

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES

11

NUMERO

449.601

10 A 1

21

22

FECHA DE PRESENTACION

25 junio 1976

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 590 730	32 FECHA 26 junio 1975	33 PAIS Estados Unidos
---	---------------------------	---------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL E02B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION DE MUROS DE MUELLE DENTRO DEL AGUA.

71 SOLICITANTE (S)  
Don Henri VIDAL

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
92 Neuilly (Francia) 8 bis, Boulevard Maillot

72 INVENTOR (ES)  
El solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
Don Ignacio PONTI GRAU

Esta invención se refiere a muelles, y más particularmente a desembarcaderos para la carga y descarga conveniente de buques.

Existen diversos métodos de construir muelles. Un método consiste en hincar pilotes en la tierra, a lo largo de la orilla de una masa de agua navegable, o bien adyacentes a la misma; luego se construye una plataforma sobre los extremos de los pilotes y se draga un canal a lo largo del muelle, para permitir que un buque a plena carga atraque en el mismo sin tocar el fondo cuando el agua se encuentra a su su nivel más bajo.

El muelle ha de ser capaz de soportar fuertes cargas de mercancías y equipos que se presentan en la carga y descarga de un buque, y además ha de resistir los impactos de las embarcaciones durante el atraque contra el mismo. En consecuencia, sus componentes estructurales han de ser macizos y robustos. Los pilotes, individualmente, no reúnen estas condiciones, pero pueden proporcionar una estructura razonablemente rígida añadiéndoles travesías. Este método de construcción es lento y caro.

Otra desventaja reside en el hecho de que en climas fríos existe el riesgo de la presión y el rozamiento del hielo contra los pilotes y las traviesas, problema que se agrava cuando el nivel de las aguas sube y baja debido a los efectos de las mareas. En algunas regiones del hemisferio septentrional, la marea puede subir y bajar hasta unos 15 metros.

Una alternativa consiste en construir una sólida

estructura de muelle, adyacente a la orilla, por inmersión de grandes cajones de hormigón reforzados, formando una hilera a lo largo de la misma, y lastrando los cajones con un relleno. Entonces el área comprendida entre los cajones es rellena hasta el nivel de la parte superior de los mismos. Este método de construcción de muelles es bueno, debido a la gran masa de la estructura, pero los cajones han de ser previamente moldeados en un área seca, y luego botados y remolcados hasta el lugar donde la colada se reanuda hasta su terminación. Además, es necesario preparar una fundación submarina y hundir los cajones en el lugar apropiado de la misma. Todas estas operaciones son muy costosas.

En otras formas alternativas para la construcción de muelles se utiliza pilotajes de chapa de acero para formar una cortina que contiene el relleno para la plataforma del muelle, o formar una secuencia de células unidas, que han de ser llenadas a fin de obtener un dique de gravedad, en la parte posterior del cual es rellena plataforma. Estas alternativas requieren grandes cantidades de acero caro y están sujetas a la rotura casual de los tirantes y anclajes de los pilotes de chapa de acero, particularmente cerca del fondo empotrado en el suelo de la fundación.

En vista de estas deficiencias de las estructuras anteriores, uno de los objetos de la invención es el proveer un procedimiento para la ejecución de una estructura de muelle mejorada.

Otro objeto de la invención es el proveer un procedimiento que permite construir estructuras de muelle efi-

cazmente.

Un objeto ulterior de la invención es el proveer un procedimiento que permite construir una estructura de muelle muy estable, incluso cuando el suelo de la fundación no es suficientemente sólido para otros métodos de construcción.

Los objetos anteriores son llenados de acuerdo con una realización preferida de esta invención, mediante un procedimiento para la construcción de una estructura de muelle que incluye una pared erguida, formada por una pluralidad de paneles de pared a cuyos lados orientados hacia la orilla se hallan fijados una pluralidad de miembros de armadura que se extienden substancialmente horizontales desde la pared hacia dicha orilla. De acuerdo con la invención se forma en la zona sumergida de la obra y enfrente de cada hilera vertical de placas superpuestas, a una distancia determinada del paramento, una columna vertical de sostenimiento por superposición en apoyo mutuo de tramos de columna, cada uno de ellos ensamblado con los elementos resistentes a la tracción fijados a una misma placa de la hilera y realizados bajo la forma de viguetas cuyo extremo libre queda situado por detrás del tramo de columna, después de lo cual se vierte el material de terraplenado dentro del volumen de agua situado por detrás del paramento. A lo largo de la parte superior de la pared se ha previsto paneles de pared adicionales que tienen una pluralidad de miembros de refuerzo delgados y flexibles, fijados a dichos paneles. Los miembros de refuerzo se extienden en capas horizontales

desde los paneles de pared hacia la orilla, y el espacio comprendido detrás de la pared y alrededor de los miembros de refuerzo es relleno con material en forma de partículas preparado o natural.

