



414

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

H.H. BOOT & SONS PTY. LIMITED

entidad australiana, domiciliada en 17
Bridge Street, Pymble, New South Wales,
Commonwealth de Australia, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CELULAS ES-
TRUCTURALMENTE ESTABLES PARA LA CONSTRUC
CION DE EDIFICIOS"

=====

Inventores: Phillip Handford Boot y Peter
Edgington Ellen

Prioridad: Solicitud de patente en Australia nº
PA8905/72 de fecha 10 mayo 1972.

414609



| | |
|-----------|------|
| Int. Cl.: | E04C |
| | |
| | |

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a mejoras en o relativas a la construcción de edificios y más particularmente a la provisión de células, cajas o módulos de construcción (por comodidad la palabra "célula" se utilizará en esta memoria para indicar todas las estructuras de esta índole) a partir de los cuales pueden construirse edificios tanto de una sola planta como de muchas plantas. - - - - -

10. En la actualidad la mayoría de las viviendas son construídas por métodos convencionales y si bien se producen resultados bastante satisfactorios, el creciente coste de los edificios en razón, por ejemplo, de los costes atribuibles a la mano de obra, ha conducido a una situación en la que se buscan continuamente nuevos métodos de construcción. En la producción de viviendas de madera, por ejemplo, es ahora una práctica común en ciertos países fabricar habitaciones individuales o grupos de habitaciones completamente en una fábrica y montarlos en la obra con un aumento útil de economía y eficacia. - - - - -

20. El objeto de la presente invención es permitir una mejor utilización de dichos métodos en la construcción de edificios hechos de hormigón. Si bien dicho material es



duradero y aceptable universalmente como material de alta calidad y de coste razonable, no se dispone de ningún método totalmente satisfactorio de fabricación en fábrica que lo utilice. - - - - -

- 5. La presente invención se centra en el concepto de hacer habitaciones individuales o grupos de habitaciones como células que puedan terminarse total o substancialmente en una fábrica, o en un ambiente fabril, ayudando así al logro de una mejor artesanía, mejor mecanización, mejor control de calidad y cantidad de materiales, mejor poder adquisitivo y mejor productividad de la mano de obra a coste más bajo. Pueden obtenerse ventajas particulares en este sentido en conexión con las "zonas de servicios" que son la parte más costosa de un edificio en cuanto a su producción por área de unidad. En dicho método se produce una habitación preferentemente como una célula substancialmente impermeabilizada en la fábrica y luego se transporta al lugar sobre el cual se ha de construir el edificio. Ya ha quedado reconocido lo deseable de este enfoque y se han construido edificios a partir de un número de células completas hechas de hormigón reforzado. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

25. No obstante, el uso del hormigón reforzado de una manera convencional ha dado como resultado la producción de células relativamente pesadas, por ejemplo de 20 a 35 toneladas, que requieren medios de transporte y elevación muy complicados para transportarlas de la fábrica al lugar de erección y para su erección. - - - - -

44609



La finalidad principal de la presente invención es producir una célula de construcción que cumpla con las exigencias arriba citadas y que ofrezca la ventaja de estar construida en material de hormigón con o sin refuerzo pero que pueda hacerse de peso suficientemente ligero para reducir a un mínimo los problemas de transporte y erección. - -

Se considera que la utilidad principal de la invención estará en la construcción de células que no sean de por sí elementos estructurales soportantes de carga, sino que cada una constituya una cápsula que sirva para contener y proteger el acabado interior de una habitación o de unas habitaciones, estando dispuestas las cápsulas de un edificio dentro de una estructura envolvente separada. - - - - -

La invención consiste en una célula de construcción estructuralmente estable para la construcción de edificios, construyéndose la célula para formar la totalidad o una parte de una habitación o habitaciones de un edificio y comprendiendo cuatro paredes verticales substancialmente planas por el lado interior, un techo y un piso, siendo contruidos las paredes y el techo como una estructura monopieza unitaria a partir de hormigón, y uniéndose el piso a la misma, estando el grueso de las paredes y del techo de la célula dentro de la gama de 1/4" a 2" (aproximadamente de 6,35 a 50,8 mm) salvo en zonas localizadas de mayor grueso, teniendo el techo la forma de una estructura que presenta la acción estructural de una bóveda de cáscara delgada de doble curva o de una cáscara cilíndrica que sobresale de las par-



414609

- tes superiores de las paredes, o que se aproxima a la acción estructural de las mismas. La expresión "bóveda" incluye bóvedas de muy poca altura, bóvedas poliédricas generalizadas compuestas de dos o más planchas delgadas unidas rígidamente, bóvedas anisotrópicas y bóvedas que tienen penetraciones. La expresión "cáscaras cilíndricas" incluye cáscaras cilíndricas de muy poca altura, cáscaras prismáticas compuestas de dos o más planchas delgadas unidas rígidamente, cáscaras cilíndricas anisotrópicas y cáscaras cilíndricas que
5. tienen penetraciones. - - - - -
10. tienen penetraciones. - - - - -

La expresión "grueso de las paredes y del techo" significa el grueso medido transversalmente en zonas exentas de nervios y otros aumentos localizados de grueso. - -

- Una parte menor o mayor de una o más de las paredes puede omitirse para proporcionar aberturas de puertas y ventanas o para la yuxtaposición de dos células para formar una habitación grande. Se prefiere que el grueso de las paredes y del techo de una célula esté entre 3/8" y 1-1/2" (aproximadamente de 9,53 a 38,10 mm), excluyendo zonas menores de aumento localizado del grueso. En este sentido la estructura puede tener aumentos localizados de grueso por la adición de nervios en el techo o paredes y si hay una solución de continuidad de la curvatura del techo en el punto de transición del techo a las paredes o si hay un cambio muy
15. rápido de curvatura en este punto, el borde del techo puede estar reforzado por un aro o sistema de vigas o nervios o aumento de grueso. Puede haber también aumentos de grueso en
- 20.
- 25.

414609



la unión de paredes adyacentes. La expresión "techo" no debe entenderse que en el uso está expuesto a los elementos y se utiliza para referirse a la parte superior de una célula, constituyendo la superficie inferior del techo un cielo raso.

5. Se prefiere que el hormigón utilizado esté reforzado con acero u otro material apropiado de refuerzo. - - - - -

Para que la naturaleza de la invención sea mejor comprendida se describirán a título de ejemplo detalles de una célula de construcción construída de acuerdo con la invención y métodos de construir la misma, con referencia a los planos esquemáticos anexos en los cuales: - - - - -

10.

La figura 1 es una vista en perspectiva del componente colado de paredes y techo de una célula y las partes de un molde abierto y retirado del cual ha sido sacada. - -

15.

