

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



(19) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
(21)	456381	
(22) FECHA DE PRESENTACION		
	28.2.77	

PATENTE DE INVENCION

(50) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
4512/74	31.1.74	inglesa
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E04C	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ELEMENTO ESPACIAL TRANSPORTABLE PREFABRICADO.		
<u>COMO DIVISIONAL DE LA SOLICITUD DE PATENTE 434.263</u>		
(71) SOLICITANTE (S)		
CREDELCA AG.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Baarerstrasse 43, 6300 ZUG, SUIZA.		
(72) INVENTOR (ES)		
Fritz Christoph STUCKY, de nacionalidad suiza,		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1 El invento se refiere a elementos espaciales transpor-
tables prefabricados, para levantar edificios de una o va-
rias plantas, por ejemplo, también viviendas. En especial
trata el invento de elementos espaciales dotados de un largo
5 mínimo de 11,2 m. Las dimensiones de los elementos espacia-
les concuerdan convenientemente con las dimensiones normali-
zadas para contenedores transportables, a saber, con un lar-
go de 12,18 m y un ancho de 2,43 m. La altura de los elemen-
tos espaciales no es crítica, pero puede ascender a 2,43 m
10 ó más, es decir, aproximadamente la altura de un piso.

La expresión "elemento espacial transportable prefabri-
cado" utilizada a continuación, designa una estructura trans-
portable, prefabricada, a manera de celda, con dos lados lon-
gitudinales opuestos entre sí, y dos lados frontales opues-
tos entre sí, que limitan los cuatro el elemento espacial a
15 lo largo de su periferia, y con un marco portante de suelo
o de base en forma de una construcción de suelo, así como
con una construcción sustentadora o de pared vertical unida
con ella de manera rígida a la flexión, que sustenta partes
20 de un edificio dispuestas por encima de la construcción de
suelo y que se extienden sobre ella, por ejemplo, un tejado,
un techo o el marco de base de una celda espacial montada
encima. El elemento espacial puede unirse lateralmente a tope
con al menos otro de tales elementos espaciales, para formar
25 una planta o parte de una planta de un edificio levantado a
base de un cierto número de tales elementos espaciales. La
expresión "unión lateral a tope" expresa que los elementos
espaciales pueden acoplarse lado longitudinal contra lado
longitudinal, lado frontal contra lado frontal, o también
30 lado frontal contra lado longitudinal. La expresión "cons-

1 trucción sustentadora o de pared vertical" comprende una pa-
red portante vertical, así como apoyos verticales sustenta-
dores, dispuestos separados entre sí. Los apoyos sustentado-
res pueden estar unidos con rellenos de pared, que rellenen
5 parcial o totalmente una parte de la construcción. La expre-
sión "rellenos de pared" comprende, tanto placas de pared,
como también puertas y ventanas. En el caso de placas de pa-
red, pueden éstas estar hechas de una sola pieza con los apo-
yos sustentadores entre los que se extienden, o bien fijarse
10 ulteriormente sobre éstos. Tales elementos espaciales y los
edificios levantados con ellos son objeto de las patentes de
la Gran Bretaña n° 1.101.597, 1.101.385, 1.068.172, 1.027.241,
1.027.242, 1.034.101, 1.250.883 y 1.271.024, de cuyas memo-
rias se desprenden otros detalles respecto a tales elementos
15 espaciales.

Ha sido propuesto ya construir elementos espaciales
prefabricados del tipo mencionado, empleando para ello una
construcción sustentadora, que está compuesta por varias
partes individuales, a saber, una construcción de suelo re-
20 forzada o armada (marco base) y construcciones sustentadoras
o de pared verticales, fijadas en los lados frontales de la
construcción de suelo.

Esta clase de elementos espaciales prefabricados pueden
terminarse casi totalmente en un taller de construcción ale-
25 jado del lugar de la obra. En especial se pueden dotar los
elementos espaciales en el taller de construcción con las
instalaciones eléctricas, sanitarias y de calefacción nece-
sarias en el edificio terminado, así como con puertas, tabi-
ques, azulejos y demás instalación interior, dejándolos por
30 consiguiente acabados sustancialmente. Seguidamente se tras-

1 ladan al lugar de la obra, donde se unen para formar un edificio, no quedando que realizar nada más que un mínimo de trabajos de acabado, tal como, por ejemplo, el recubrimiento de juntas.

5 El techo o el tejado, así como algunas o todas las paredes exteriores y, eventualmente, los tabiques de tales elementos espaciales, se confeccionaban hasta ahora aplicando procedimientos de construcción tradicionales, mientras que los elementos espaciales se mueven a lo largo de una cadena de montaje. Ahora bien, los procedimientos de construcción tradicionales son tan solo poco apropiados para una construcción moderna de cadena de montaje. Aparte de esto se halla dificultado en tal forma de construcción el acceso a los elementos espaciales, de modo que casi nunca puede trabajar en ellos más de una cuadrilla de trabajo. Por este motivo el progreso a lo largo de la cadena de montaje es tan solo lento, no pudiendo aprovecharse totalmente las ventajas de una fabricación industrial en cadena de montaje.

15
20 Una de las metas del invento es la de crear un elemento espacial transportable prefabricado de una configuración especialmente sencilla y ventajosa constructivamente, a base de una construcción de suelo (marco base) resistente a la flexión y que en especial esté conformada de tal modo, que en sí misma sea especialmente bien apropiada para unirse con celdas espaciales tridimensionales prefabricadas, de la manera que será explicada a continuación, para de manera y forma especialmente sencillas ser acopladas con ella formando una unidad, a la vez que sea posible emplear tales celdas espaciales de modo que determinen las dimensiones totales del elemento espacial terminado, en forma que las tolerancias

1 de construcción del elemento espacial listo sean indepen-
dientes de las tolerancias de construcción de la construc-
ción de suelo (marco base). Para este fin prevé el invento
un elemento espacial transportable prefabricado conforme al
5 tipo citado al principio, que está dotado de una unidad por-
tante resistente a la flexión y que soporta los esfuerzos de
carga, con la particularidad de que esta unidad portante
presenta en alzado lateral sustancialmente la forma de una
T invertida, y está constituida por una construcción de sue-
10 lo (marco base) resistente a la flexión, así como por una
construcción de pared vertical, que está unida de manera re-
sistente a la flexión y fija permanentemente con la cons-
trucción de suelo, en una zona comprendida entre los extre-
mos de ésta.

15 A este particular es de llamar la atención sobre el he-
cho de que la construcción de tales elementos espaciales
transportables prefabricados hacia necesario hasta ahora
que el elemento espacial fuera movido durante su construc-
ción a lo largo de una sola cadena de producción, en la que
20 actúan diversos obreros o grupos de obreros en puestos se-
parados unos de otros, para poder realizar los diversos pro-
cesos de construcción y de instalación en el elemento espa-
cial. Es este el motivo de que el tiempo para el acabado de
un elemento espacial venga determinado por el trabajo más
25 lento y más complicado.

Otra finalidad del invento estriba en reducir el tiem-
po para la construcción de los elementos espaciales produci-
dos en fábrica, para lo cual se emplean a la vez celdas es-
30 paciales prefabricadas, cuya construcción tiene lugar por
separado de la cadena principal de producción, siendo éstas

1 celdas espaciales llevadas a la cadena principal de produc-
ción en estado ya sustancialmente terminado, donde pueden
unirse con la unidad portante.

5 El elemento espacial conforme al invento (en la mencio-
nada forma de T invertida) está dotado para este fin de al
menos una celda tridimensional prefabricada a cada lado de
la construcción vertical de pared, comprendiendo cada celda
espacial al menos una pared vertical y un tejado o un techo
y/o un suelo.

10 De ello resulta que estas celdas espaciales forman uni-
dades espaciales prefabricadas, que proporcionan zonas tri-
dimensionales del elemento espacial. Estas celdas espaciales
pueden todas o sustancialmente todas estar dotadas de insta-
laciones correspondientes a las zonas mencionadas de los ele-
15 mentos espaciales terminados. Las celdas espaciales están
preferentemente prefabricadas totalmente con estas instala-
ciones. La expresión "instalaciones" comprende algunas o to-
das las instalaciones siguientes: Tubos y conducciones para,
por ejemplo, agua, electricidad y gas, así como sujeciones y
20 equipos necesarios, tales como cajas de enchufe e interrup-
tores eléctricos, así como líneas de alumbrado y de calefac-
ción, o canales o escotaduras para recibir tales tubos o con-
ducciones y/o las sujeciones y equipos necesarios, y asimis-
mo boquillas de paso para órganos tensores, u otras partes
25 necesarias para el edificio, tales como, por ejemplo, vidrie-
ras, puertas, revestimientos de paredes para fines decorati-
vos o de protección, o perfeccionamientos de paredes (inte-
riores y/o exteriores) en caso de ser deseados; a su vez tam-
bién tabiques, inodoros, escaleras, armarios empotrados, ade-
30 más de dispositivos de abastecimientos, tales como calefac-

1 ciones, instalaciones de cocina, de baño, de tocador y similares, así como aislamientos acústicos y térmicos.

El empleo de celdas espaciales prefabricadas proporciona una gran libertad en la conformación de los elementos espaciales, puesto que una unidad portante puede estar dotada de celdas espaciales distintas, para formar elementos espaciales diferentes, pudiendo tales celdas espaciales tener las mismas dimensiones totales. Celdas espaciales típicas son, por ejemplo, un cuarto de baño, una caja de escalera, una instalación de calefacción, un espacio para un ascensor, un guardarropa, un tocador, una sala o comedor, o partes de ellos, o bien otras zonas espaciales de un elemento espacial, que sean apropiadas para ser prefabricadas como celda espacial. Cuando la celda espacial ha de servir como "celda húmeda" o presenta una "zona húmeda" correspondiente, puede tal celda tener un suelo propio que repose sobre la construcción de suelo del elemento espacial y evite que escape agua de la celda espacial o la celda húmeda a habitaciones contiguas.

