            de un modo general en el elemento acanalado 14 en la Figura 13, para enclavar mecánicamente de una forma adicional los elementos al hormigón colado en la losa 1.

30            Se comprenderá que el procedimiento de este invento exigirá igualmente un aparato para levantar y mover los ele-



mentos acanalados 2 o un conjunto 5 de los mismos, así como las losas acabadas 1. También será necesario un aparato para verter hormigón en el lugar de fabricación de los elementos acanalados 2 y/o los conjuntos 5 de los mismos, y las losas 1. No obstante, el invento elimina la necesidad de tener que emplear máquinas monstruosas y costosas como las que se emplean ahora comúnmente para moldear losas de hormigón.

Una losa 1, fabricadas según el método de este invento, puede tener cualquier longitud que se desee, y la Figura 7 demuestra cómo una losa se forma como parte de un vano mucho más largo. En la fabricación de los vanos más largos, la longitud que se desee de la losa se puede definir extendiendo transversalmente bloques o diques 15 insertados en el molde 16. Como variante, los vanos más largos pueden ser continuos y las losas 1 se forman entonces mediante una operación de corte a la longitud que se desee.

Siempre que sea posible, se habrá de intentar que los elementos acanalados individuales 2 o los conjuntos 5 de los mismos correspondan generalmente en longitud a la losa 1 fabricadas con dichos elementos o conjuntos. Puede ser que esto no siempre sea posible o aconsejable, en cuyo caso los elementos acanalados 2 se alinearán en general longitudinalmente según se ilustra en las figuras 7 y 8 dejando un espacio de separación relativamente pequeño 17 entre los mismos. Cuando la capa superior 11 se vierte, la mezcla de hormigón fluirá en el interior del espacio de separación 17, Si se desea, la alineación transversal de los espacios de separación 17, según se ilustra en la Figura 7, se puede evitar colocando elementos acanalados separados transversalmente 2



de forma que los espacios de separación 17 se escalonen longitudinalmente según se ilustra de un modo general en la Figura 8.

5 Si las ánimas o pasos huecos alineados 12 de los elementos acanalados alineados longitudinalmente 2, que tienen un espacio de separación 17 entre los mismos, no se necesitan para mecanismos o instalaciones, probablemente tenga poca importancia el que la mezcla de hormigón vertida para la capa superior 11 caiga entre los elementos e interrumpa o  
10 bloquee los pasos en el espacio de separación. Si solamente cae una cantidad relativamente pequeña o insignificante de mezcla de hormigón a través del espacio de separación 17 en la región de los pasos alineados 12, el paso más largo resultante quedará disponible para instalaciones. Con el  
15 fin de reducir al mínimo la caída de mezcla de hormigón en los espacios de separación 17 cuando se vierte la capa superior 11, se puede dotar a los extremos adyacentes de los elementos acanalados 2 de salientes longitudinales relativamente delgados 18 que se extienden horizontalmente inmediatamente por encima y en general en toda la anchura del ánima hueca o paso 12. Los salientes opuestos 18 de los elementos acanalados alineados 2 se ponen en unión a tope o casi a tope según se indica de un modo general en la Figura 9 para evitar en general el paso de mezcla de hormigón en el  
20 espacio de separación 17 cuando se moldea la capa superior 11 y asegurar virtualmente que las ánimas 12 continúen a través del espacio de separación y formen el conducto resultante que quedará disponible para instalaciones.

30 El método de este invento comprende también la inclusión de tendones de refuerzo metálicos dirigidos longitudi-



5 normalmente 19 dentro de las losas 1 cuando se desee. Los tendones de refuerzo 19 de disponen en el hormigón colado entre elementos acanalados adyacentes 2 y hacia fuera de los elementos acanalados exteriores según se indica de un modo general en la Figura 10. Los tendones 19 pueden adoptar la forma de barras de refuerzo de acero suave y/o cables o barras de pretensado.

10 Cuando se ensabla una pluralidad de losas 1 para formar un suelo o cubierta 20, según se ilustra de un modo general en la Figura 11, las losas de cualquier longitud que se desee se coloca manteniendo una relación de lado con lado. Según se ilustra, los extremos de las ánimas o pasos huecos 12 en las losas 1 se pueden cerrar con mortero si no se necesitan para instalaciones. La Figura 12 ilustra una forma de junta o unión que se puede utilizar entre losas adyacentes 1 donde se ponen en una unión a tope los salientes de talón 21 dirigidos longitudinalmente previstos adyacentes a la parte inferior de los lados opuestos de la losa. Inmediatamente por encima de los salientes de talón de unión a tope 21, las losas adyacentes 1 forman una cavidad de trabazón con lechada de cemento 22 que se forma en virtud del saliente interior dirigido longitudinalmente 23 previsto hacia el interior y en el centro de los lados opuestos del molde 7, según se ilustra en las Figuras 4 y 5. Las losas adyacentes 1 del suelo o cubierta 20 se rellenan con lechada llenando la cavidad 22 con una lechada de cemento apropiada 24.