La figura 1a ilustra un componente colado de piso para su unión al componente de paredes y techo. - - - - -

La figura 2 ilustra el piso terminado unido al componente de paredes y techo. - - - - -

20.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un componente colado de paredes y techo con una parte de los paneles exteriores de molde en posición, habiéndose omitido el molde interior para claridad. - - - - -

La figura 4 es una sección transversal parcial por el plano IV-IV de la figura 3. - - - - -



La figura 5 es una sección transversal parcial por el plano V-V de la figura 3. - - - - -

5. La figura 6 es una vista parecida a la figura 5 pero que ilustra partes de los moldes interior y exterior retiradas. - - - - -

La figura 7 es una vista en planta de una célula.

10. La figura 8 es una vista en alzado y seccional de una parte de la célula de la figura 7 por la línea VIII-VIII que ilustra detalles de una disposición típica de refuerzo. - - - - -

La figura 9 es una sección transversal de una parte de un componente de piso de una célula. - - - - -

La figura 10 ilustra el uso de los pisos de células colados in situ. - - - - -

15. La figura 11 ilustra la manera según la cual los pisos de células contiguas están soportados sobre pilares.-

La figura 12 ilustra una disposición en la que los pisos de las células contiguas están soportados por cables de tensado posterior. - - - - -

20. Las figuras 13a y 13b son vistas en planta que ilustran la manera según la cual se puede omitir una parte substancial de una pared de células contiguas para formar

414609



una habitación grande. - - - - -

La figura 14 es una vista en sección transversal de una parte de los techos de células contiguas por la línea XIV-XIV de las figuras 13a y 13b, y - - - - -

5. La figura 15 ilustra la manera según la cual pueden alojarse los conductos de aire acondicionado, de fontanería y de electricidad y demás servicios requeridos en los espacios entre las células de un edificio. - - - - -

10. La aplicación de la invención permite construirse un edificio de manera particularmente económica a partir de un número de células individuales situadas lado a lado según una relación tal que se forme un edificio completo con las habitaciones y comunicación entre las mismas necesarias. La invención puede aplicarse a la construcción de células
15. para la construcción de edificios de una sola planta o de muchas plantas, formándose estos últimos por la colocación de células una encima de la otra con un soporte estructural adecuado según se requiera. Así la organización de la fabricación de células individuales se orienta hacia el logro de
20. estos objetivos. Una célula individual normalmente es una unidad completa que consiste en un componente que forma el piso y un componente que forma las paredes y el techo, formándose preferentemente este último componente en una sola pieza. Cada célula no está completa forzosamente en su totalidad ya que pueden omitirse partes o secciones enteras de
25. las paredes para proporcionar aberturas de puertas o venta-



414609

nas o para permitir disponer dos células lado a lado para formar una habitación mayor. Se describirá esta situación con más detalle a continuación. - - - - -

- Preferentemente se construyen las células según
- 5. los métodos descritos a continuación a partir de hormigón hecho de un árido o áridos ligados por una matriz compuesta de cemento portland corriente, cementos hiperaluminosos, re sinas sintéticas y/o cualquier combinación de materiales ce mentosos y aditivos apropiados que puedan integrarse estruc turalmente. El árido puede ser natural o sintético. Un ejem plo de un material apropiado es hormigón hecho de cemento portland, arena y agua junto con los aditivos convenciona les. - - - - -
 - 10.

- 15. Tal como se ha dicho arriba, cada célula consta de dos componentes, consistiendo un componente en las pare des y techo, que pueden moldearse como una unidad monopieza. El otro componente es el piso que se cue la preferentemente como una losa de hormigón de superficie lisa y que se une a continuación a las paredes tal como se describe a continua ción. Otros tipos de piso, por ejemplo pisos de madera o de metal pueden utilizarse pero no son los preferidos. - - - -
- 20.

- 25. Para facilitar el transporte y erección de las cé lulas, éstas deben hacerse lo más ligeras posible y consis tente con la estabilidad. Los cálculos indican que debe ser posible hacer células según la invención del orden de un 25% en los tamaños grandes y del 33% en los tamaños pequeños

414609



- del peso de una célula similar diseñada según los sistemas actualmente en uso. Es en lograr esta finalidad que se encuentra la dificultad y en que se encuentra la característica principal de la presente invención. La invención utiliza
5. paredes de célula con un grueso de entre 1/4" y 2" (aproximadamente de 6,35 a 50,8 mm) y preferentemente de entre 3/8" y 1-1/2" (aproximadamente de 9,53 a 38,10 mm) sin contar los nervios o aumentos locales de grueso, preferentemente reforzados con un material adecuado de refuerzo como el
10. acero. Se adopta un grueso parecido para el techo de la célula. No obstante, si se diseñara una estructura delgada según formas convencionales con la fijación de un techo de losa, sería relativamente débil e inestable. La presente invención, no obstante, supera esta dificultad mediante el uso
15. en asociación con las paredes delgadas de una estructura de techo abovedada que tiene las características arriba definidas. El techo se hace de hormigón delgado preferentemente bien de un grueso substancialmente uniforme o de un grueso que disminuye hacia el centro y con una relación relativamente
20. baja de flecha a cuerda de desde 1:10 a 1:60 y preferentemente se cuele de manera monolítica con las paredes. No obstante puede colarse separadamente y unirse a las paredes, por ejemplo, por enlechado estructural. Puede proporcionarse una sección reforzada a lo largo de los bordes del
25. techo que contiene un aro o sistema de vigas o nervios o aumento de grueso o refuerzo para reforzar los bordes del techo. Puede tener la forma de una cornisa colada de una sola pieza con la estructura. La viga, si se desea, puede sobre-

414603



salir hacia arriba por encima de la unión del techo y las paredes. - - - - -

5. Con respecto a la gama de relaciones de flecha a cuerda arriba citada, debe apreciarse que si bien técnicamente sería posible producir un techo que tiene el necesario efecto de refuerzo con una relación de flecha a cuerda mayor de 1:10, dicha curvatura podría resultar poco atractiva y posiblemente inaceptable. En el otro extremo de la gama, con una relación de flecha a cuerda próxima a 1:60, se considera que puede ser necesario reforzar adicionalmente los bordes del techo. - - - - -

15. Tanto las paredes como el techo pueden estar dotados de nervios exteriores colados como una sola pieza para permitir utilizar un grueso menor de hormigón en las zonas principales, si por medio de ello se puede lograr una reducción global en la cantidad de material utilizado en una estructura particular. Las pruebas han ilustrado que la presencia de los nervios exteriores en las paredes de una célula pueden dar un aumento marcado de resistencia sin aumentar los materiales utilizados. - - - - -

25. Las figuras 1 y 2 ilustran el procedimiento básico de la construcción de una célula según la invención. En la figura 1 se ilustra un molde doble que consta de un molde interior rectangular 10 con una parte superior 11 convexa hacia arriba rodeada de cuatro paneles exteriores 12 móviles de molde. Con 13 y 14 se indican aberturas para puerta