5 A lo largo de la parte superior de la pared se extiende un miembro de cumbrera que se apoya esencialmente sobre la parte superior del relleno, de forma que el peso del mismo no es cargado directamente sobre los paneles de pared. Este miembro de cumbrera incluye uno o varios bolardos, provistos de medios para reforzar la estructura de cumbrera alrededor de los mismos.

10

Preferiblemente, los paneles de pared son hexagonales. En la base de la pared se ha previsto miembros de base, dotados de guías erguidas que se extienden hasta la altura del nivel de marea alta y son recibidas en ranuras de los extremos de los paneles de pared para emplazar estos últimos apropiadamente durante el montaje. La forma hexagonal de los paneles contribuye en el guiado de los mismos hasta su asentamiento apropiado sobre la hilada de paneles precedente. Una junta de lengüeta y encaje y material plástico en los cantos de los paneles enclava mutuamente los mismos y forma un cierre hermético eficaz.

15

20

Los paneles de pared y la pared de cumbrera están conformados y equipados para recibir escaleras y todos los demás dispositivos necesarios para las operaciones de atraque y manutención que han de tener lugar sobre el muelle.

25

Esta invención incorpora los principios de la construcción de tierra reforzada, descritos en las patentes

norteamericanas números 3 421 326 y 3 686 873, y las informaciones contenidas en las mismas son incorporadas en la presente a título de referencia.

En los dibujos adjuntos se ha ilustrado una realización preferida de la invención, y en los mismos: La figura 1 es una vista en alzado de la estructura de muelle, vista desde el lado del agua; la figura 2 es una vista en sección transversal ampliada de la estructura de muelle, a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1; la figura 3 es un detalle en vista alzada, de la estructura de muelle, durante una fase intermedia de la construcción; la figura 4 es una vista en sección transversal de la estructura de muelle, a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3; la figura 5 es una vista en sección transversal de los paneles de pared, a lo largo de la línea 5-5 de la figura 3, que muestra el detalle de la junta; la figura 6 es una vista en sección transversal de la estructura, a lo largo de la línea 6-6 de la figura 2; la figura 7 es una vista en perspectiva de un panel de pared con miembros de armadura horizontales y verticales asociados; la figura 8 es una vista en perspectiva detallada, que muestra la unión entre un panel de pared y un miembro de armadura horizontal; la figura 9 es una vista en sección transversal detallada de la estructura de cumbrera y el bolardo, a lo largo de la línea 9-9 de la figura 1; la figura 10 es una vista en planta superior del conjunto de cumbrera y bolardo, tal como se muestra en la figura 9, pero con porciones del relleno retiradas a los fines de la ilustración, y la figura 11 es una vista en sección transver-

sal de la estructura, a lo largo de la línea 11-11 de la figura 9.

En las figuras 1 y 2 se ilustra una estructura de muelle -2-, construida de acuerdo con esta invención. Tipicamente, una estructura de muelle se extiende a lo largo de la orilla o playa de un cuerpo de agua. Se ha indicado en nivel de agua medio respecto de la estructura en -4-, aunque en aguas de marea este nivel puede subir y bajar apreciablemente. Debajo del agua, el fondo -6- es dragado y relleno con roca o material similar para proveer una fundación -8- sobre la que es construido un muro de muelle -10-.

El muro o pared -10- comprende una pluralidad de paneles de pared completos -12- y paneles parciales -14- a lo largo de la parte superior de la pared. En el pie de la pared, una pluralidad de miembros de base -16- son soportados sobre la fundación -8-. Con miras a la óptima economía y a una mejor calidad, los paneles -12-, los paneles parciales -14- y los miembros de base -16-, son colados previamente con hormigón en el sitio de la construcción o cerca del mismo.