25 Tomando ahora como referencia la Figura 12, en el momento de moldear las losas 1 o ulteriormente, las partes extremas de las barras alineadas 6 de las losas adyacentes 1 tienen desnuda o al descubierto sus superficie superior. Una

30



5 barra de empalme 25 forma puente en el espacio de separación entre las barras 6 alineadas y se suelda a las partes de los extremos respectivos de las barras para proporcionar un refuerzo lateral continuo a través del suelo o cubierta 20 con el fin de aguantar mejor cualquier tensión lateral impuesta en la estructura. La lechada de cemento 24 u otro compuesto de parchear apropiado se emplea para llenar las depresiones en el suelo o cubierta 20 en los lugares de las barras de empalme 25.

10 Las losas de ánima hueca compuesta 1, como es lógico, se pueden fabricar con diversas profundidades o espesores, que pueden alcanzar quizás desde unos 100 mm hasta 305 mm ó más dependiendo de las condiciones de esfuerzo cortante u otras condiciones que quepa esperar. Las losas 1 se pueden  
15 fabricar en diversas anchuras, pero es preferible la medida de 1.220 mm por razones de facilidad de manejo que es un punto a tener en consideración. Suponiendo que en una aplicación de las losas 1 las condiciones de esfuerzo cortante u otras condiciones de carga fijan una losa con una profundidad  
20 de 203 mm, la capa de la base tendrá una profundidad del orden de 31,75 mm. Para una losa 1 de 203 mm, se comprenderá que el elemento acanalado 2 tendrá una anchura de 225 mm a lo largo del alma y una profundidad de 158,75 mm a lo largo de la ala, medido sobre el exterior. El alma del elemento  
25 acanalado 2 tiene un espesor de 19,05 mm y cada ala tiene un espesor de 25,4 mm en el alma y está provista de una sección decreciente hacia el extremo libre donde el espesor es de aproximadamente 19,05 mm. En la losa 1 de 203 mm que tiene una anchura de 1.220 mm, se disponen cuatro elementos  
30 acanalados 2 sobre la capa de base 9 con un espacio de 69,85



mm transversalmente entre los elementos acanalados. Los elementos acanalados 2 en la losa 1 de 1.220 mm se ponen en contacto con la capa de base 9 con una profundidad de penetración de aproximadamente 12,70 mm por lo tanto, cuando la  
5 capa superior 11 se vierte y se enrasa para la losa 1 de 1.220 mm, el alma del elemento acanalado 2 quedará cubierta hasta una profundidad de aproximadamente 25,4 mm. Con una penetración de las alas aproximadamente 12,7 mm en la capa de base 9, las ánimas huecas generalmente rectangular 12 en  
10 la losa 1 de 1.220 mm medirán aproximadamente 127 mm por 178 mm.

En aquellas aplicaciones donde la carga de esfuerzo cortante no sea un factor de control de diseño, como por ejemplo, cuando las losas 1 se utilizan para levantar una pared,  
15 el espesor del alma del canal 2 junto con la profundidad de la cubierta por encima del alma prevista por la capa superior de hormigón 11, puede ser en general aproximada al espesor de la capa de hormigón de base 9. Cuando la carga de esfuerzo cortante sea un factor mínimo, quizás sea mejor lograr la  
20 proporción porque de este modo quedarán las ánimas huecas ó pesos 12 en general en un punto medio entre las superficies exteriores principales de la losa 1.

#### NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento,  
25 así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente  
30 de Invención por 20 años en España, sobre : PROCEDIMIENTO



PARA FABRICAR UNA LOSA DE HORMIGON CON ALMA HUECA; caracte-  
rizándose por lo siguiente:

5 1.- Procedimiento para fabricar una losa de hormigón  
con alma hueca, caracterizado porque comprende las etapas de  
premoldear, aparte de la losa, un conjunto de elementos aca-  
nalados de hormigón, generalmente paralelo, separados trans-  
versalmente, unidos rígidamente; moldear una capa de base de  
hormigón hasta una profundidad dada dentro de un molde apro-  
piado para losas; colocar el conjunto de elementos acanala-  
10 dos premoldeados sobre la capa de base recién moldeada con  
las alas de los elementos en contacto con la capa de base y  
el alma de los elementos manteniendo una relación de separa-  
ción con la capa de base; moldear una capa superior de hor-  
migón sobre la capa de base reciente y alrededor de los ele-  
15 mentos acanalados; acuñar la capa superior del hormigón man-  
teniendo una relación de separación por encima de los elemen-  
tos acanalados de forma que la capa superior de hormigón cu-  
bra el alma de los elementos hasta una profundidad dada, y  
dejar fraguar el hormigón para completar la losa en la cual  
20 el conjunto de elementos acanalados permanece como parte es-  
tructural y proporciona ánimas huecas separadas transversal-  
mente en la misma.

25 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque se dejan fraguar parcialmente los elementos  
acanalados de hormigón del conjunto premoldeado antes de co-  
locarlo sobre la capa de base de forma que los elementos aca-  
nalados queden aglutinados íntegramente al hormigón circun-  
dante.

30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque se fabrican los elementos acanalados de hormi-





gón del conjunto premoldeado con la misma mezcla de hormi-  
gón que se utiliza en el resto de la losa.

5 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque el conjunto de elementos acanalados se moldea  
con elementos de unión metálicos dirigidos transversalmente  
para formar una conexión rígida entre los elementos acanala-  
dos para situar de este modo los elementos acanalados unos  
con relación a otros y reforzar la losa con el fin de que  
aguante mejor las tensiones inducidas lateralmente.

10 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque se empujan las alas de los elementos acanala-  
dos en sentido descendente en la capa de base una distancia  
dada de forma que los elementos acanalados se acufien con re-  
lación a la capa de base.

15 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque se moldea el conjunto de elementos acanalados  
con elementos metálicos dirigidos transversalmente que se  
proyectan hacia fuera más allá del más externo de los elemen-  
tos acanalados para acoplarse dentro de rebajos en el molde  
20 de la losa para conseguir una profundidad dada de penetra-  
ción de las alas de los elementos acanalados en la capa de  
base de hormigón.

25 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque los elementos acanalados del conjunto se mol-  
dean con muescas separadas longitudinalmente o rebajos en su  
superficie exterior para conseguir un enclavamiento mecánico  
con el hormigón adyacente de la losa.

30 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque se fabrica una pluralidad de losas en un vano  
largo unitario y se cortan losas individuales del vano a la





profundidad deseada.

5 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se fabrica una pluralidad de losas en un vano largo y se separan losas individuales en el molde mediante diques separados longitudinalmente y extendidos transversalmente.

10 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se coloca al menos un conjunto de elementos acanalados de hormigón premoldeados adicionales sobre una capa de base manteniendo una relación de alineación longitudinal con el conjunto de elementos acanalados originales separados transversalmente.

15 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque se escalonan longitudinalmente los elementos acanalados de los conjuntos respectivos, por lo que los espacios de separación entre los elementos alineados quedarán longitudinalmente escalonados.

20 12.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende colocar en un molde generalmente rectangular, una capa de base relativamente delgada de hormigón colado en la parte inferior del molde; colocar un conjunto de elementos acanalados de hormigón premoldeados separados transversalmente, dirigidos longitudinalmente, y conectados rígidamente, en el molde sobre la capa de base recién moldeada con las alas de dichos elementos en contacto con la capa de base y el alma de los elementos manteniendo una relación de separación con la capa de base, y una capa superior de hormigón colado o moldeados sobre la capa de base y alrededor de los elementos acanalados separados del conjunto para llenar el molde, acuñándose la capa superior gene-

25

30



5 ralmente enrasada a una distancia dada por encima de los elementos acanalados para cubrir sus almas hasta una profundidad dada y que, al fraguar se aglutina íntegramente a la capa de base para formar la losa, sujetándose el conjunto de elementos acanalados como una parte estructural dentro de la losa para proporcionar una pluralidad de ánimas huecas generalmente rectangulares y separadas transversalmente que se extienden en el sentido longitudinal de la losa.

10 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque los elementos acanalados premoldeados del conjunto se dejan fraguar parcialmente cuando se colocan sobre la capa de base y quedan formando parte íntegra del hormigón circundante.

15 14.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque los elementos acanalados premoldeados del conjunto se fabrican con la misma mezcla de hormigón que se utiliza en el resto de la losa.