414609



5. y ventana en el elemento colado 15 de paredes y techo que ha sido elevado del molde por medio de una grúa o equipo apropiado de izar (no ilustrado). La figura 1a ilustra una losa 16 de piso de hormigón colado cuya construcción se describe con más detalle a continuación. La figura 2 ilustra unidos los dos componentes de la célula, a saber, el componente monopieza 15 de paredes y techo y la losa 16 de piso, estando lista la célula para su acabado interior. - - - -

10. Se ilustran en las figuras 3 a 6 algunos detalles del tipo de molde a utilizar en el método preferido de moldear unidades celulares según la invención. Este método implica el uso de paneles retráctiles interiores 17 de molde de pared y cuatro paneles exteriores amovibles 12 de molde de pared. Es necesario que los paneles interiores de molde sean retráctiles para permitir retirar del molde el componente de paredes y techo monolíticamente colado de la célula. Se logra por los detalles de esquina ilustrados en las figuras 5 y 6 que ilustran dos paneles interiores 17 de molde de pared unidos por una unión 18 de esquina que, durante el proceso de moldeo, está montada tal como se ilustra en la figura 5, estando separados los paneles exteriores 12 del molde de pared de los paneles interiores 17 de acuerdo con el grueso de las paredes a producir. Se verá que esta unión 18 de esquina proporciona una unión perpendicular exacta en la unión de las paredes contiguas de molde. La unión 18 de esquina consta de un elemento exterior 19 de esquina y un elemento interior 20 de esquina que están unidos por cierto número de prensas de mano 21. Cuando se monta la

414609



- unión tal como se ilustra en la figura 5, las partes del molde están sujetas en sus correctas posiciones relativas para la realización de la operación de moldeo. Después de fraguado el componente de paredes y techo, se mueven los
5. tornillos 21 y el elemento interior 20 de esquina, permitiendo que se retraigan los paneles interiores 17 de molde tal como se ilustra en la figura 6. Ello permite sacar el componente de paredes y techo fuera del molde después de quitados los paneles exteriores 12 de molde. - - - - -
10. Se ilustra el proceso de moldeado en la figura 4 en que se ilustra el bombeo de una lechada de hormigón en el espacio entre los paneles interior y exterior 17 y 12 de molde desde un punto en la base de las paredes de molde o cerca de la misma. Se bombea el hormigón como una lechada
15. en una forma relativamente líquida y sube en el espacio entre los paneles del molde, expulsando el aire y así evitando substancialmente la producción de huecos en el hormigón. El acero de refuerzo, que puede tener la forma de una capa o capas de tela metálica soldada se sitúa alrededor de los
20. paneles interiores 17 de molde de pared antes del montaje de los paneles exteriores de molde de pared; el hormigón sube a través de la misma y embebe la misma a medida que sube. Los marcos de ventana, marcos de puerta o soportes de fijación alternos o submarcos etc, que deben incluirse en la estruc-
25. tura de la célula se sitúan también entre las paredes del molde cuando se está instalando el acero de refuerzo y así el hormigón fluirá alrededor de los mismos. Alternativamente, machos pueden usarse para definir las aberturas desea-

414609



- das. Además del acero de refuerzo y los marcos de ventana y puerta, se fijan ventajosamente en posición en los moldes antes de introducir el hormigón una variedad de otras piezas menores, tales como por ejemplo clips de elevación, soportes, orejas y planchas de acero. Se empotran planchas de acero en el fondo de las paredes para permitir unir el componente de paredes y techo a la losa del piso por soldadura a una plancha de acero correspondiente similar empotrada en la losa del piso. - - - - -
- 5.
10. Cuando el hormigón ha subido a su altura completa entre los paneles 17 y 12 interno y externo de molde de pared, entonces se aplica el hormigón sobre la parte superior del molde interno en una capa para formar el techo abovedado rectangular convexo hacia arriba. Durante el proceso del moldeo, se somete el molde a vibración con vistas a eliminar los huecos y compactar la lechada. El techo en este caso va reforzado, preferentemente con malla de acero de manera parecida a las paredes. - - - - -
- 15.
20. En la aplicación general de la invención puede ser necesario acero de refuerzo u otro material apropiado de refuerzo para tanto las paredes como el techo dada la estructura de cáscara delgada. En los casos en que se utiliza refuerzo de acero se considera que se utilizarán porcentajes de refuerzo hasta un máximo del 10% del área de la sección transversal del hormigón según el tamaño y la configuración de la célula. - - - - -
- 25.

414609



5. La vista en planta de una célula ilustrada en la figura 7 tiene el propósito de ilustrar por líneas de perfil el hecho de que el techo es una cáscara abovedada que sobresale de las paredes. La línea 22 de trazos ilustra la forma que la célula tenderá a adoptar, tendencia resistida por el refuerzo alrededor de la periferia del techo. - - -

10. La figura 8 ilustra la manera según la cual el refuerzo puede tener la forma de una cornisa de hormigón reforzado, siendo visible la cornisa desde el interior de la célula y formando una característica arquitectónica de la misma. Este dibujo ilustra también la naturaleza abovedada del techo. - - - - -

15. La figura 8 ilustra también una disposición típica de refuerzo en el componente de paredes y techo. En las zonas indicadas por M_1 se utiliza una capa única de tejido de malla de acero soldado y en la zona M_2 dos capas de un material parecido. - - - - -