Los miembros de base -16- con alargados y van dispuestos en relación de testa, tal como se muestra en las figuras 1, 3 y 4. La porción central -17- del miembro de base tiene substancialmente las mismas dimensiones y forma que la mitad superior de uno de los paneles -12-. El miembro de base -16- tiene en cada uno de sus extremos una prolongación lateral -19- para sostener el borde inferior de uno de los paneles -12-. Cada uno de los miembros de base -16- tam-

bién incluye un par de guías erguidas -18- que se hallan fijadas por sus extremos inferiores en el miembro de base -16-. Cada uno de los paneles -12- y -14- tienen ranuras verticales -20-, dispuestas para recibir las guías -18-.

5 Tal como se muestra en las figuras 3 a 6, cada panel -12- tiene una forma hexagonal y es simétrico alrededor de ejes vertical y horizontal. Los bordes superior e inferior de los paneles son substancialmente paralelos al eje horizontal. En los extremos de cada panel, los bordes incli-  
10 nados superiores y los bordes inclinados inferiores forman pendientes de aproximadamente 60 grados respecto del eje horizontal. A fin de facilitar el montaje de los paneles de pared, los mismos son dispuestos en hileras verticales y las hileras verticales adyacentes de paneles se hallan des-  
15 plazadas en la altura de medio panel. Esta disposición sitúa los bordes inclinados superiores de los paneles adyacentes al borde superior del panel de la hilada siguiente, tal como se indica en la figura 3. Cuando un panel -12- o  
20 -14- es situado entre los precedentes, aquellos bordes superiores cooperan en el guiado del panel subsiguiente hasta su posición. Los bordes inclinados superiores y el borde superior horizontal de cada panel se hallan provistos de una lengüeta o costilla -22- y los bordes inferiores se hallan provistos de una ranura correspondiente -24-. Preferiblemen-  
25 te se coloca una junta deformable -26- (figura 5) entre estos elementos para evitar las fugas de relleno a través de la pared al mantener esta última permeable al agua. La porción central -17- del miembro de base -16- tiene la forma

correspondiente a la porción superior de los paneles -12-, y los medios paneles -14- tienen una forma correspondiente a la porción inferior descrita para los paneles -12-.

Con referencia a las figuras 2 a 7, cada uno de los paneles -12- tiene una pluralidad de miembros de armadura horizontales -26-, fijados al lado tierra del panel. De manera similar, los miembros de base -16- también tienen miembros de armadura -26- fijados a ellos. Tal como se indica en la figura 8, los miembros de armadura -26- están  
10  
construidos preferiblemente con barras de acero soldadas entre sí formando una estructura rígida. Los miembros de armadura -26- están destinados a soportar esfuerzos de tracción y evitar deformaciones horizontales y verticales apreciables durante la construcción de la pared. Estos miembros de  
15  
armadura son fijados a los paneles -12- mediante anclas -28- empotradas en los mismos.

Tal como se indica en la figura 2, una estructura de armadura o torre vertical -30- se encuentra espaciada respecto del lado tierra de la pared -10- y sostiene los  
20  
miembros de armadura horizontales -26- en una posición substancialmente horizontal. La torre -20- incluye una zapata -32- soportada sobre una fundación -34- de roca machacada u otros materiales adecuados.

La torre -30- está hecha de secciones independientes -31-, correspondientes a cada uno de los paneles -12- y  
25  
miembros de base -16-. Cada sección de torre para un panel completo -12- está provista en su parte superior con un par de perfiles en U horizontales -36- (figura 7) que se extien-

den aproximadamente paralelas a la cara de los paneles y sostenidos por barras de acero -38- que se extienden generalmente verticales entre los miembros de armadura -26-, a los que unen entre sí para formar una estructura rígida. En el extremo inferior de la sección de torre, un par de largueros -40- se hallan soldados o fijados de cualquier otro modo a las barras -38- en alineación con los perfiles -36-, de forma que dichos largueros sean recibidos en los citados perfiles y soportados por los mismos cuando las secciones de torre son apiladas las unas sobre las otras, tal como se indica en la figura 2.