20 15.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque los elementos acanalados del conjunto se moldean previamente con barras de conexión metálicas rígidas extendidas transversalmente que unen las almas de dichos elementos para sujetar los elementos en una posición dada unos con relación a otros y reforzar la losa para que resista mejor las tensiones inducidas lateralmente.

25 16.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque las alas de los elementos acanalados del conjunto se proyectan en sentido descendente dentro de la capa de base una distancia dada de forma que los elementos acanalados se acuñan con relación a la capa de base.

30 17.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracte-





rizado porque las superficies exteriores de los elementos acanalados, del conjunto están provistas de rebajos separados longitudinalmente para efectuar un enclavamiento mecánico con el hormigón colado en la losa.

5 18.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque por lo menos un conjunto de elementos acanalados de hormigón premoldeados adicionales, se coloca sobre una capa de base manteniendo una relación de alineación longitudinal con el conjunto de elementos acanalados original  
10 separados transversalmente.

15 19.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque una pluralidad de losas se colocan lado con lado para formar un suelo o cubierta con las barras metálicas de conexión rígidas de una losa alineadas transversalmente con barras correspondientes de las otras losas, y medios  
20 metálicos rígidos de refuerzo que conectan las barras correspondientes de las losas adyacentes en el suelo o cubierta para conseguir un refuerzo lateral continuo a través del suelo o cubierta y distribuir mejor de este modo cualquier tensión lateral inducida en la estructura del suelo o cubierta.

25 20.- Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque los medios rígido de refuerzo que conectan las barras metálicas correspondientes de losas adyacentes, son barras metálicas empalmadoras que se sueldan a las barras metálicas correspondientes de las losas adyacentes.

30 21.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende las etapas de premoldear con hormigón, a parte de la losa, un conjunto de elementos acanalados de hormigón conectado, generalmente paralelos separados transversalmente, con alas colgantes y almas superior-





res transversales, comprendiendo los elementos premoldeados  
elementos de conexión metálicos rígidos colocados transver-  
salmente en los elementos acanalados; empotrar los elementos  
metálicos de conexión dentro de las almas de los elementos  
5 acanalados, y proyectar los elementos metálicos de conexión  
hacia fuera más allá del más externo de los elementos acana-  
lados; moldear una capa de base de hormigón hasta una pro-  
fundidad dada dentro del molde de la losa; colocar el conjun-  
to de elementos acanalados premoldeado sobre la capa de base  
10 recién moldeada; acoplar las partes salientes de los elemen-  
tos metálicos de conexión dentro de los rebajos en el molde  
de la losa para situar de este modo las alas de los elemen-  
tos acanalados en contacto con la capa de base; moldear una  
capa superior de hormigón sobre la capa de base reciente y  
15 alrededor de los elementos acanalados; enrasar la capa supe-  
rior de hormigón manteniendo una relación de separación por  
encima de los elementos acanalados de forma que dicha capa  
de hormigón superior cubra las almas de los elementos hasta  
una profundidad dada, y dejar que el hormigón fragüe para  
20 completar la losa en la cual el conjunto de elementos acana-  
lados permanece como parte estructural y proporciona ánimas  
huecas separadas transversalmente en la misma.

22.- Procedimiento según la reivindicación 21, carac-  
terizado porque el moldeo previo de los elementos acanala-  
25 dos de hormigón comprende, moldear estos elementos con mues-  
cas o rebajos separados longitudinalmente en su superficie  
exterior para efectuar un enclavamiento mecánico con el hor-  
migón adyacente de la losa.

23.- Procedimiento según las reivindicaciones anterio-  
30 res, caracterizado porque comprende formar en un molde gene-



5 ralmente rectangular, una capa de base relativamente delgada de hormigón moldeada en la parte inferior del molde: y disponer un conjunto de elementos acanalados de hormigón pre-  
10 moldeados, separados transversalmente, extendidos longitudinalmente, en el molde sobre la capa de base recién moldeadas con las alas de los elementos en contacto con la capa de base y el alma de los elementos manteniendo una relación de separación con la capa de base; situar barras metálicas de conexión rígidas extendidas transversalmente, empotradas dentro de las almas de los elementos acanalados para sujetar los elementos en una posición dada unos con relación a otros y para reforzar la losa con el fin de que resista mejor las tensiones inducidas lateralmente, teniendo las barras sus partes extremas opuestas saliendo más allá del más externo de los elementos acanalados para un acoplamiento de colocación dentro de los rebajos definidos en el molde, proyectándose las alas de los elementos acanalados del conjunto en sentido descendente en la capa de base una distancia dada por lo que los elementos acanalados quedan acañados con relación a la  
15 capa de base, y una capa superior de hormigón moldeadas sobre la capa de base y alrededor de los elementos acanalados separados del conjunto para llenar el molde, enrasándose la capa superior en general nivelada en una distancia dada por encima de los elementos acanalados para cubrir sus almas en una profundidad dada y que, al fraguar, se aglutina íntegramente a la capa de base para formar la losa, sujetándose el conjunto de elementos acanalados como parte estructural dentro de la losa para proporcionar una pluralidad de ánimas huecas generalmente rectangulares, separadas transversalmente, que se extienden en el sentido longitudinal de la losa.  
20  
25  
30