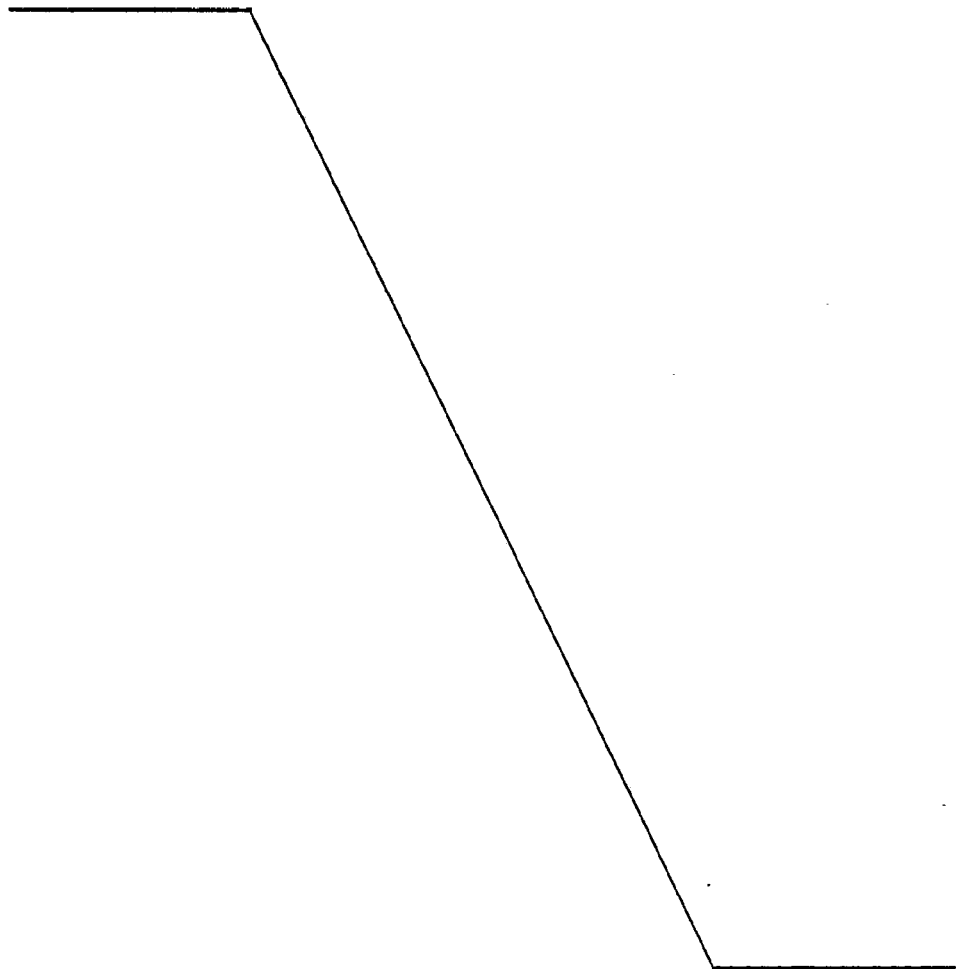
20. En la tabla dada a continuación se dan unas dimensiones típicas que la célula puede tener junto con detalles del grueso de las paredes y techo y el refuerzo para cada caso. En la tabla, t_1 , t_2 y t_3 son los gruesos en los puntos así indicados en la figura 8 siendo substancialmente constante el grueso entre los dos puntos marcados t_1 y aumenta uniformemente desde el punto izquierdo marcado t_1 al punto marcado t_2 que representa una zona de grueso aumentado localizada. - - - - -

25.

4.4609



- La figura 8 sirve también para ilustrar lo que significa la flecha y cuerda de la cáscara del techo en el caso más corriente en que el borde de la cáscara está bien definido. L se refiere a la inferior de las dimensiones globales de la célula y la flecha de la cáscara se indica en R. En los casos en que el techo y la pared forman una superficie continua se miden la cuerda y la flecha sobre el 70% central de la anchura global de la célula. La distancia entre el punto izquierdo indicado en t_1 y el borde de la pared es 0,15 L. - - - - -
- 5.
- 10.



47500

T A B L A

| Habitaciones, dimensiones globales | t ₁ | t ₂ | t ₃ | R | Resistencia del hormigón o lechada F'c | Tela M ₁ | Tela M ₂ | Refuerzo en la rigidiza ción de los bordes |
|--|----------------|----------------|----------------|-----|--|------------------------------|------------------------------|---|
| 8' x 8' | 3/8" | 1" | 1" | 4" | 281,22 kg/cm ² | 0,03 pulg. ² /pie | 0,03 pulg. ² /pie | 0,5 pulg. ² |
| 10'x12' | 1/2" | 1-1/4" | 1" | 5" | " | 0,03 " | 0,06 " | 0,8 " |
| 10'x15' | 3/4" | 1-1/2" | 1-1/4" | 6" | " | 0,03 " | 0,08 " | 1,0 " |
| 15'x15' | 3/4" | 2" | 1-1/2" | 8" | " | 0,03 " | 0,12 " | 1,2 " |
| 15'x24' | 1-1/2" | 2-1/2" | 2" | 10" | " | 0,06 " | 0,14 " | 1,5 " |
| 18'x18' | 1-1/2" | 2-1/2" | 2" | 12" | " | 0,06 " | 0,14 " | 1,8 " |

(A los efectos oportunos, se indica que un pie = 304,8 mm, una pulgada cuadrada = 6,45 cm² y una pulgada = 25,4 mm).



414609



Las referencias a las superficies se hacen a las áreas de la sección transversal del material de refuerzo.-

Otro método de formar el componente de paredes y techo de la célula es por medio de un molde de cuerpo único.

5. En este caso se aplica el hormigón a mano al exterior del molde interior por pulverización o aplicación a trulla después de que se haya colocado en su sitio el acero de refuerzo, si se precisa. Se considera que este método de fabricación es menos satisfactorio que el que se acaba de describir más arriba, en el sentido de que la cantidad de mano de obra implicada es mayor y también es mayor la posibilidad de dejar huecos en el hormigón. No obstante, los gastos de instalación del molde son considerablemente inferiores. --
- 10.

15. Alternativamente, el techo y cada pared o una combinación de estos pueden fabricarse por separado y luego unirse para formar una estructura monopieza unitaria. En caso de seguir este procedimiento, las partes de una célula pueden montarse en una ubicación que no sea la fábrica donde han sido fabricadas. - - - - -

20. Un piso para la célula se hace de manera convencional, ilustrándose un ejemplo de un piso en la figura 9. Se hace colando hormigón en un encofrado que consta de encofrados laterales 24 y encofrados 25 de base dispuestos en una disposición de barquillo, colocándose cables pretensados 26 y una malla 27 de refuerzo antes de efectuar la colada. Cuando se ha fraguado y endurecido el piso se fija a las
- 25.

414609



paredes de la célula uniendo las planchas de acero de los dos componentes por soldadura tal como se ha descrito anteriormente. - - - - -

- Después de unir el piso al componente superior de
5. la célula se llena con lechada o se sella, según precise, la juntura entre el piso y las paredes, se reparan los defectos de la célula si los hay y se prepara substancialmente para su acabado. Se instalan los elementos de fontanería, tuberías, grifos, desagües, etc. y se realiza todo el trabajo
10. eléctrico preliminar necesario. Se instalan los armarios de cocina, fregaderas, sobres de bancos, etc. se cubren de baldosas y de hecho, se pueden instalar en las células, en fábrica, todos los aditamentos y muebles internos que serían instalados normalmente por un constructor en un edificio de
15. construcción convencional y el interior de cada célula puede ser pintado, acabado y sellado contra la intemperie completamente. - - - - -

- Las características físicas de una célula experimental construída de acuerdo con la presente invención y
20. que tiene un aspecto externo substancialmente según se ilustra en la figura 2 y una cornisa interior según se ilustra en la figura 8 son las siguientes: - - - - -

Dimensiones interiores

25. Anchura 9,08 pies. (aproximadamente 2,767 m)
Longitud 12,5 pies. (aproximadamente 3,810 m)



414609

Altura 8 pies (aproximadamente 2,438 m) hasta la parte inferior de la cornisa.

Altura desde el suelo en el centro del techo - 8,54 pies (aproximadamente 2,602 m).

- 5. Grueso de pared en las zonas de grosor no aumentado - 1 pulgada (aproximadamente 25,4 mm).

Peso de la unidad de techo y paredes - 2,9 toneladas.