En la parte superior de la pared, los medios paneles -14- y los paneles completos -12- más altos sobresalen por encima del nivel del agua -4-. En la porción superior de cada uno de los paneles -12- más elevados se encuentran fijados, en lugar de los miembros de estructura -26-, unas pletinas de refuerzo -42- que son substancialmente las mismas descritas en la patente Vidal norteamericana nº 3 686 873. Los elementos de refuerzo -42- están unidos a anclas -44- que son empotradas en los paneles -12-. La porción inferior de los paneles -12- más elevados está provista de miembros de armadura -26- y la mitad inferior de una sección de torre, tal como se indica en la figura 2. Los medios paneles -14- también están provistos de elementos de refuerzo -42- que van fijados a los paneles mediante anclas -45-, correspondientes a las -44-.

El espacio del lado tierra de la pared -10- es llenado desde el fondo -6- hasta una cota por encima del ni-

vel de agua -4-, con un material de relleno grueso -46-, tal como roca machacada o grava. Por encima del relleno -46- un material de relleno -48-, compatible con los elementos de refuerzo -42- llena el espacio comprendido detrás de los paneles -12- y -14-, y alrededor de dichos elementos de refuerzo. Un material de relleno -48- adecuado puede ser tierra, arena, gravilla u otros materiales en forma de partículas, tal como se describe en la patente Vidal norteamericana nº 3 421 326. Al pie de la pared -10- se extiende un contrafuerte protector -50- (figura 2) en toda la longitud de la obra.

Sobre el relleno -48- se encuentra superpuesta una pared de cumbrera -52- que es sostenida por dicho relleno independientemente de la pared -10-. Preferiblemente se deja un huelgo -54- entre los paneles -12- y -14- por una parte y la pared de cumbrera -52- por la otra, a fin de asegurar que esta última no viene a apoyarse sobre la pared -10-.

Preferiblemente, la pared de cumbrera -52- es una estructura monolítica de hormigón, que es colada in situ. Distanciados a lo largo de la parte superior de la pared de cumbrera, se encuentran bolardos -56- para el amarre de buques y que se hallan fijados a dicha pared -52- mediante pernos de anclaje -58-. Un barco amarrado a los bolardos -56- ejerce una gran fuerza, tendiente a tirar de la pared de cumbrera -52- en dirección del barco a causa de la acción del oleaje, corrientes de agua, o el viento, por ejemplo. Para resistir esta tendencia, una pluralidad de elementos de refuerzo -60- se extienden hacia fuera desde el lado posterior de la pared de cumbrera -52-, tal como se indica en

las figuras 9 a 11. Los elementos de refuerzo -60-, de material flexible y delgado, pero que tienen una elevada resistencia a la tracción, tal como se describe en la patente Vidal norteamericana nº 3 686 873, van fijados a la pared  
5      cumbreira mediante anclas -62- que se hallan empotradas en la misma. Sobre el relleno -48- y entre los elementos de refuerzo -60- se coloca un relleno adecuado -64-, consistente en un material en forma de partículas, tal como se describe en la patente Vidal norteamericana nº 3 421 326. La base  
10     -66- de la pared cumbreira se extiende hasta una distancia suficiente del paramento de la misma a fin de proveer un soporte bastante para la estructura monolítica -52-. El acoplamiento por rozamiento entre la base -66- y los rellenos circundantes -64- y -48-, resiste el desplazamiento de  
15     la estructura respecto a los mismos.

La estructura de muelle puede ser construída con facilidad incluso en aguas profundas, proporcionando en primer lugar una fundación nivelada -8- para la pared -10- y una fundación -32- para la torre -30-. Los miembros de base  
20     -16- son colocados sobre la fundación -8- y nivelados. Luego se hunde la primera hilada de paneles -12- haciendo pasar las guías -18- por las ranuras -20-, hasta que los bordes inclinados hacia abajo de los paneles se acoplen con los bordes correspondientes de los miembros de base -16-.  
25     Al mismo tiempo los miembros de armadura -26-, que fueron unidos previamente a los paneles -12-, son emplazados horizontalmente por apilamiento de los largueros -40- de la sección de torre -31- sobre los perfiles acanalados -36-

que se extienden a lo largo de la superficie superior de la base -32-. Cada panel sucesivo es instalado secuencialmente de la misma manera, y cuando se ha instalado la hilada superior de miembros de armadura -26-, se deposita el relleno -46- en el espacio del lado tierra de la pared -10- hasta llenar substancialmente todo el espacio hasta una cota por encima del nivel del agua -4-.