24.- Procedimiento según la reivindicación 23, caracterizado porque las losas se colocan lado con lado para formar un suelo o cubierta con las barras metálicas de conexión rígidas de una losa dada alineadas transversalmente con las barras correspondientes de las otras losas, y medios metálicos rígidos de refuerzo que conectan las barras correspondientes de losas adyacentes en el suelo o cubierta para proporcionar refuerzo lateral continuo a través del suelo o cubierta y para distribuir mejor de este modo cualquier tensión lateral impuesta en la estructura del suelo o cubierta.

25.- Procedimiento para fabricar una losa de hormigón con alma hueca, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 22 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

JAMES L. FANSON.

10 FEB 1976  
AGENCIA DE PATENTES Y MARCAS  
de España L. Costa Rodríguez

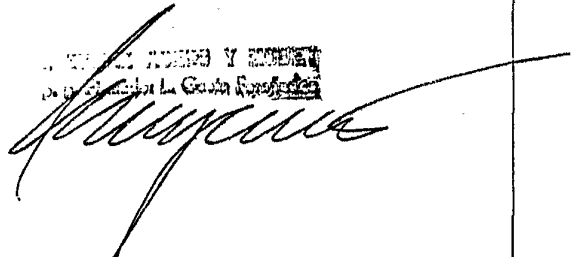




Fig. 1

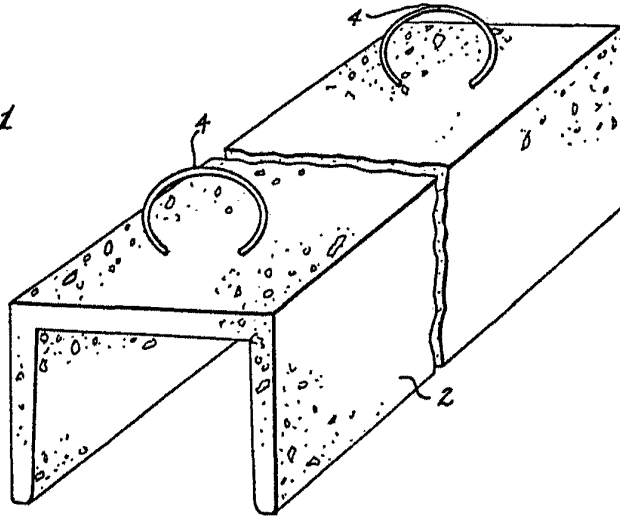


Fig. 3

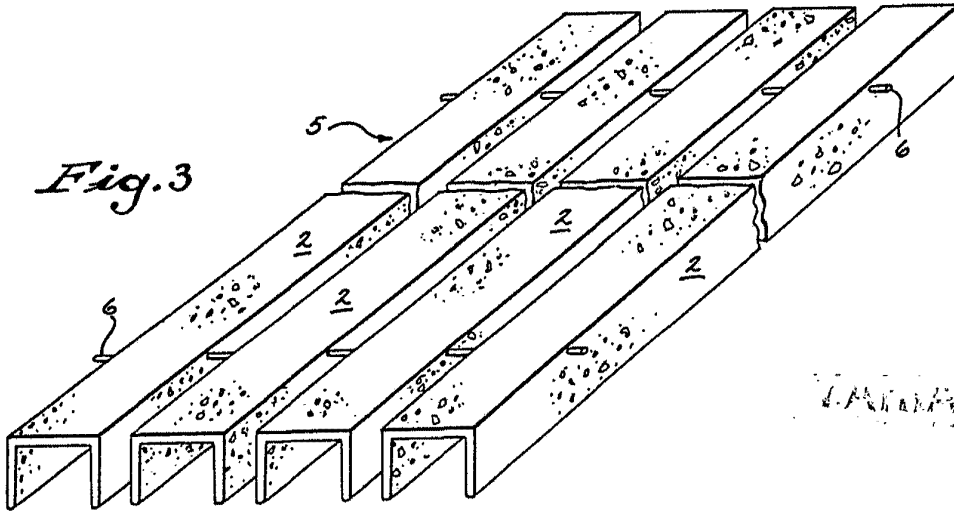
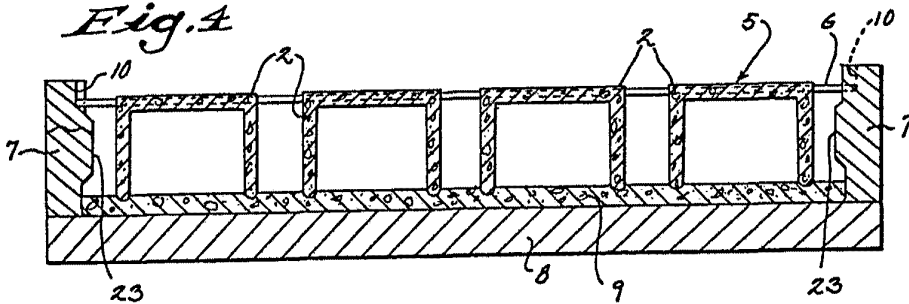