Peso del piso - 1,9 toneladas.

- 10. Peso total - 4,8 toneladas.

Refuerzo

Se proporciona acero de refuerzo a través de todo el componente de paredes y techo a base de un contenido de 1,3% del área de la sección transversal del hormigón correspondiente a un mínimo de dos capas de tela metálica de alambre de acero galvanizado de 2" x 2" x 10 S.W.G. (aproximadamente 50,8 x 50,8 x 10 S.W.G.). Se colocó una tela adicional en zonas críticas, por ejemplo, las zonas de grosor aumentado y reforzadas, constituidas por la cornisa y las zonas juntas a la misma. - - - - -

- 15.
- 20.

En la cornisa se incluyeron cinco barras de acero de refuerzo de 1/2" (aproximadamente 12,7 mm) de diámetro.-

Panel del suelo

Se construye como piso de hormigón convencional de losa delgada reforzada. - - - - -

- 25.

414609



Techo

5. Este tiene en su dimensión pequeña una flecha de 2,5" (aproximadamente 63,50 mm) medidas entre las cornisas, dando lugar a una relación de flecha a cuerda de aproximadamente 40:1. - - - - -

10. Siete días después de colar el componente de paredes y techos de la célula que era autoestable y sin soporte, se cargó sobre el techo una carga de distribución uniforme que tenía un total de 1,5 toneladas (o sea aproximadamente 30 libras/pie² (2,1 kg/cm²)) que produjo una flexión hacia abajo del techo de 0,14" (aproximadamente 3,55 mm) en el centro de la bóveda. Después de dos horas se quitó la carga y el techo se recuperó completamente. - - - - -

15. Se construyó una célula idéntica que tenía superpuesta sobre el techo tres nervios, uno posicionado a través del centro de la dimensión corta, estando espaciados los otros a 2,75 pies (aproximadamente 838,2 mm) a cada lado del nervio central. Cada nervio se extiende 3" (aproximadamente 76,20 mm) por encima de la superficie superior del techo y tiene una anchura mínima de 2" (aproximadamente 50,8 mm) con costados inclinados. Los nervios contienen un refuerzo de malla de acero de alambre galvanizado de 1" x 1" x 10 S.W.G. (aproximadamente de 25,4 x 25,4 x 10 S.W.G.) de sección en sombrero de copa plegada con una barra de acero de diámetro de 3/8" (aproximadamente 9,53 mm) situado en la parte superior y una barra de diámetro de 1/4" (aproximadamen-

20.

25.

414609



te 6,35 mm) situada en cada lado de la base. Los nervios se extienden sobre toda la longitud de la dimensión de 9,08 pies (aproximadamente 2,767 m). - - - - -

5. Esta célula se cargó bajo las mismas condiciones de carga y la flexión se redujo a 0,08" (aproximadamente 2,03 mm). De esta prueba se ha de llegar a la conclusión que la presencia de los nervios aumenta la resistencia del techo. Si bien la resistencia adicional no es significativa para una célula de las dimensiones ensayadas el resultado
10. indica que el uso de nervios podría ser de valor en el caso de cáscaras de tamaños y configuraciones diferentes. - -

La mezcla de hormigón utilizada en la construcción de las células descritas arriba era de: - - - - -

15. 1 parte de cemento portland
1-1/4 partes de arena
Aditivos corrientes

20. Se añade agua para producir una lechada que tiene una viscosidad adecuada para el bombeo y una resistencia a la compresión superior a 4.000 libras/pulgada² (aproximadamente 281,22 kg/cm²) después de 28 días. - - - - -

25. Para construir un edificio, se transportan las células al lugar que se ha preparado previamente y se realiza todo el trabajo preparatorio para albañales, etc. En la construcción de una casa, las células pueden hacerse con los pisos de las células colados in situ tal como se ilustra



en la figura 10. En este caso, se despeja y se nivela el lugar debajo del edificio y se coloca un lecho de grava o base de carretera 28, se nivela y se compacta y se cuela el piso in situ. Luego se sitúan las células en sus posiciones correctas sobre los pisos tal como se indica en la figura 10. Las paredes 29 de las células están espaciadas en una distancia de aproximadamente 1" (25,4 mm) o más para dejar el espacio necesario entre las células adyacentes para los conductos eléctricos y tubos de fontanería. Tal como puede verse en la izquierda de la figura 10, se puede extender la losa del piso más allá de la pared de la célula para proporcionar una base para el revestimiento exterior 30 que es, por ejemplo, un enchapado de ladrillos. - - - - -

En algunas circunstancias el lugar no es apropiado para un piso de losa en cuyo caso es necesario proporcionar pilares 31 tal como se ve en la figura 11. En este caso, se colocan simplemente las células individuales de modo que sus pisos descansen o que estén acoplados a las partes superiores de los pilares, estando dispuestas las paredes de células contiguas tal como se ha descrito anteriormente. - -

En la figura 12 se verá que el soporte central se ha omitido y los pisos de células contiguas están soportados por medio de cables 32 de tensado posterior que pasan a través de conductos situados previamente en los pisos, para permitir superficies mayores no restringidas por debajo. Para permitir, por ejemplo, la provisión de un garage por debajo de la casa. - - - - -

474609



Las puertas y los herrajes de las puertas están situados por tornillos o fijados de manera parecida entre células contiguas. - - - - -

5. El conjunto de células que constituyen una casa está rodeado por medio de un revestimiento exterior que puede ser, por ejemplo, un enchapado 30 de ladrillo (ver figura 10) o delgadas secciones precoladas o fabricadas fijadas o colgadas físicamente de las células con soporte adicional lateral o vertical exterior con respecto a las células. - -

10. Tal como se ha dicho arriba, la mayor parte de una pared de una célula puede omitirse para permitir la formación de una habitación mayor y se ilustran las posibilidades de ello en las figuras 13a y 13b donde se ilustran dos habitaciones formadas de esta manera. Debe apreciarse que

15. bajo estas circunstancias, los bordes de techo de las dos células contiguas cooperan para proporcionar una estructura rígida a pesar de la ausencia de una parte substancial de una pared de cada célula. Ello se ilustra en la figura 14

20. en que se verá que los techos contiguos 33 terminan en cornisas 34, habiéndose omitido las partes de las paredes de las células por debajo de las cornisas. Para dar mayor resistencia a la cornisa sobre la abertura puede ser necesario unir las cornisas o rellenar el hueco entre las mismas.