Luego los miembros de refuerzo -42- son dispuestos sobre capas sucesivas de relleno -48-, de forma que el espacio comprendido alrededor de los elementos de refuerzo -42- es llenado substancialmente, y la superficie es nivelada para recibir la pared cumbre -52-.

La pared cumbre -52- puede ser colada in situ y descansar sobre la superficie superior del relleno -48-. El acoplamiento por rozamiento entre la base -66- y el material de relleno -48-, impide el desplazamiento de la pared cumbre -52-.

Las tiras de refuerzo -60- son dispuestas en capas sucesivas dentro del relleno -64-, adyacentes a cada uno de los bolardos -56-, y el relleno -64- es nivelado.

La estructura de muelle de esta invención tiene muchas ventajas sobre las conocidas: Economía, flexibilidad, estabilidad y su naturaleza maciza. La pared -10- puede ser construida bajo el agua. Los paneles pueden ser dimensiones relativamente grandes para obtener una economía máxima y a los fines de una más rápida y precisa construcción. Por ejemplo, los paneles pueden ser del orden de 12 metros de longitud y 6 metros de altura, de hormigón prefabricado.

Mientras que la invención ha sido ilustrada y descrita con referencia a una realización preferida, es de reconocer que se puede aportar a la misma variaciones y cambios sin salirse del alcance especificado en las reivindicaciones. Por ejemplo, esta invención puede ser utilizada para construir paredes de retención en una fundación submarina.

- . -

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

1. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, los cuales comprenden un paramento vertical, obtenido por el ensamble de paneles o placas yuxtapuestas y superpuestas, a las que se fija elementos resistentes a la tracción o armaduras, que se extienden aproximadamente horizontales en el interior de un material de relleno que constituye un terraplén formado por detrás del paramento, caracterizado por el hecho de formar en la zona sumergida de la obra y enfrente de cada hilera vertical de placas superpuestas, a una distancia determinada del paramento, una columna vertical de sostenimiento por superposición en apoyo mutuo de tramos de columna, cada uno de ellos ensamblado con los elementos resistentes a la tracción fijados a una misma placa de la hilera y realizados bajo la forma de viguetas cuyo extremo libre queda situado por detrás del tramo de columna, después de lo cual se vierte el material de terraplén dentro del volumen de agua situado por detrás del paramento.

2. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada tramo de columna, que es ensamblado con elementos resistentes a la tracción realizados bajo la forma de viguetas, está distanciado a la vez de la placa correspondiente y del extremo libre de dichas viguetas, y comprende, en uno de sus extremos, patines que vienen a apoyarse sobre perfiles previstos en el extremo co-

rrespondiente del tramo de columna adyacente.

3. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que las viguetas ensambladas con un  
5 tramo de columna están fijadas entre los lados mayores paralelos de una placa de forma hexagonal, que comprende en cada uno de sus extremos dos lados menores de iguales longitudes, en la región de los cuales se ha practicado, en el espesor de la placa, un orificio continuo y orientado perpendicularmente a los lados mayores, para el paso de una barra  
10 de guía vertical, anclada en una fundación.

4. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el tramo de columna tiene la  
15 misma altura que la placa hexagonal correspondiente, medida entre los lados mayores.

5. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que en la zona no sumergida de la obra se incorpora al material seco del terraplén,  
20 armaduras fijadas a las placas y constituidas por bandas independientes las unas de las otras, dispuestas de plano.

6. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que encima de la superficie superior  
25 del material seco del terraplén se coloca la suela de un muro de coronación de hormigón, dispuesto sobre la vertical del paramento pero fuera de contacto con este último, del

que está separado por un espacio libre.

7. Procedimiento para la ejecución de muros de muelle dentro del agua.

La presente memoria descriptiva consta de diecisiete hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 25 de junio de 1976

Henri VIDAL

P.a.

I. PONTI

P.P.