Fig. 4

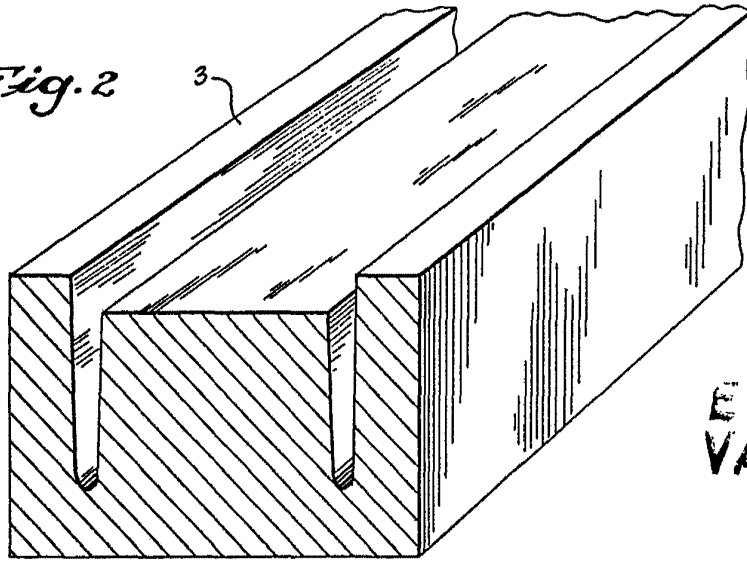


Madrid

*[Handwritten signature]*  
Comisión de la Unión Internacional de Patentes de Invención



Fig. 2



ESCALA VARIABLE

Fig. 8

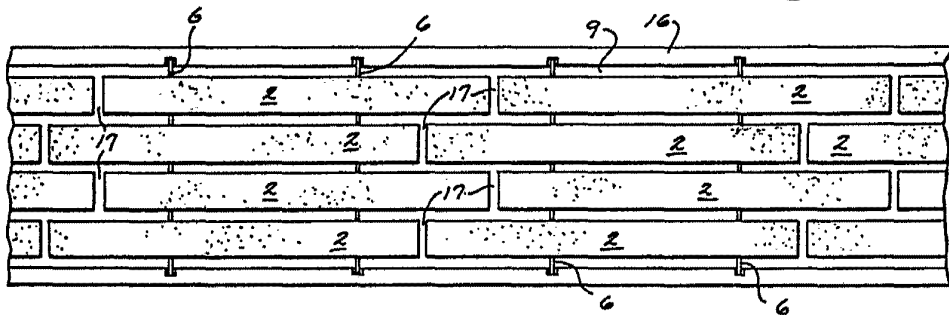
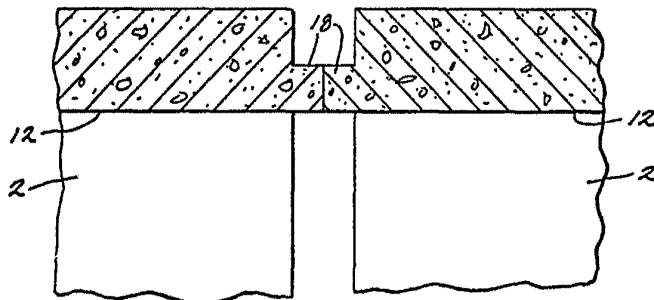