Algunas o todas las celdas espaciales se pueden construir en la planta de producción para los elementos espaciales, si bien es posible también adquirirlas de otro lugar separado de ella, bien sea en estado terminado totalmente, o bien completándose en la planta de producción para los elementos espaciales, antes de ensamblarse con la unidad portante. Algunas celdas espaciales pueden ser llevadas también a otros talleres, para ser completadas con determinados dispositivos especiales antes de ser unidas entonces con la unidad constructiva en la planta de producción para los elementos espaciales.

Una ventaja especial de la configuración de la unidad

1 portante en forma de T invertida, estriba en que las celdas
espaciales pueden ser insertadas desde los extremos de la
unidad portante. Es más favorable dar al elemento espacial
una forma en que los apoyos de los extremos y las paredes
5 exteriores sean partes componentes de la celda espacial, y
no montarlos por separado. Apoyos relativamente delgados pue-
den insertarse en una escotadura de una celda espacial, de
modo que queden incluidos en esta última. Ahora bien, pueden
asimismo estar introducidos también en escotaduras de la
10 celda espacial, fijándose allí con ayuda de pegamentos, tal
como, por ejemplo, una resina epoxídica. Esto resulta más
sencillo que disponer los apoyos en los elementos espacia-
les durante el montaje. Además se crea de este modo una pro-
tección contra el fuego para los apoyos. Las celdas espacia-
15 les pueden dotarse asimismo también con superficies exterior-
res resistentes a la intemperie, que se aplican directamente
sobre las paredes exteriores de la celda espacial que están
dirigidas hacia fuera. Esto es más favorable que aplicar en
el elemento espacial paredes adicionales, o que dotar el
20 elemento espacial con una superficie exterior resistente a
la intemperie. También ventanas y puertas con antepechos y
herrajes pueden estar colgadas ya en las celdas espaciales,
para hacer innecesarias juntas y tiras hermetizantes, así
como también algunas instalaciones. También problemas de to-
25 lerancia pueden suprimirse con ello. Finalmente pueden las
celdas espaciales estar conformadas de tal modo, que sobre-
salgan a los lados y los extremos frontales de la construc-
ción de suelo, del elemento espacial, de modo que las dimen-
siones del elemento espacial vengan determinadas por la
30 unión de las celdas espaciales (las celdas espaciales pue-

1 ensamblarse de forma y manera sencillas sobre la construc-
ción de suelo para formar una unidad, siendo las tolerancias
de construcción de las celdas espaciales relativamente pe-
queñas). Por ello es este proceder más sencillo que hacer
5 que las dimensiones totales vengan determinadas por la cons-
trucción de suelo que, en el caso de estar constituida por
varias partes, es más difícil de ensamblarse en su totali-
dad, además de tener tolerancias mayores.

10 Las celdas espaciales tienen sustancialmente el mismo
ancho que la construcción de suelo. A este particular se pue-
de determinar el ancho real del elemento espacial terminado,
por el hecho de que las celdas espaciales, fácilmente contro-
lables, solapan algo la construcción de suelo, lo que es sus-
tancialmente más económico que exigir una gran exactitud en
15 la construcción de suelo. La altura de las celdas espaciales
por encima de la construcción de suelo es con preferencia
sustancialmente la misma que la de la construcción de pared
vertical.

20 Las paredes frontales de las celdas espaciales pueden
estar alineadas sustancialmente con los extremos de la cons-
trucción de suelo. De este modo, se simplifica la fabrica-
ción, puesto que el largo de la construcción de suelo no es
ya crítico, pudiendo las celdas espaciales terminarse sus-
tancialmente antes de unir las con la unidad portante.

25 La construcción de suelo está compuesta preferentemen-
te por dos construcciones parciales, que están dispuestas a
ambos lados de la construcción de pared vertical y unidas
con su parte inferior de manera resistente a la flexión. Las
construcciones parciales de suelo pueden tener sustancial-
30 mente el mismo largo, o bien ser de largo distinto, para que

1 la construcción de pared vertical pueda ser corrida hasta
en aproximadamente 1,20 m con respecto al centro longitudi-
nal de la construcción de suelo. Al menos una de las cons-
trucciones parciales de suelo puede estar colada en una sola
5 pieza a base de hormigón.

En otra forma de realización es posible conformar una o
las dos construcciones parciales de suelo a manera, por ejem-
plo, de dos vigas discurrentes en sentido longitudinal, cuyo
espacio intermedio se rellena eventualmente con un suelo. Al
10 menos una de las construcciones de suelo puede estar previs-
ta en calidad de unión entre dos plantas consecutivas de un
edificio de varias plantas. Cuando una o varias de las cel-
das espaciales están dotadas de una placa de suelo que se
extienda entre las vigas longitudinales mencionadas, siendo
15 sostenida por ellas o estando dispuesta entre las paredes
verticales de la celda espacial, o bien también en ambos ca-
sos, se puede crear de esta sencilla manera un suelo para el
elemento espacial.

Las construcciones espaciales de suelo están fijadas
20 en la parte inferior de la construcción de pared vertical
por medio de una unión conformada para aguantar momentos.
Gracias a ello, la unidad portante está capacitada para so-
portar totalmente o sustancialmente en su totalidad las fuer-
zas actuantes sobre el elemento espacial durante la cons-
25 trucción de un edificio y en el edificio terminado.

A base de la unión resistente a momentos, pueden en es-
pecial ser soportadas y respectivamente transmitidas por la
unidad portante también cargas horizontales, por ejemplo,
fuerzas del viento.

30 En cada extremo de la construcción de suelo está dis-

1 puesto al menos un apoyo vertical, que sobresale libremente
hacia arriba. Las uniones entre estos apoyos y la construc-
ción de suelo no son resistentes a la flexión, de modo que
sustancialmente pueden transmitir tan solo fuerzas de pre-
5 sión, pero no fuerzas horizontales, lo que en el lenguaje
profesional se designa de manera simbólica como unión arti-
culada. Los apoyos pueden por lo tanto ser exceptuados de
transmitir cualesquiera momentos de flexión, siendo por el
contrario solicitados sustancialmente a esfuerzos puros de
10 presión, por lo que contribuyen poco o absolutamente nada
en la estabilidad lateral del edificio correspondiente, si
bien pueden sustentar un tejado o un techo de una construc-
ción de placa de suelo del elemento espacial situado encima.
Pueden estar empotrados, al menos parcialmente, en las par-
15 tes exteriores de las celdas espaciales dispuestas en la
parte de fuera.

Los elementos espaciales conforme al invento pueden em-
plearse para edificios de una y de varias plantas. En un
edificio de varias plantas, los elementos espaciales están
20 alineados con su construcción de pared vertical en las plan-
tas superpuestas. En edificios especialmente altos pueden
presentarse problemas con relación a la carga por fuerzas
del viento y fuerzas sísmicas. En un edificio así depende
la resistencia lateral contra cargas horizontales ampliamen-
25 te de la resistencia mecánica del pilar formado por las
construcciones de pared vertical alineadas entre sí, ten-
diendo cada construcción de pared vertical a ceder en senti-
do horizontal ante una de estas cargas horizontales. Tales
corrimientos horizontales originan que se deformen las cons-
30 trucciones de pared vertical, es decir, que flexionen en el

1 sentido de brazos verticales en voladizo. Como la unidad
portante del elemento espacial representa un marco resistent
te a la flexión, también la construcción de suelo participa
en tal deformación, de modo que las construcciones de pared
5 vertical, además de deformarse, giran como un todo. Este gi
ro, junto con la flexión, origina un desplazamiento horizon
tal, que es mayor de piso en piso, pudiendo alcanzar magni
tudes intolerables.

10 Otra finalidad de este invento es vencer esta dificul
tad o, por lo menos, reducirla considerablemente.

Para este fin, las construcciones de pared vertical ali
neadas de las unidades portantes están unidas entre sí con
ayuda de medios, tensores, que las atraviesan. Esta tensión
previa origina que las construcciones de pared vertical ali
15 neadas puedan ser equiparadas a un solo pilar rígido o a una
torre, que aumenta sustancialmente la resistencia mecánica
del edificio.

20 Cuando dos construcciones de pared vertical sucesivas
se unen de esta forma y manera para formar practicamente una
unidad, resultan dos efectos que reducen la cesión en senti
do horizontal como consecuencia de fuerzas laterales. Por
una parte, la unión resistente frente a momentos provoca,
desde la base hasta la punta del pilar, fuerzas adicionales
de resistencia contra el giro de la base. Por otra parte, el
25 efecto a ello inherente origina una recuperación de la defor
mación en la parte superior del pilar inferior, de modo que
de esta forma y manera se contrarresta una parte sustancial
del desplazamiento horizontal.

30 Siempre que en un edificio así, la construcción de pa
red vertical del elemento espacial situado en la planta más

1 baja descansa sobre un cimiento, los órganos tensores se ex-
tienden con preferencia en dicho cimiento.