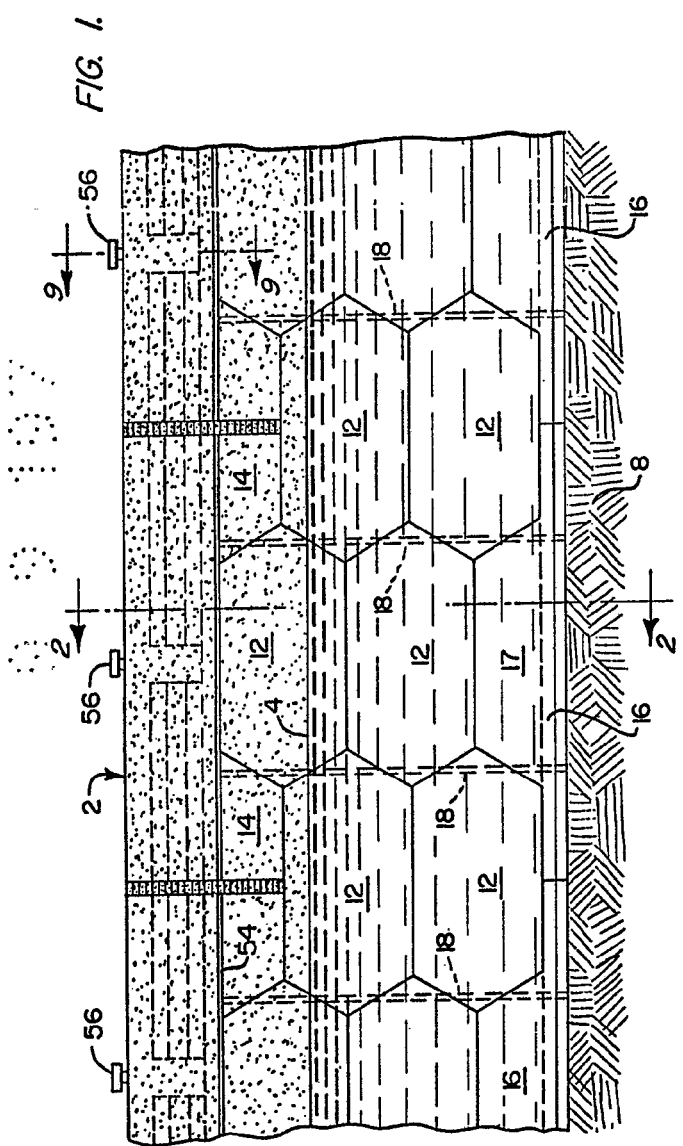
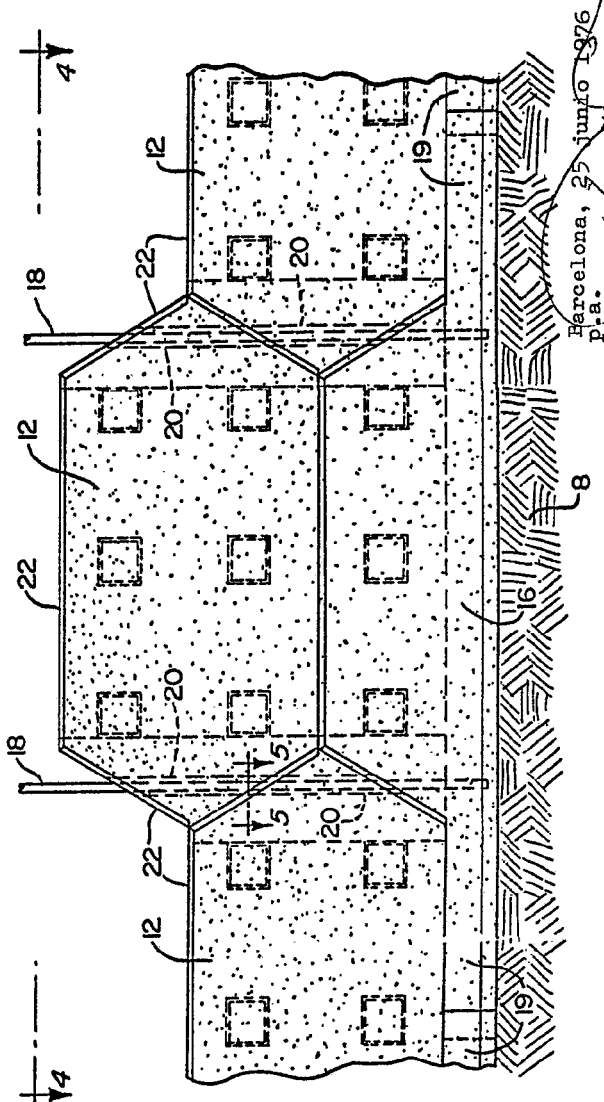