Fig. 9



Madrid

BOYER AGUIRRE Y CAÑA

1907, Calle de la Cruz, 14, Madrid



Fig. 5

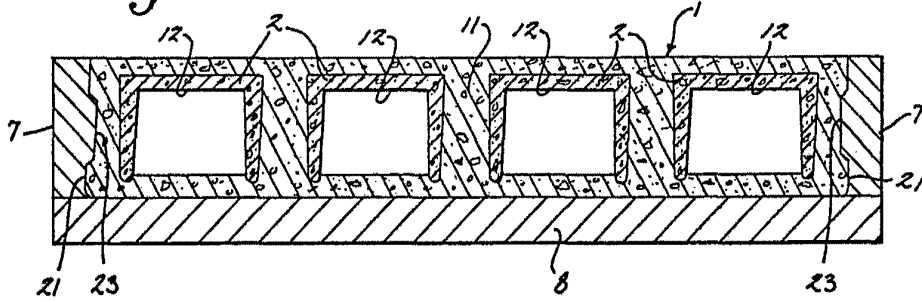


Fig. 7

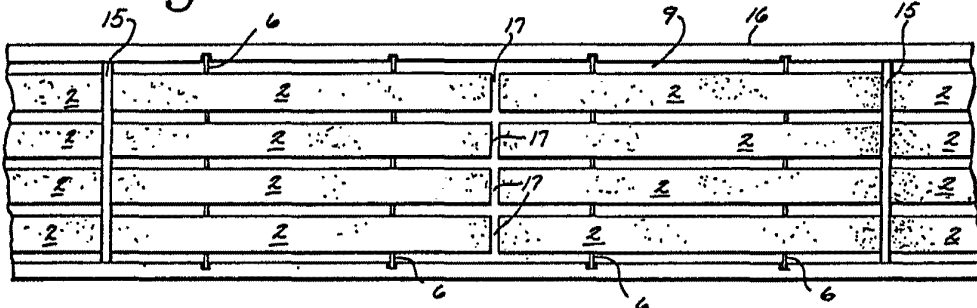
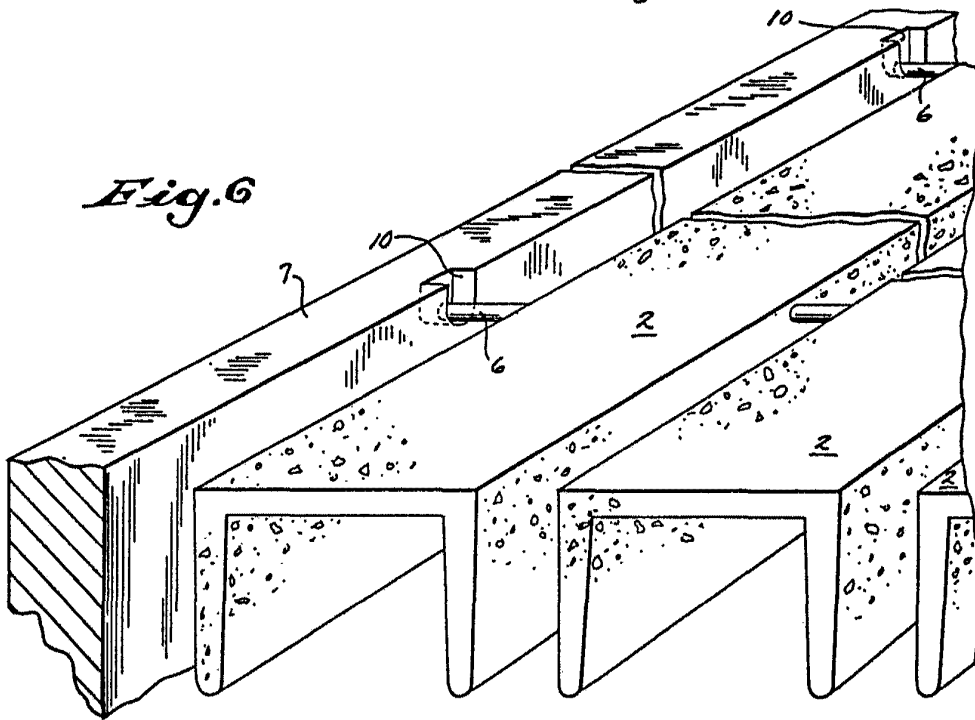