5 El invento propone además un procedimiento para cons-
truir un elemento transportable prefabricado, del tipo des-
crito, con las características siguientes:

10 a) Se prefabrica una unidad portante resistente a la fle-
xión que, vista en alzado lateral, tiene la forma de
una T invertida y de altura aproximada a la de una
planta, y que presenta una construcción de suelo y una
construcción de pared vertical unida con ella de mane-
ra rígida a la flexión, aproximadamente en la zona
central longitudinal de la construcción de suelo;

15 b) dos construcciones parciales de suelo por lo menos se
ensamblan de tal modo a ambos lados de la base de la
construcción de pared vertical, en una posición de ex-
tremo a extremo, que

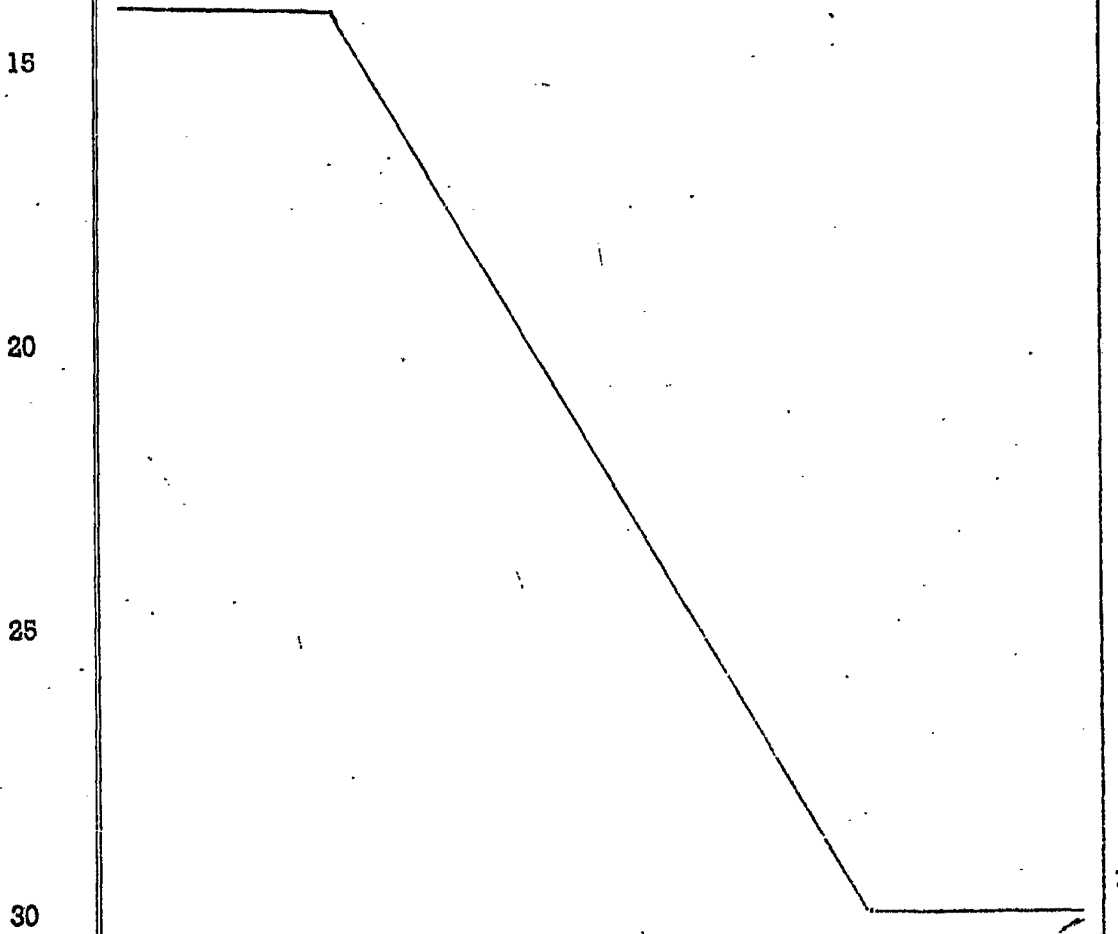
20 c) los extremos vueltos entre sí de las construcciones
parciales de suelo quedan unidos entre sí y con la ba-
se de la construcción de pared vertical en forma per-
manente y resistente a la flexión;

25 d) al menos una celda espacial tridimensional prefabrica-
da se halla dispuesta de tal modo sobre la construc-
ción de suelo, a un lado de la construcción de pared
vertical, que la pared frontal exterior de cada celda
espacial queda enrasada sustancialmente con el extremo
correspondiente de la construcción de suelo, estando
cada celda espacial dotada de paredes verticales y de
un tejado o un techo, y/o de un suelo.

30 Cada celda espacial puede ensamblarse con la unidad por-
tante, una vez terminada ésta. Ahora bien, es posible tam-

1 bién que al menos una celda espacial sea aplicada a una construcción de suelo, antes de prefabricarse la unida portante. Así puede efectivamente al menos una celda espacial contener a la vez una construcción parcial de suelo.

5 El invento se extiende también a un procedimiento para construir un edificio de varias plantas consistente en una pluralidad de elementos espaciales prefabricados conforme al invento, que se hallan superpuestos de tal modo que sus construcciones de pared vertical están alineadas, con lo que los
10 órganos tensores para las construcciones de pared vertical alineadas aumentan en estos casos la capacidad de resistencia del edificio contra fuerzas horizontales, al estar sujetas entre sí las construcciones de pared vertical.



1 En el dibujo han sido representados esquemáticamente
ejemplos de realización del invento, mostrando:

5 La fig. 1, la unidad de hormigón consistente en la
construcción de suelo y la construcción de pared vertical
unida con ella en forma rígida a la flexión, con dos celdas
espaciales combinadas con ella, habiendo sido representada
en sección la celda espacial 4h;

10 la fig. 2, una representación esquemática de un edifi-
cio de varias plantas formado por superposición de tales
elementos espaciales;

15 la fig. 3, en despiece ordenado, una vista en perspec-
tiva de la unidad de hormigón constituida por la construc-
ción de suelo y la construcción de pared vertical, con dos
celdas espaciales;

20 la fig. 4, una sección horizontal a través del extremo
derecho de la unidad conforme a la fig. 3;

 la fig. 5, medios tensores dispuestos en sentido longi-
tudinal en la construcción de suelo;

25 la fig. 6, en alzado lateral, los elementos espaciales
superpuestos para formar un edificio de varias plantas, y
cuyas construcciones de pared forman un pilar continuo y
están sustentadas sobre un muro de cemento, hallándose uni-
das entre sí y con el muro de cemento por medio de medios
tensores;

30 la fig. 7, detalles de la unión de secciones de medios
tensores entre sí;

 las figs. 8, 9, 10, diversas posibilidades de la dis-
posición de medios tensores en la construcción portante de
suelo y las construcciones portantes de pared vertical;

 la fig. 11, la distribución aproximada de la carga de

1 un edificio de varias plantas construido a base de una pluralidad de tales elementos espaciales, como consecuencia de fuerzas del viento;

5 la fig. 12, la distribución de las fuerzas del viento actuantes por presión o aspiración sobre la construcción portante de suelo y pared;

la fig. 13, la acción del viento en un edificio así, y

la fig. 14, la transmisión de la carga a la construcción de pared vertical y la construcción de suelo.

10 En la fig. 1 ha sido designada en general con 1 la unidad rígida portante de hormigón. La unidad consiste en una construcción horizontal de suelo 2 y una construcción de pared 3 dispuesta entre los extremos de la construcción de suelo, sobresaliente de ella verticalmente hacia arriba y
15 unida con la construcción de suelo de manera fija y rígida a la flexión, de modo que la unidad de hormigón tiene la forma de una T puesta de cabeza. En los lados opuestos entre sí de la construcción de pared vertical 3 están fijadas celdas espaciales tridimensionales 4g y 4h sobre la construcción de suelo, estando adosadas éstas con su lado frontal interior a la construcción de pared vertical 3, mientras
20 que con su lado frontal exterior quedan en cada caso enrasadas sustancialmente con los extremos de la construcción de suelo 2. El ancho de estas celdas espaciales es sustancialmente igual al de la construcción de suelo. Los largos de las celdas espaciales están elegidos de modo que el largo total del elemento espacial una vez unidas las celdas espaciales con la unidad portante de hormigón, o bien es algo
25 mayor, o bien sustancialmente igual al largo de la construcción de suelo 2. La altura de las celdas espaciales se co-

30

1 rresponde sustancialmente con la altura interior entre dos
construcciones de suelo dispuesta una encima de la otra.

5 Conforme al ejemplo según la fig. 1, la construcción de
suelo 2 consiste en dos construcciones parciales de suelo
2a y 2b consistentes en hormigón armado y unidas rígidamen-
te con el extremo inferior de la construcción de pared ver-
tical 3 mediante cables tensores 36, que se extienden a tra-
vés de canales 36a correspondientes (figs. 3 y 5) existentes
10 en el extremo inferior de la construcción vertical de pared
3 y en las construcciones parciales de suelo 2a y 2b. Los
canales están dispuestos ventajosamente en nervios de re-
fuerzo 37 del lado inferior de las construcciones parciales
del suelo. Las figs. 3 y 5 muestran como estos nervios de
refuerzo forman una unidad con una placa de suelo relativa-
mente delgada, mientras que en el lado derecho de la fig. 3
15 estos nervios de refuerzo están formados por vigas longitu-
dinales 37a separadas. Estos nervios de refuerzo pueden ser
de aproximadamente 35 cm de alto y 20 cm de ancho.

20 Los cables tensores 36 pueden estar conducidos de la
manera mostrada en la fig. 1, o bien discurrir también rec-
tos.

25 Las construcciones parciales de suelo 2a y 2b pueden
ser igual de largas, o también presentar una diferencia de
largo de no más de aproximadamente 1,20 m, siendo el largo
total de la construcción de suelo de aproximadamente 12 m.
Pueden colarse de hormigón armado en moldes alargados de
sección transversal invariable y con tabiques desplazables,
o bien extruirse de manera continua y cortarse en los largos
precisos. Siempre que los nervios de refuerzo no estén he-
chos de una sola pieza con una placa de suelo, se recomier-

30

1 da prever en sus extremos libres una unión transversal, por
ejemplo, en forma de viga testera, para soportar momentos.
Si los nervios de refuerzo están hechos de una sola pieza
5 con una placa de suelo, puede ésta estar dotada de una o va-
rias aberturas, por ejemplo, para una escalera o para un pa-
so cualquiera.