25. Un edificio de muchas plantas hecho de células construidas según la invención puede construirse disponiendo las células lado a lado y una encima de la otra. Se apre



ciará que en razón de la convexidad de los techos de las cé
 lulas, habrá necesidad de un relleno a lo largo de los bor-
 des de los pisos y las células para compensar a dicha situa-
 ción. Toda la estructura puede hacerse rígida mediante el
 5. uso de elementos estructurales verticales y horizontales.
 Además pueden formarse columnas de hormigón reforzado verti-
 cales en las intersecciones de las células para proporcio-
 nar un apoyo para las células superiores. - - - - -

La figura 15 ilustra como los conductos 35 de ai-
 re acondicionado pueden alojarse en la cavidad entre las cé
 lulas verticalmente contiguas 36 y 37 y el alambrado eléc-
 trico 89 y los tubos 40 de fontanería entre células horizon-
 talmente contiguas 37 y 38. - - - - -

Si bien se propone que cada célula debe tener su
 15. propio piso, dos componentes superiores de célula pueden
 compartir el mismo componente de piso. Se apreciará que sea
 práctico solo en conexión con habitaciones relativamente pe-
 queñas lado a lado ya que de otra forma el peso y tamaño de
 las células combinadas es probable que superen el peso y ta-
 20. maño deseables máximos para fines de transporte y erección.

Los detalles arriba dados van destinados únicamen-
 te a ayudar a una comprensión de la invención y no se tiene
 la intención de ser una guía comprensiva a la construcción
 de un edificio y se han omitido muchos pasos de una natura-
 leza más o menos convencional para fines de brevedad. - - -

474609



5. Si por alguna razón fuera deseable no unir el piso al componente de paredes y techo en la fábrica, sería posible transportar el componente de paredes y techo hasta la obra y allí unirlo a un piso colado in situ o montado, llevándose a cabo entonces los trabajos necesarios de acabado.

10. En el caso de edificios de muchos pisos, sería posible nivelar y reforzar el techo de una célula o células y luego unir el componente superior de paredes y techo al techo nivelado de modo que el elemento de techo nivelado se convertiría en el piso de la célula superior. - - - - -

15. Mientras que se ha descrito la forma preferida de la invención en conexión con casos, la invención puede aplicarse fácilmente a una amplia variedad y diferentes tipos de edificios tales como moteles, hoteles, zonas de servicio de edificios de despachos, edificios industriales, tinglados, casas móviles, hospitales. Esta lista no es comprensiva sino se da simplemente para indicar la amplia variedad de usos a los que se pueden poner las células construidas de acuerdo con la invención. - - - - -

20. N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

MG

1.- Perfeccionamientos en las células estructurall

414609



- mente estables para la construcción de edificios, caracteri-
zados porque la célula se construye para formar la totali-
dad o una parte de una habitación o habitaciones de un edi-
ficio y porque comprende cuatro paredes verticales substan-
cialmente planas por el lado interior, un techo y un piso,
siendo construídas las paredes y el techo como una estructu-
ra monopieza unitaria a partir de hormigón, y uniéndose el
piso a la misma, estando el grueso de las paredes y del te-
cho de la célula dentro de la gama de 1/4" a 2" (aproximada-
mente de 6,35 a 50,8 mm) salvo en zonas localizadas de ma-
yor grueso, teniendo el techo la forma de una estructura
que presenta la acción estructural de una bóveda de cáscara
delgada de doble curva o de una cáscara cilíndrica que sob-
resale de las partes superiores de las paredes, o que se
aproxima a la acción estructural de las mismas. - - - - -

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,
caracterizados porque el hormigón está reforzado con un ma-
terial de refuerzo adicional. - - - - -

- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1
ó 2, caracterizados porque el grueso de las paredes y del
techo de la célula no es superior a desde 3/8" a 1-1/2"
(aproximadamente de 9,53 a 38,10 mm) salvo en zonas locali-
zadas de mayor grueso. - - - - -

- 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el hormi-
gón se forma de una mezcla de cemento portland, arena, agua

ME

414609



y aditivos convencionales y el refuerzo es de acero. - - -

5. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en la unión del techo y las paredes se proporciona una sección de mayor grueso y adicionalmente reforzada que tiene el aspecto interior de una cornisa colada como una sola pieza con la estructura. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las paredes y techo de la célula se cuegan monolíticamente. - - - -

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el techo tiene la forma de una bóveda que tiene una relación de flecha a cuerda no superior a 1:10 y no inferior a 1:60. - - -

15. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque el techo tiene la forma de una bóveda que tiene una relación de flecha a cuerda no superior a 1:15 y no inferior a 1:45. - - - -

20. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el techo de la célula está dotado de un nervio o nervios exteriores.

ME 10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una pared o paredes de la célula están dotadas de un nervio o ner

414609

414609



vios exteriores. - - - - -

5. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el piso es una losa de hormigón reforzado unida a las paredes por soldadura. - - - - -

10. 12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la célula está construida como una entidad estructural que no lleva carga para constituir una cápsula para su disposición dentro de una estructura que la rodea. - - - - -

13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el hormigón está reforzado por una tela metálica de acero soldado.-

15. 14.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CELULAS ESTRUCTURALMENTE ESTABLES PARA LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS". - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintinueve hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de quince figuras que la ilustran.

MADRID, 10 JUN 1973

F. A. M. CURELL SUÑOL

mafe

maf.

Man. Inven



41460

FIG. 1.

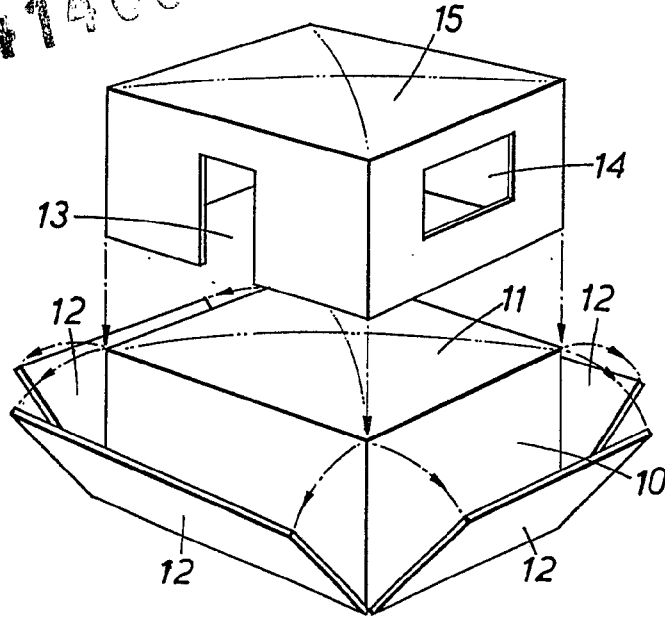


FIG. 1a.