Fig. 6



ESCALA VARIABLE

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y CA  
Ingenieros

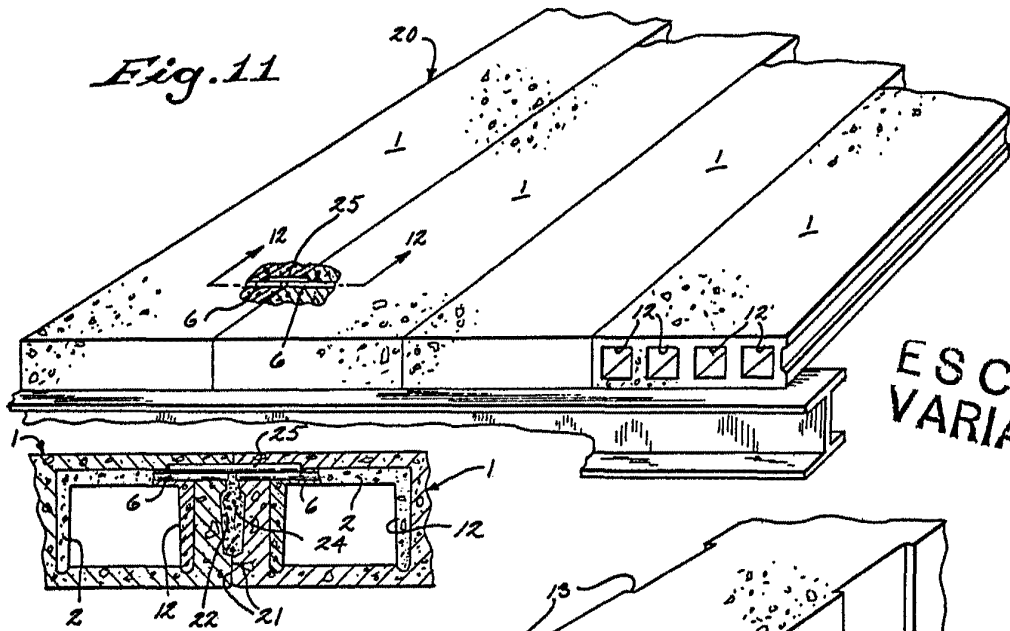


Fig. 12

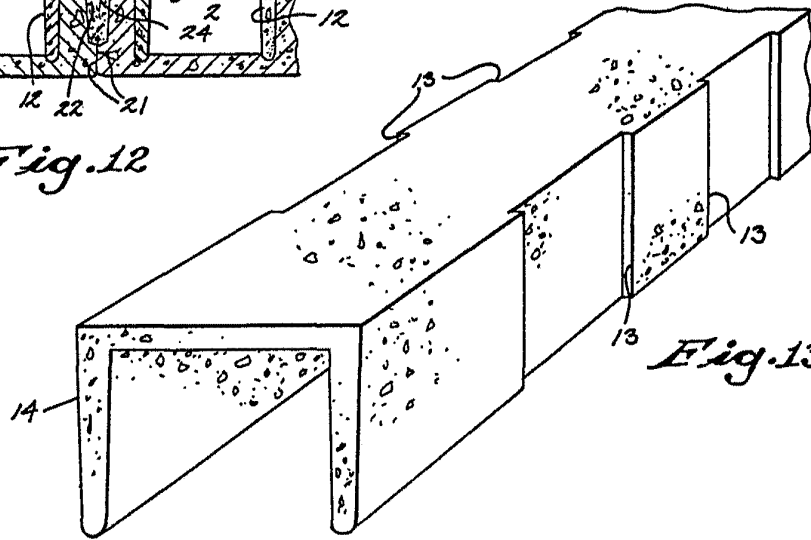


Fig. 13

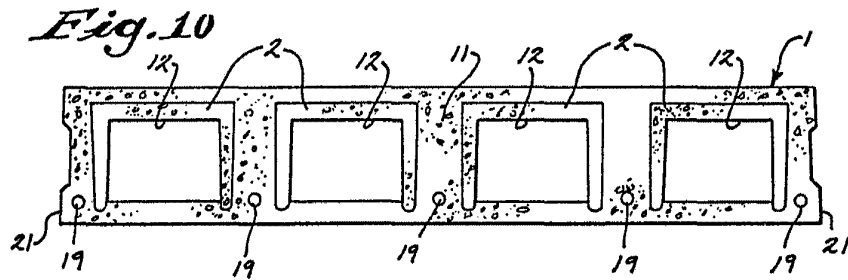


Fig. 10

ESCALA  
VARIABLE

GÓMEZ ACEBU Y ASOCIADOS  
Ingenieros y Arquitectos  
Calle de San Francisco, 1. Gran Encarnación