Para ensamblar la unidad de suelo 1, las construcciones
parciales de suelo 2a y 2b se disponen, en prolongación re-
ciproca, a ambos lados de la parte inferior de la construc-
10 ción de pared vertical 3, y las partes se fijan entonces me-
diante dispositivos de sujeción en sus posiciones relativas
entre sí. Si se precisa observar con seguridad dimensiones
exactas, se pueden utilizar para ello medios tensores con-
forme a la enseñanza de la patente de la Gran Bretaña n°
15 1.109.873. Si, por otra parte, las dimensiones finales de
los elementos espaciales vienen determinadas por celdas es-
paciales, de modo que no es preciso observar exactamente la
dimensión de la construcción de suelo, no será necesario un
dispositivo tensor de este tipo, o bien bastará en una rea-
20 lización más sencilla, si bien en tal caso las celdas espa-
ciales en sí tendrán que estar mantenidas en su posición por
medio de tales medios tensores. Mientras las partes de la
construcción de suelo se mantienen en la correspondencia co-
rrecta, se pueden hacer pasar los cables tensores 36 a tra-
25 vés de los canales 36a correspondientes entre sí, tensarlos
por tracción y anclarlos por sus extremos en o sobre las la-
dos frontales de las construcciones parciales de suelo. El
extremo inferior de una construcción de pared vertical 3 pue-
de estar dotado en uno o ambos lados de una base saliente,
30 de modo que la construcción de pared tiene entonces una sec-

1 ción transversal de forma de L ó de forma de T invertida.
Las construcciones parciales de suelo se adosan entonces a
la construcción de pared vertical 3 en los extremos de los
lados frontales de la base vuelta hacia ellas, de modo que
5 esta base o ambas bases se convierten en parte componente de
la construcción de suelo 2. Se consigue con ello la ventaja
de que la unión de las construcciones portantes tiene lugar
en un punto en que las fuerzas de flexión están reducidas
notablemente.

10 La construcción de suelo 2 puede comprender también
una pluralidad de construcciones parciales de suelo, que es-
tán unidas entre sí en los extremos y previstas al menos en
un lado de la construcción de pared vertical 3, tal como se
ha indicado en la fig. 1 mediante líneas de trazos en 81.

15 Es posible dejar por lo pronto entre los extremos de
las construcciones parciales de suelo y los lados de la
construcción de pared vertical 3 vueltos hacia ellas, espa-
cios intermedios que se rellenan con un material que se en-
durezca rápidamente, por ejemplo, mortero, cemento o metal
20 fundido. El ancho de los espacios intermedios se puede ele-
gir de tal modo, que la construcción de suelo reciba las
dimensiones longitudinales deseadas. Por otra parte se pue-
den hacer los espacios intermedios también lo menores posi-
ble, o bien dotárseles de un ancho invariable cualquiera,
25 en cuyo caso las tolerancias de las diversas partes se com-
pensan en otro lugar de la manera que será descrita todavía
más tarde. En otra forma de realización, las tres partes
pueden hacer directamente contacto entre sí, sin la inter-
calación de un aglutinante.

30 Siempre que en un lado o en ambos lados de la construc-

1 ción vertical de pared 3 exista un espacio intermedio relleno con un aglutinante, no se tensan y anclan los cables tensores 36 hasta después de haberse endurecido el aglutinante. La tensión de tracción de los cables tensores puede ascender a 7 hasta 8 toneladas o más.

5 Un mortero o cemento apropiado para la finalidad descrita, ha sido descrito en la patente de la Gran Bretaña n° 1.333.743.

10 La fig. 2 muestra una disposición de varios elementos espaciales superpuestos, en los que la construcción portante 1 de cada elemento espacial inferior sustenta la construcción portante del elemento espacial situado encima en cada caso, estando las construcciones de pared vertical 3 alineadas entre sí. La construcción de suelo del elemento espacial extremo inferior 1 reposa sobre un fundamento 38, mientras que la unidad 1 extrema superior sustenta un tejado 39. El tejado puede ser una placa similar a la construcción de suelo. Puede ser de una sola pieza, o estar compuesto por varias partes individuales. En los dos extremos de cada elemento espacial 1 se aprecian apoyos extremos verticales 40, cuya misión principal es la de soportar fuerzas verticales e impedir un balanceo o vuelco de los elementos espaciales superpuestos, pero no oponerse en cambio a ninguna clase de momentos, en especial los originados por fuerzas del viento. Por este motivo pueden estar unidos de manera articulada con la correspondiente construcción de suelo, tal como ha sido representado esquemáticamente en la fig. 2.

25 En los puntos de apoyo de los planos A, B y C pueden estar previstas inserciones de un material elástico, por ejemplo, neopreno, tal como se ha indicado, por ejemplo, x

30

1 también en la fig. 7, en 71. Además, o bien también adicionalmente, pueden sobresalir de los lados superiores de la construcción de pared vertical 3 espigas dirigidas verticalmente, que encajen en escotaduras correspondientes dispuestas en el lado inferior de la construcción de suelo, pudiendo rellenarse con mortero o similares los espacios intermedios que se produzcan.

5 Cuando las construcciones de pared vertical están sujetas entre sí con ayuda de medios tensores, pueden las inserciones, por ejemplo, de neopreno, tener la forma de anillos, para asegurar la separación correcta entre las superficies portantes y conservar el mortero llenado ulteriormente.

10 En la fig. 1, la celda espacial 4g tiene en una pared lateral una ventana 41, mientras que en el ejemplo conforme a la fig. 3 la celda espacial 4i está abierta en un lado. La otra celda espacial 4h representada en la fig. 1 tiene un techo 42 con paredes transversales 43, 44 y 45, que salen de él en sentido vertical hacia abajo. Mientras esta celda espacial no tiene suelo, está la celda espacial 4i de la fig. 3 dotada de un techo 42, paredes frontales 43 y 45, así como de un suelo 46. La otra celda espacial 4b representada en la fig. 3 está equipada con un techo 42, así como con al menos una pared frontal 45 atravesada eventualmente por una ventana 50, y con al menos una pared lateral 48, provista eventualmente de una puerta 49.

15 20 25 30 En la fig. 3, la construcción de pared vertical 3 dispuesta en la parte central de la construcción de suelo ha sido representada como pared maciza. En otra forma de realización, la construcción de pared vertical puede consistir

1 en dos apoyos verticales unidos entre sí por medio de un re-
lleno de pared. En cualquiera de los casos se prevé a este
particular en la construcción de pared vertical un hueco de
puerta 51.

5 Las paredes exteriores de las celdas espaciales están
conformadas como paredes no portantes.

10 La pared frontal 45 limita ranuras 52 formadas en los
lados de la celda espacial para recibir apoyos finales 53,
que soportan el peso de la fachada y la parte de la carga
vertical total (aproximadamente 20 %) que no es soportada
y transmitida por la construcción de pared vertical 3. Los
15 apoyos verticales 53 no contribuyen en cambio en el refuerzo
del elemento espacial en la dirección longitudinal. Se apo-
yan contra la construcción de suelo 2 y, en su efecto, re-
presentan los apoyos 40 mostrados en la fig. 2. Tal como
muestra la fig. 1 en el lado derecho, puede la pared 45 es-
tar dotada de un borde 45a prolongado hacia abajo, que sola-
pa el extremo del lado frontal de la construcción de suelo
2. En la fig. 1 se muestran apoyos verticales 53 similares
20 en las zonas extremas de la celda espacial 4g. Los apoyos
verticales 53 pueden ser de hormigón armado o de acero. Tie-
nen la altura de la habitación. Los apoyos verticales están
circundados al menos parcialmente por las zonas extremas de
las celdas espaciales.

25 La pared frontal de la celda espacial 4g puede estar
dotada asimismo de un borde sobresaliente hacia abajo, que
solapa el extremo de la construcción de suelo, de manera si-
milar al indicado en 45a.

30 En las figs. 3 y 4, los apoyos verticales 53 previstos
en el extremo del lado frontal de la celda espacial 4i, han

1 sido mostrados como partes de un marco 54 de forma de U in-
vertida, en el que está encajado el trozo final 55 de la
celda espacial 4i. Estos apoyos 53 están aquí unidos entre
5 sí por sus extremos superiores a través de una viga testera
o dintel 56. Pueden estar unidos además entre sí por sus ex-
tremos inferiores, a través de una traviesa, de modo que re-
sulte un marco rectangular abierto. Este marco 54 está he-
cho preferentemente de una sola pieza de hormigón armado, si
bien puede consistir también en perfiles de acero o en pie-
10 zas de hormigón prefabricadas. El lado exterior del marco
54 puede estar cerrado con una placa de pared 57, eventual-
mente atravesada por un hueco de ventana 58. El borde infe-
rior de tal placa de pared 57 puede solapar el correspon-
diente extremo del lado frontal de la construcción de suelo
15 2. Una placa de pared correspondiente puede estar prevista
también para la celda espacial 4b.

La disposición de partes marginales más cortas en el
extremo inferior de una pared (tal como, por ejemplo, 45a)
o de una placa de pared (tal como, por ejemplo, 57) en al
20 menos un lado frontal de una celda espacial, hace que el
largo total de la celda espacial sea independiente del largo
de la construcción de suelo 2.

Las celdas espaciales pueden asentarse sobre la cons-
trucción de suelo en un lecho de cemento o de un aglomerante
25 epoxídico, o bien también sobre inserciones portantes de un
material sintético termoplástico, por ejemplo, neopreno.
Siempre que la unidad de hormigón 1 tenga tolerancias de me-
didas relativamente grandes, pueden las celdas espaciales
ser corridas con relación a la construcción de suelo o res-
pectivamente ser centradas correspondientemente sobre ella,
30

1 a efectos de alcanzarse las dimensiones totales previstas.
Para este fin, el borde inferior 45a de la pared 45 ó res-
pectivamente el borde de la placa de pared 57 solapa el ex-
tremo del lado frontal de la construcción de suelo 2. Tam-
5 bién pueden asentarse más de una celda espacial a un lado o
a ambos lados de la construcción de pared vertical 3. Estas
celdas espaciales pueden entonces unirse fijamente entre sí
antes de ser asentadas sobre la construcción de suelo, o
bien pueden también ser asentadas individualmente.