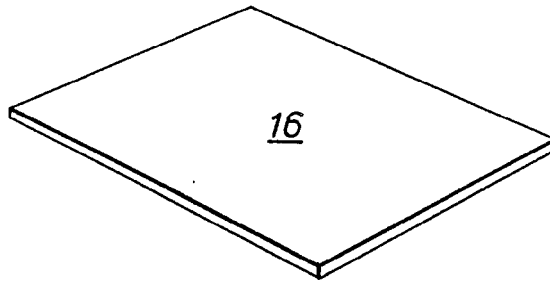
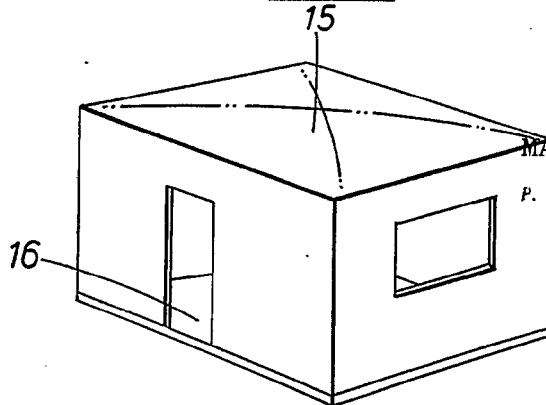


FIG. 2.



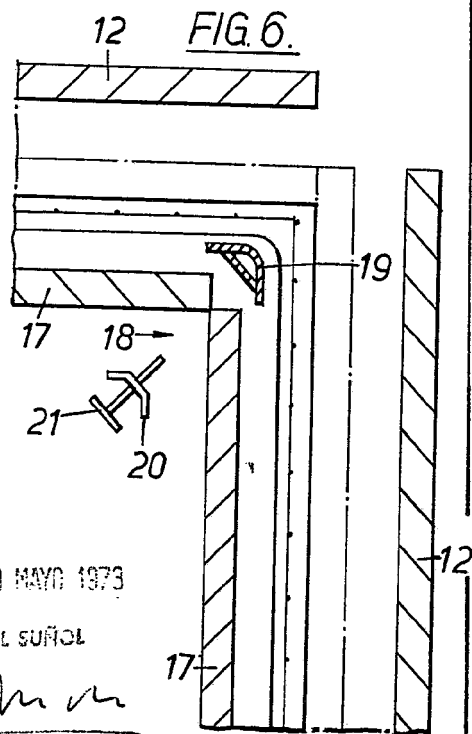
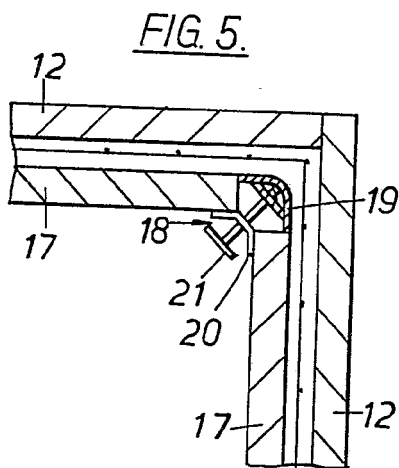
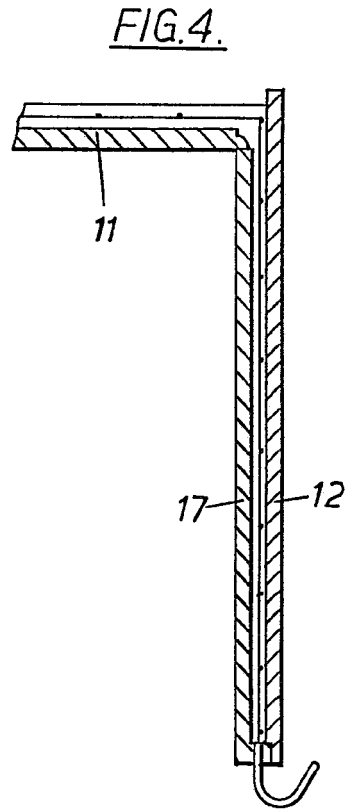
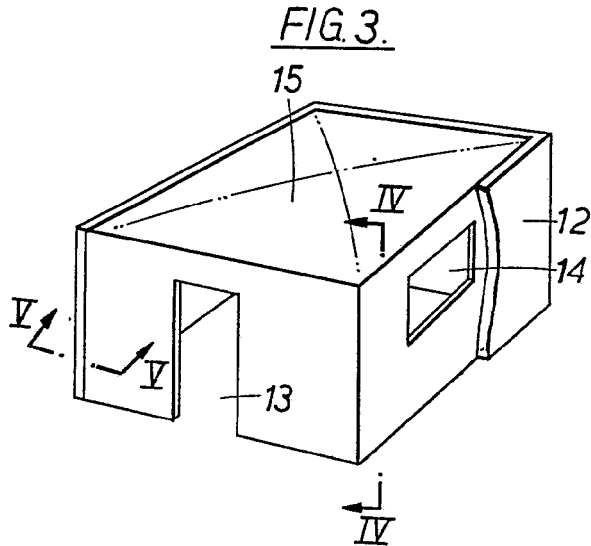
MADRID, 10 MAYO 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

Man. Ina

414609

10 MAY 1973



MADRID, 10 MAYO 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

Man. Man



FIG. 7. VIII

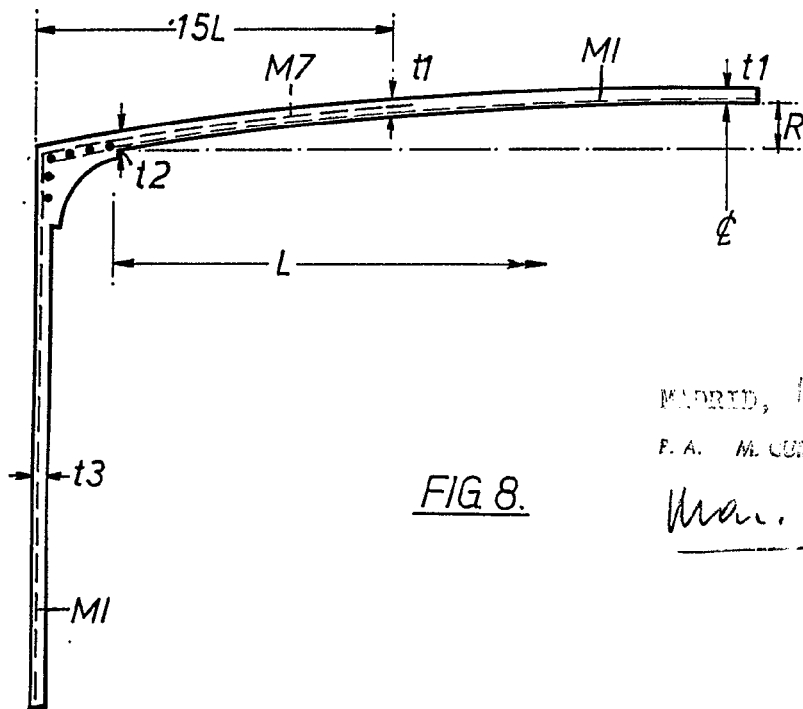
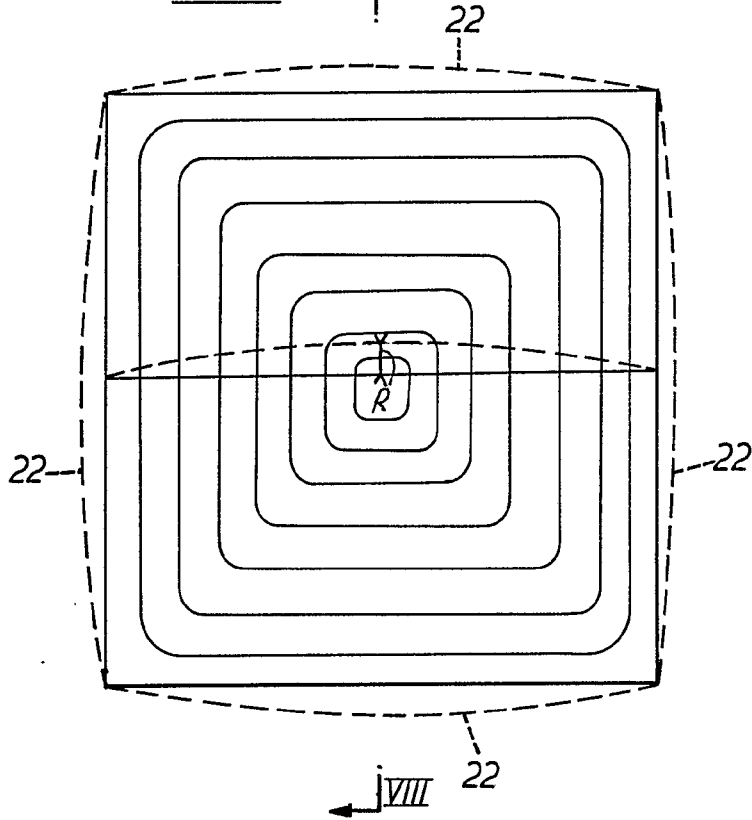