10 Las paredes dirigidas hacia fuera de las celdas espa-
ciales, son preferentemente de un material resistente a la
intemperie, tal como, por ejemplo, hormigón revestido o sin
revestir, o bien de otro material de construcción apropiado,
tal como acero, aluminio o un aglomerado de cemento y amian-
15 to. Las paredes exteriores están formadas preferentemente
a base de placas de fachada, a la manera de la placa de pa-
red 57, y con preferencia están coladas en moldes. Ahora,
bien, pueden estar hechas también de otro modo resistentes
a la intemperie, para lo cual, por ejemplo, su superficie
20 se impermeabiliza durante la colada o después de ella, por
ejemplo, mediante vidrio, cerámica o pintura. También se pue-
de prever una pared en sí resistente a la intemperie, en
forma de una placa de relleno de pared, tal como, por ejem-
plo, se muestra en 57 en la fig. 3. Tales placas de pared o
25 las placas de fachada se pueden colar en una sola pieza con
las celdas espaciales, a base del mismo o de otro material,
conformándose al mismo tiempo las ranuras para los apoyos
verticales 57, e incluyéndose eventualmente también un ais-
lamiento de un plástico celular rígido. Ahora bien, las pla-
30 cas de fachada pueden aplicarse también en las celdas espá-

1 ciales intercalando los apoyos verticales 53 y el aislamien-
to, antes o después de asentarse las celdas sobre la cons-
trucción de suelo. Ventanas o marcos para ellas puede dispo-
5 nerse en las placas de fachada o en una pared vertical de
una celda espacial al ser coladas, o bien instalarse más
tarde.

Cada celda espacial se prefabrica sustancialmente, an-
tes o después de ensamblarse con la unidad de hormigón 1.
En su acabado, la celda espacial se provee también de los
10 dispositivos interiores, instalaciones y revestimientos ex-
teriores de paredes, previstos para las partes correspon-
dientes de la celda espacial de cada caso. Los dispositivos
interiores comprenden tabiques, techos, una placa de suelo
caso de que la construcción de suelo en sí no esté dotada de
15 ella, puertas, armarios empotrados, escaleras, revestimien-
tos de paredes, aislamientos acústicos y similares. Las ins-
talaciones comprenden radiadores, cuerpos de alumbrado, apa-
ratos sanitarios, enseres de cocina y de lavadero, así como
muebles empotrados y similares. Los dispositivos interiores
20 comprenden además dispositivos de abastecimiento, tales co-
mo, por ejemplo, conducciones eléctricas, así como cañerías
para agua, calefacción, aguas residuales y similares. El
acabado de las paredes exteriores comprende también la apli-
cación del aislamiento térmico, de una detención de la hume-
25 dad, la construcción de un exterior resistente a la intempe-
rie, la mecanización final de las superficies exteriores,
la aplicación de ventanas y persianas, la hermetización de
las mismas, la aplicación y acomodación de una cubierta, la
instalación de puertas y parasoles, etcétera.

30 En las figs. 6 y 7 se muestra la manera en que en un

1 edificio de varias plantas están superpuestas las unidades de hormigón 1 de los elementos espaciales y al mismo tiempo asentadas unas sobre otras, y la manera en que las construcciones de pared vertical 3 están sujetas entre sí.

5 En la fig. 6 puede apreciarse además que, al menos en un lado de cada construcción de pared vertical 3, puede estar dispuesta una celda espacial prefabricada, por ejemplo, como unidad 4b. Esta celda espacial está provista de un techo 42 y de al menos una pared vertical 43, y asienta sobre la construcción de suelo 2. El techo 42 forma parte del espacio limitado del elemento espacial. Materiales aislantes del calor y del sonido 42a pueden disponerse sobre el techo de la celda espacial. Los apoyos verticales 40 pueden ser comprendidos totalmente o en parte por las paredes frontales de la celda espacial. En las figs. 6 y 7 se muestran asimismo medios tensores (designados en general con 60), por medio de los cuales están las construcciones de pared vertical 3, alineadas entre sí, unidas unas con otras y con los fundamentos 38. A pesar de que los medios tensores 60 representan en definitiva una barra continua o un cable tensor, están no obstante constituidos por una sucesión de secciones que, al construirse el edificio, se unen por sus extremos y se ponen bajo tensión de tracción. Tal configuración ha sido representada en las figs. 6 y 7. Cada uno de estos medios tensores 60 discurre en las diversas secciones dentro de boquillas de paso, que pueden estar formadas por tubos de material sintético o de chapa ondulada, insertados en los moldes de coque al construirse las partes correspondientes, o bien por envolturas de los medios tensores en sí, provistas de lubricante. Para conseguir una coherencia

10

15

20

25

30

1 mejor entre los medios tensores y un relleno de cemento in-
yectado ulteriormente, pueden los medios tensores (barras
o cables) estar nervados en forma ondulada o respectivamen-
te helicoidal, o bien formando un dibujo de espiga, y las
5 boquillas de paso pueden estar provistas asimismo de ondas
o nervios en los lados interiores y/o exteriores. En la
fig. 7 se muestran además en 79 espirales de refuerzo para
mejorar el anclaje.

10 En las figs. 6 y 7 se designan con 60a, 60b y 60c sec-
ciones sucesivas de barras tensoras, que se unen entre sí
a pie de obra por medio de manguitos roscados 61.

15 La barra tensora 60a extrema inferior está anclada en
el fundamento 38 por medio de un platillo de anclaje 62 y
de una tuerca 63, es decir, que se fija a pie de obra. El
extremo superior de la barra tensora 60a está dotado de una
rosca hasta 64, mientras que el extremo inferior de la ba-
rra 60b siguiente está provisto de una rosca fina 65. Al
20 ser hecho girar el manguito roscado 61, el paso distinto
de las dos roscas 64 y 65 provoca que las dos barras de
tracción 60a y 60b sean atraídas una hacia la otra. Tal
configuración se encuentra en todos los extremos vueltos
entre sí de las sucesivas secciones de barra tensora.

25 Cuando las celdas espaciales han quedado terminadas,
se transportan a la obra en este estado terminado. Sobre
las barras de tracción 60a empotradas en el fundamento se
atornillan y aprietan manguitos roscados 61. A continuación
se montan encima la primera hilada de elementos espaciales
para al menos una parte del edificio, empleando para ello
una grúa. Las barras de tracción 60b asientan entonces con
30 sus extremos inferiores sobre los manguitos roscados 61,

1 con lo que son empujadas hacia arriba en sus boquillas de
paso. Eventualmente pueden las barras de tracción 60b estar
dotadas en los extremos superiores de roscas más largas que
lo que fuera imprescindible, y ser atornilladas a continua-
5 ción hacia abajo más de lo que fuera necesario, de modo que
las barras asientan algo más altas que después del montaje
del edificio. En cualquier caso tiene el extremo inferior de
la barra de tracción 60b ser hecho encajar entonces con el
manguito roscado 61 asentado sobre el fundamento 38, lo que
10 se facilita mediante un bisel cónico del manguito. A conti-
nuación se atornilla hacia abajo la barra de tracción 60b,
hasta que el manguito roscado montado sobre el extremo supe-
rior se encuentra en su posición normal y asienta fijamente
en la escotadura de forma de embudo prevista para ello. Pue-
15 de ser apretada entonces todavía más, para poner la barra de
tracción bajo una cierta tensión previa.

Otras plantas se siguen superponiendo de manera análo-
ga. Las roscas diferenciales no pretenden aportar otras ven-
tajas mecánicas cualesquiera, sino han de asegurar exclusi-
vamente que la sujeción de la manera pretendida tenga lugar
20 uniformemente. La rosca fina 65, mecanizada con arranque de
virutas, ofrece durante el atornillamiento una resistencia
menor que la rosca pronunciada o basta 64, que es laminada,
de modo que un manguito roscado 61 no gira con respecto a
25 la barra inferior al ser atornillada una barra superior. La
rosca superior, más fina, puede ser atornillada hasta el
punto de que el correspondiente manguito roscado se levanta
de su asiento. Si se sigue apretando -lo que en realidad no
debiera ocurrir- la misma rosca fina sigue incrustándose, o
30 bien se sigue incrustando otra rosca fina dispuesta más aba-

1 jo. Los manguitos, roscados apoyados sobre sus asientos no
pueden ser hechos girar. Preferentemente se aprietan las ba-
rras de tracción de cada planta hasta tal punto, que el man-
guito roscado inmediato inferior comience justamente a le-
5 vantarse de su asiento. Gracias a ello queda garantizado un
montaje uniforme, así como un arriostramiento uniforme des-
pués de montado encima el tejado. Desde luego no perjudica
que el uno u otro manguito roscado se levantado o girado al-
go, pero no obstante es ventajoso que el apriete se realice
10 con una cierta uniformidad.

Después de asentados y sujetos los elementos espacia-
les de la planta extrema superior, se monta de manera co-
rrespondiente el tejado de placas 39, con lo que la corres-
pondiente barra de tracción 60d, algo más corta, sobresale
15 por el lado de arriba de la boquilla de paso 70. La parte
de la barra de tracción 60d sobresaliente por encima de la
tuerca de anclaje 67 es apresada por un dispositivo tensor
hidráulico, mediante mordazas que atacan al perfil de la
barra (o mediante un mandril de sujeción, si se trata de una
20 barra lisa). Para sujetar las secciones yuxtapuestas de ha-
rras de tracción, se acciona entonces el dispositivo tensor
hidráulico. La medida correspondiente de la tensión tiene
que ser fijada de manera especial para cada caso indivi-
dual, o al menos para una serie de casos típicos, y depende
25 de la correspondiente altura y extensión del edificio, de
la carga, de la presión del aire, etcétera.

En el montaje se intercalan anillos de asiento 71 en-
tre las partes asentadas una sobre otras, anillos que pre-
ferentemente están moldeados a base de neopreno.

30 Si se trata de un edificio levantado tan solo para un
cierto tiempo, o bien si se trata de trasladarlo de una

1 manera no posible en edificios tradicionales o de modifi-
cerlo en mayor escala, no son ya necesarios otros trabajos
en cuanto a la sujeción. También al no estar formadas por
5 tubos las boquillas de paso, sino estando las barras tenso-
ras provistas de lubricante y una envoltura, no queda nada
que pudiera hacerse todavía. En otro caso, las cavidades
existentes en las escotaduras 69, entre los anillos de neo-
preno 71 y dentro de las boquillas de paso, se rellenan con
10 mortero fluido, inyectado a través de boquillas de paso 73.
Esto provoca una unión y protege contra corrosiones.