FIG. 8.

MADRID, 10 JUN 1975

P. A. M. CURELL SORDE

Man. Inven



FIG.9.

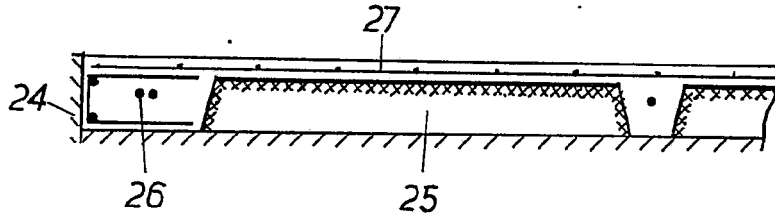


FIG.10.

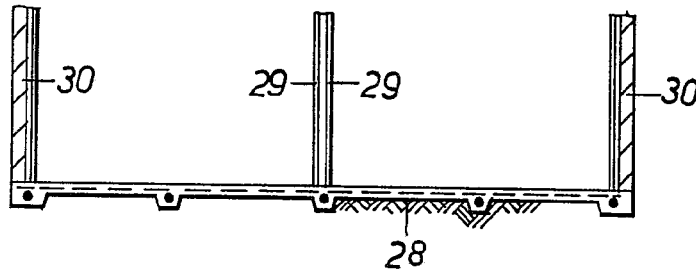


FIG.11.

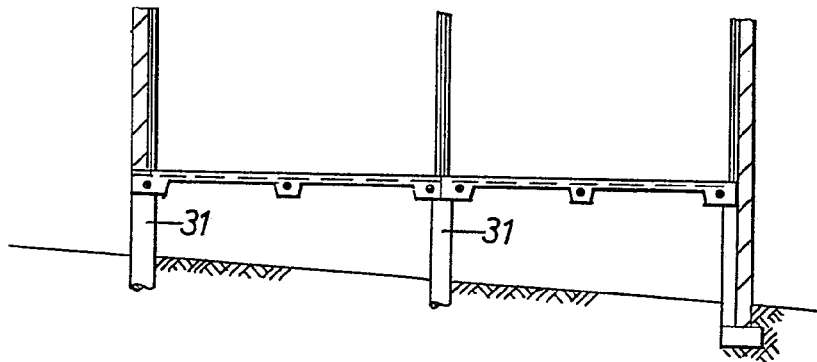


FIG.12.

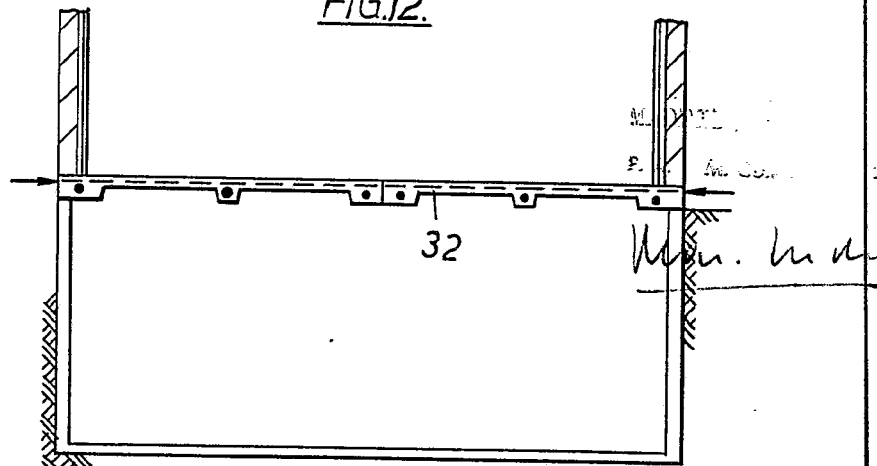




FIG.13(a).

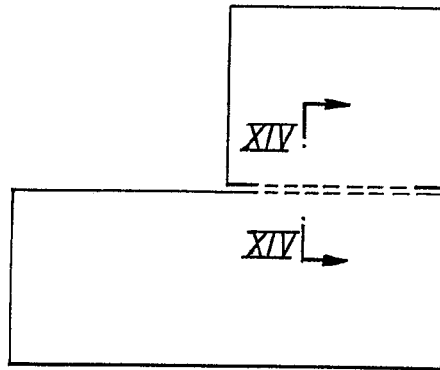


FIG.13(b).

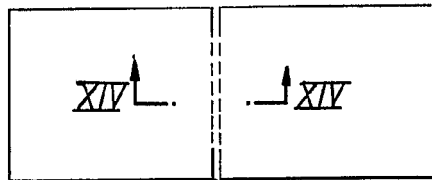


FIG.14.

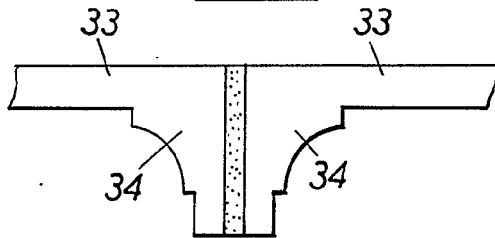


FIG.15.