Lo mejor es comenzar el relleno desde abajo y trabajar
hacia arriba, con lo que el aire existente puede escapar
por pasos formados en la zona de los puntos de unión. Fi-
nalmente se elimina por oxicorte el trozo extremo, sobresa-
15 liente por encima del tejado, de la barra tensora extrema
superior, se rellenan con mortero las escotaduras 70, y se-
guidamente se termina la cubierta del tejado.

El tejado 39 está dotado de una placa 74 de hormigón
armado, provista en su cara inferior de un alma transver-
20 sal 75 alineada con las construcciones de pared vertical 3.
Sobre la placa 74 se aplica una capa hermetizante 76, mate-
rial aislante 77 y una capa 78 de gravilla o similares.

La fig. 6 muestra el modo en que dos construcciones
parciales de suelo 2a, 2b de las diversas construcciones de
25 suelo se disponen en prolongación recíproca a ambos lados
de una construcción de pared vertical. Cada construcción par-
cial de suelo 2a ó 2b consiste en una placa 39 de hormigón
armado con vigas 37 discurrentes en sentido longitudinal.
Para la unión rígida de las construcciones parciales de
30 suelo 2a y 2b con la parte inferior de la construcción de

1 la construcción de pared vertical 3 cooperante con ellas,
sirven barras o cables discurrentes a lo largo de boquillas
de paso 36a en las vigas 37 y en la parte inferior de la
construcción de pared 3, y que son sostenidos bajo tensión
5 de tracción (fig. 5). Estos cables o barras están conduci-
dos en las boquillas de paso por lo pronto con una cierta
holgura. Al montarse la unidad de hormigón 1, utilizando
para ello, por ejemplo, los dispositivos de sustentación o
de sujeción del tipo descrito en la patente de la Gran Bre-
10 taña nº 1.100.873, quedan por lo pronto ciertos espacios
intermedios entre las construcciones parciales de suelo 2a,
2b y la parte inferior de la construcción de pared vertical
3. La holgura de las barras o cables en las boquillas de
paso, así como en los mencionados espacios intermedios, ha-
15 ce posible ajustar las diversas partes conforme a las di-
mensiones deseadas de la unidad de hormigón 1, y en la co-
rrecta posición angular recíproca. Seguidamente se rellenan
los espacios intermedios con un relleno 80 que se endurez-
ca rápidamente, tal como, por ejemplo, mortero de cemento,
20 material sintético o metal fundido. Antes o después de ten-
sar las barras o cables 36 y de anclar sus extremos, se in-
yecta en las boquillas de paso 36a un relleno que se endu-
rezca rápidamente. Si a uno o a ambos lados de la construc-
ción de pared vertical se hallan dispuestas dos o más cons-
25 trucciones parciales de suelo 2a, 2b en prolongación reci-
proca, se encuentran unidas entre sí mediante barras o ca-
bles 36 discurrentes a través de ellas, y los espacios in-
termedios existentes entre sus extremos lindantes están re-
lLENOS con un relleno de endurecimiento rápido.

30 En las figs. 5 y 8 se muestra que las partes de la

1 construcción de suelo pueden estar dotadas de dos nervios
de refuerzo 37 discurrentes paralelos entre sí. Para cada
construcción de pared vertical 3 se prevén con preferencia
5 dos medios tensores 60, que están dispuestos simetricamente
en sentido transversal del elemento espacial y a tal separación uno del otro, que no representan un estorbo para los
cables tensores 36 de la construcción de suelo 2, o que no
menoscaben la unión entre éstos y la construcción de pared
vertical 3, unión que está establecida para soportar momen-
10 tos. La separación entre los medios tensores 60 y 36 no de-
biera por consiguiente ser inferior a 10 cm, calculada de
eje a eje.

15 Cuando la construcción de pared vertical 3 está conformada como pared continua o sustancialmente maciza, tal como
ha sido representado en la fig. 8, pueden los medios tensores
verticales 60 discurrir a cierta distancia hacia dentro
de los medios tensores horizontales 36.

20 Ahora bien, en una construcción de pared 3 formada por
dos apoyos verticales 3a se presentan ciertas dificultades,
sobre todo cuando los apoyos están colocados en los bordes
laterales de la construcción de suelo, tal como ha sido re-
presentado en la fig. 9. En este caso están los nervios de
refuerzo 37 corridos con respecto a los apoyos 3a, preferen-
25 temente hacia dentro, de modo que los medios tensores ver-
ticales 60 discurren por la parte de fuera de los medios
tensores horizontales 36. Los medios tensores 60 están dis-
puestos con preferencia centralmente en los apoyos 3a, coo-
perando los medios tensores 36 con una traviesa que une los
extremos inferiores de los apoyos 3a.

30 En la forma de realización representada en la fig. 9,

1 los apoyos 3a están unidos por sus extremos superiores me-
diante una traviesa 3b, de modo que forman un marco de pórtico. En la forma de realización conforme a la fig. 10, los
medios tensores discurren en sentido inclinado hacia abajo
5 y hacia dentro, de modo que resulta una resistencia aumenta-
da frente a fuerzas sísmicas. La forma de realización repre-
sentada puede modificarse de modo que dos medios tensores
60 convergentes hacia arriba o hacia abajo discurren en ca-
da caso como barra pasante a través de los elementos espa-
10 ciales superpuestos, si bien su inclinación tiene que ser
menor que la que muestra la fig. 10.

15 Cuando la construcción de pared vertical 3 de la uni-
dad de hormigón 1 se halla dispuesta en el centro en la di-
rección longitudinal de la construcción de suelo 2, discurren los ramales tensores 60, tal como ha sido representado
en las figs. 6 y 7, con preferencia en el centro de la cons-
trucción de pared vertical 3, con respecto a su grueso. Aho-
ra bien, si la construcción de pared vertical 3 no está dis-
20 puesta en el centro de la construcción de suelo, es even-
tualmente recomendable conducir los medios tensores 60 algo
más próximos de uno de los lados de la construcción de pa-
red vertical 3, para contrarrestar una distribución asimé-
trica de tensiones partiente de la construcción de suelo.

25 La fig. 11 muestra en un diagrama la clase de fuerzas
de viento que atacan a un edificio alto. Una flecha dirigi-
da hacia el edificio indica una fuerza positiva, o sea, pre-
sión, mientras que una flecha en sentido opuesto al edifi-
cio indica una fuerza negativa, es decir, una aspiración.
La longitud de las flechas se corresponde con la magnitud
30 de la fuerza actuante en el punto indicado. En el ejemplo

1 mostrado se ha supuesto que el viento sopla de derecha a iz-
quierda. La fuerza total actuante a este particular sobre
un determinado elemento espacial está compuesta por la fuer-
za de presión en el lado vuelto hacia el viento, y la aspi-
5 ración en el lado opuesto al viento.

La fig. 12 muestra la transmisión de fuerzas horizon-
tales por el lado de la parte del edificio vuelto hacia el
viento, edificio que ha sido levantado conforme al invento.
La fuerza del viento es captada por lo pronto por la pared
10 exterior de cada elemento espacial, y desde allí es transmi-
tida en dos fuerzas 82 y 83 aproximadamente igual de gran-
des al techo 42 de una celda espacial y respectivamente a
la construcción de suelo 2. Estas partes de la construcción
introducen las fuerzas en la estructura de pared vertical 3
15 que es la única pieza constructiva destinada a aguantar es-
tas fuerzas. La estructura de techo 42 de la celda espacial
4b introduce la fuerza lateral 84 en el extremo superior de
la estructura de pared vertical 3 del correspondiente ele-
mento espacial, mientras que la construcción de suelo 2 in-
20 troduce la fuerza lateral 85 en la parte superior de la es-
tructura de pared vertical del elemento espacial situado de-
bajo. La fuerza 85 es transmitida a este particular a tra-
vés de las piezas de soporte 71, mediante fricción o fuerza
de empuje horizontal. Ocurre por consiguiente que el extre-
25 mo superior de cada estructura de pared vertical está some-
tida a cuatro fuerzas laterales:

A una fuerza de presión directa 34a de la mitad supe-
rior de la pared exterior dirigida hacia el viento; a una
fuerza de tracción directa 84b de la mitad superior de la
30 pared exterior dispuesta en sentido opuesto al viento; a una

1 fuerza de fricción 85 originada por la presión del viento y
la aspiración del viento, que tratan de empujar al elemento
espacial de encima hacia el lado opuesto al viento; y a un
5 incremento de esta misma fuerza de fricción, correspondien-
te a la suma de las fuerzas de fricción transmitidas por to-
dos los elementos espaciales de encima. La tendencia de cada
una de las estructuras de pared vertical 3 a llevar a cabo
un movimiento de giro en torno de la base en sentido contra-
rio al de las agujas del reloj, introduce adicionalmente un
10 momento en la parte superior de la construcción de pared
vertical 3 situada debajo, especialmente cuando las cons-
trucciones de pared vertical están unidas entre sí por me-
dio de medios tensores.

15 La fig. 13 muestra de manera esquemática y más en de-
talle la transmisión de fuerzas en un solo elemento espa-
cial. La pared exterior 57 ha sido representada esquemática-
mente como unida por medio de articulaciones con la cons-
trucción de suelo 2 y el techo 42. Se pretende exponer con
ello que estas uniones articuladas no son capaces de trans-
20 mitir momentos. Ahora bien, esta representación esquemática
no debe ser considerada como una proposición para la confi-
guración efectiva de la construcción que, por el contrario,
puede estar realizada de la manera conocida. La parte ver-
tical 53 simboliza la acción de los apoyos verticales 40 ,
25 para prever para el extremo exterior del elemento espacial
de encima una fuerza de apoyo 86 dirigida exclusivamente en
sentido vertical.

30 Finalmente ilustra la fig. 14 algo más claramente las
fuerzas que actúan sobre el extremo superior de la estruc-
tura de pared vertical 3, representando la flecha 84a la

1 fuerza de presión procedente del lado del viento, mientras
que la flecha 84b representa la aspiración del lado opues-
to al viento. La flecha 87 representa finalmente todas las
5 fuerzas de fricción que son transmitidas por los elementos
espaciales situados encima.

Gracias a las medidas descritas resultan ventajas sus-
tanciales frente a elementos espaciales conocidos de este
tipo.

10 Así, por ejemplo, resulta con ello un tipo de cons-
trucción especialmente sencillo y ventajoso para la unidad
portante de hormigón. sobre todo cuando ésta ensamblada con
células espaciales tridimensionales prefabricadas, para
formar un elemento espacial terminado y completo, pudiendo
dichas celdas espaciales ser insertadas de forma y manera
15 especialmente sencillas. A este particular se pueden elegir
las dimensiones de las celdas espaciales de tal modo, que
su disposición determine el largo total de un elemento es-
pacial, de modo que este largo total es independiente de
tolerancias en la construcción de la unidad de hormigón.

20 A base de esta sencilla y especialmente económica po-
sibilidad de construcción, son tales elementos espaciales
apropiados también para levantar edificios de una sola
planta, tales como bungalows y similares, yuxtaponiéndose
a este particular los elementos espaciales por sus lados
25 longitudinales, o también por los lados frontales y los la-
dos longitudinales, según el tamaño del edificio.

Es de mencionar a este particular todavía, que las uni-
dades portantes de hormigón pueden estar conformadas de ma-
nera totalmente unitaria, si bien pueden estar dotadas de
30 celdas espaciales de tipos distintos, de modo que empleando

1 la unidad portante de hormigón siempre conformada del mismo
modo, se pueden poner a disposición junto con las celdas es-
paciales espacios para todas las necesidades, pudiendo las
5 celdas espaciales estar conformadas también como llamadas
"celdas húmedas", que entonces tienen su suelo propio, que
reposa sobre la construcción de suelo de la correspondiente
unidad de hormigón, impidiendo que el agua pase a otras cel-
das espaciales o espacios. De especial ventaja es al mismo
10 tiempo que tales celdas espaciales pueden ser construidas en
determinadas circunstancias también en distintas fábricas
especiales, según la configuración de las celdas espaciales,
siendo entonces todas ellas transportadas a la planta de
construcción de los elementos espaciales en general, donde
15 pueden ensamblarse con las unidades de hormigón, formando
celdas espaciales terminadas. Para la estructura de la fa-
chada del edificio es además especialmente favorable que la
pared exterior de una celda espacial puede al mismo tiempo
estar conformada como fachada. Los puntales verticales empo-
20 trados en las paredes de las celdas espaciales se hallan ade-
más protegidos ampliamente contra la acción del calor en ca-
so de incendio.

Ahora bien, los elementos espaciales conforme al inven-
to son también especialmente apropiados para levantar edifi-
cios de varias plantas y también especialmente altos, forman-
25 do para ello los elementos espaciales un pilar pasante con
sus construcciones de pared vertical. La capacidad de resis-
tencia de los edificios frente a fuerzas horizontales, depen-
de en alto grado de la capacidad de resistencia de este pi-
lar formado por las construcciones de pared vertical. Como
30 uno de estos pilares pasantes puede ser mantenido bajo una

1 tensión previa correspondiente con ayuda de los medios ten-
sores que lo atraviesan, se confiere al edificio en general
una capacidad de resistencia sustancialmente mayor frente a
cargas horizontales, bien sea por fuerzas del viento, o bien
5 por cargas sísmicas.

Es de hacer observar todavía, que no es imprescindible
combinar los elementos espaciales con celdas espaciales. En
algunos casos pueda bastar con disponer en los extremos de
la construcción de suelo apoyos verticales en calidad de so-
portes de una pared o fachada, estando estos apoyos vertica-
10 les fijados de tal modo sobre la construcción de suelo, que
no puedan transmitir momentos sustanciales. Para el transpor-
te de tales elementos espaciales, los apoyos verticales se
unen convenientemente por medio de órganos distanciadores
con la construcción de pared vertical, a no ser que exista
un techo que sirva para formar una habitación y que, en com-
15 binación con la construcción de pared vertical, mantenga
dichos apoyos verticales en su posición erigida.

Es de mencionar asimismo que para algunos casos las
partes componentes de los elementos espaciales pueden estar
hechas también de metal, con preferencia acero, uniéndose
entonces los perfiles de acero correspondientes de manera
20 resistente a la flexión, por medio de pernos, roblones o
soldadura.

En resumen la Patente de Invención que se solicita de-
berá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

25 1. Un procedimiento para fabricar un elemento espacial
transportable prefabricado caracterizado

a) porque se prefabrica una unidad portante rígida que,
vista en alzado lateral, tiene la forma de una T
invertida y de altura aproximada a la de un piso, y
que presenta una construcción de suelo y una cons-
30 trucción de pared vertical unida con ella de manera

1

rígida a la flexión, aproximadamente en la zona central longitudinal de la construcción de suelo;

5

b) porque al menos dos construcciones parciales de suelo se ensamblan de tal modo a ambos lados de la base de la construcción de pared vertical, en una posición de extremo a extremo, que

10

c) los extremos vueltos entre sí de las construcciones parciales de suelo quedan unidos entre sí y con la base de la construcción de pared vertical en forma permanente y resistente a la flexión;

15

d) porque al menos una celda espacial tridimensional prefabricada se dispone de tal modo sobre la construcción de suelo, a un lado de la construcción de pared vertical, que la pared frontal exterior de cada celda espacial queda enrasada sustancialmente con el extremo correspondiente de la construcción de suelo, estando cada celda espacial dotada de paredes verticales y de un tejado o un techo, y/o de un suelo.

20

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada celda espacial se ensambla con la unidad portante una vez terminada ésta.

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque por lo menos una celda espacial se dispone en una construcción parcial de suelo antes de prefabricarse la unidad portante.

25

4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una celda espacial está dotada de un suelo en calidad de parte de la construcción de suelo.

30

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ELEMENTO ESPACIAL TRANSPORTABLE PREFABRICADO.

1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-
sente memoria descriptiva que consta de cuarenta páginas me-
canografiadas y dibujos que se acompañan.

5 Madrid, 28 Febrero 1.977

 BERNARDO UNGRIA

 P.P.



10

15

20

25

30

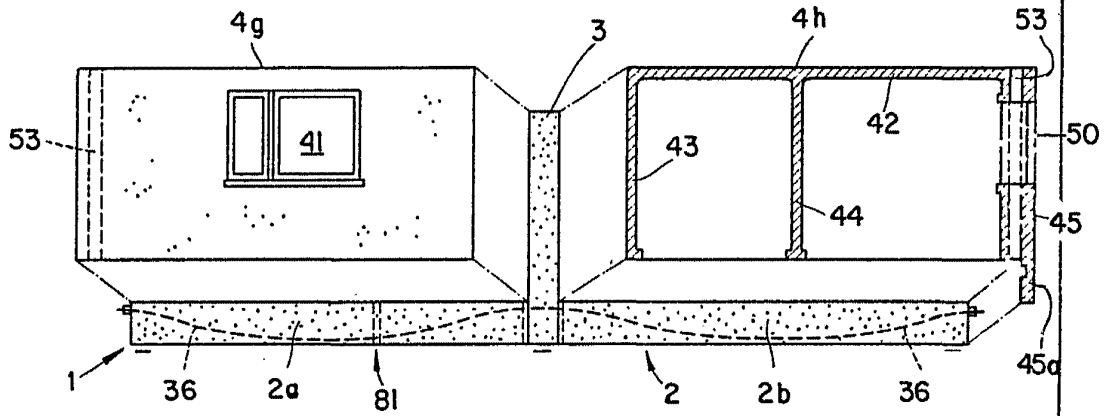


FIG-1

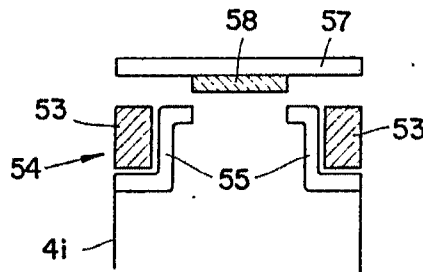


FIG-4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de febrero de 1977

BERNARDO UNGRIA

P. P.

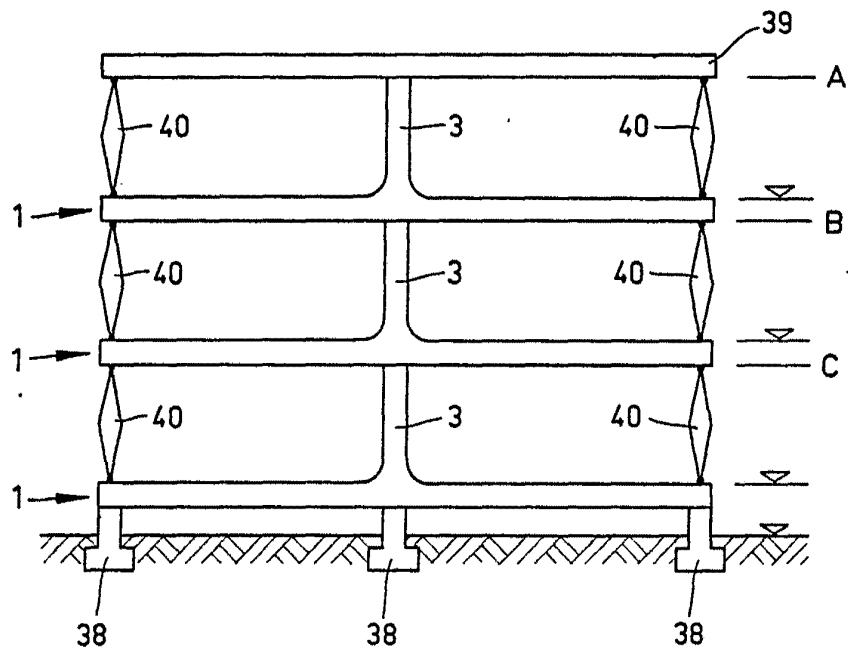


FIG-2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de Febrero de 197

BERNARDO UNGRIA

p. p.

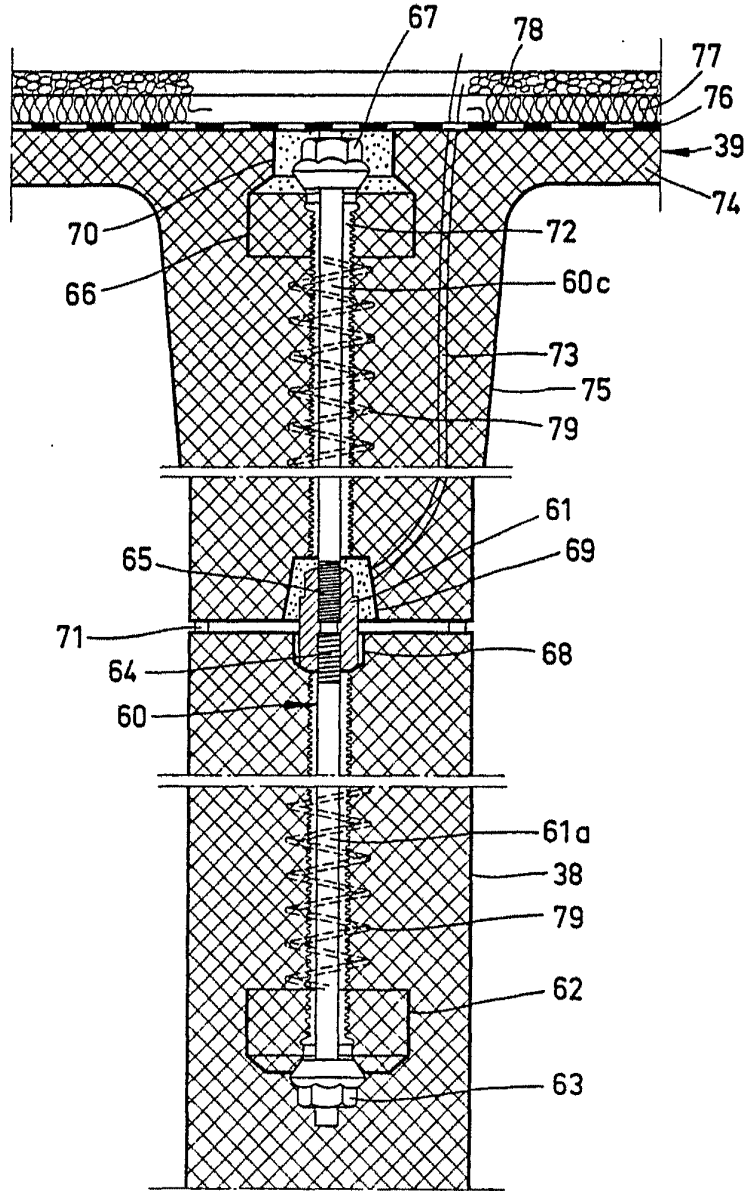


FIG-7

ESCALA VARIABLE

Madrid, de 197

BERNARDO UNGRIA
p. p.

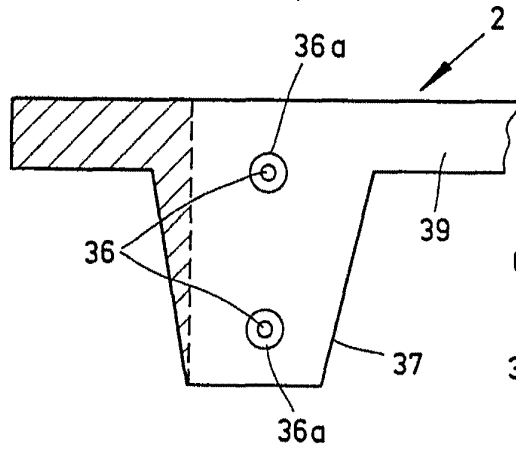


FIG-5

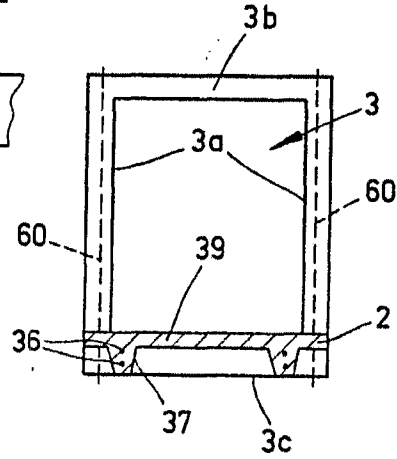


FIG-9

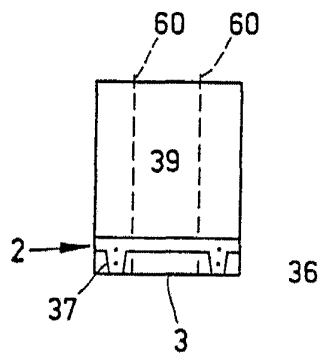


FIG-8

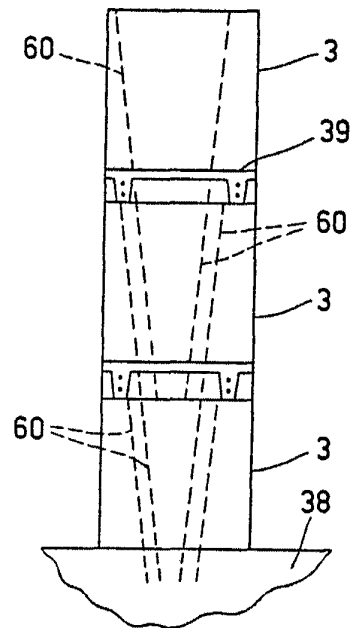


FIG-10

ESCALA VARIABLE

Madrid, P. de ~~21~~ de ~~1977~~ de 1977

BERNARDO UNGRIA

p. p.

FIG-11

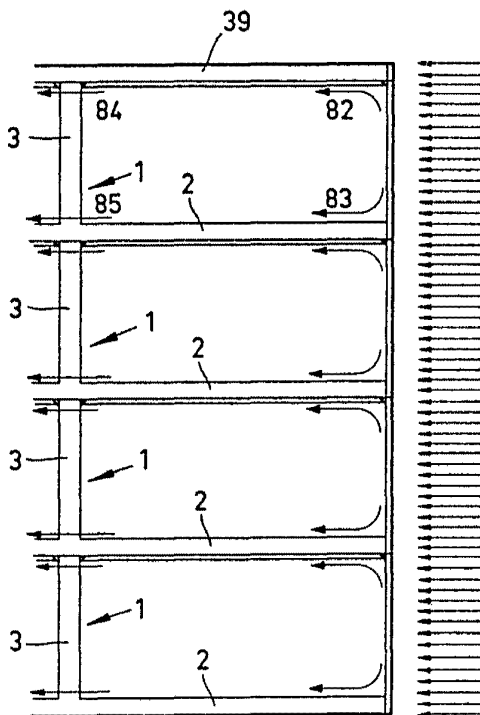
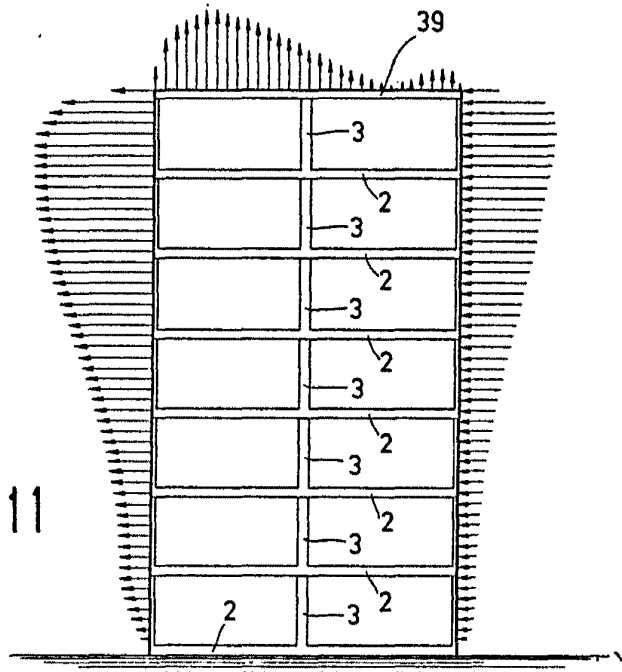


FIG-12

ESCALA VARIABLE

Madrid, de de 197

BERNARDO UNGRIA

P. P.

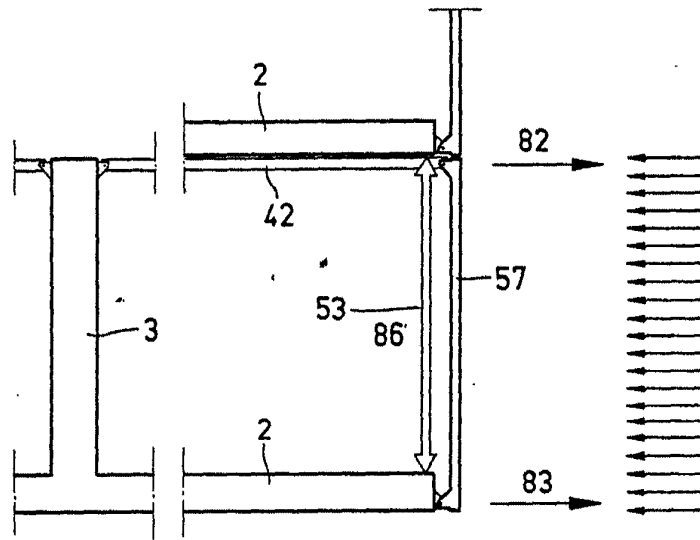


FIG - 13

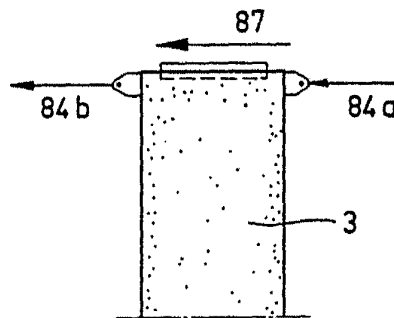


FIG - 14

ESCALA VARIABLE

Madrid, de de 197

BERNARDO UNGRIA

P. P.