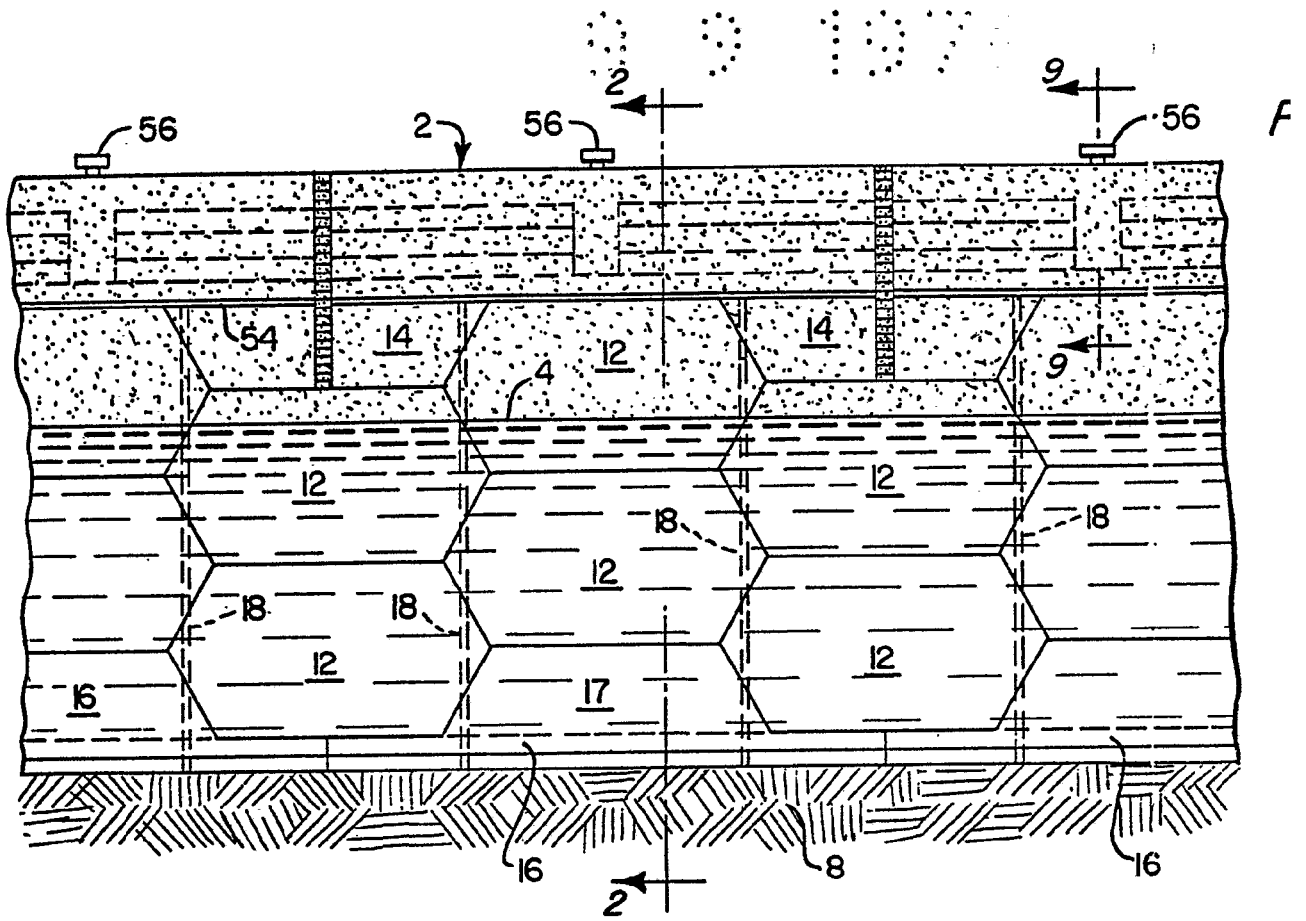


FIG. 1.

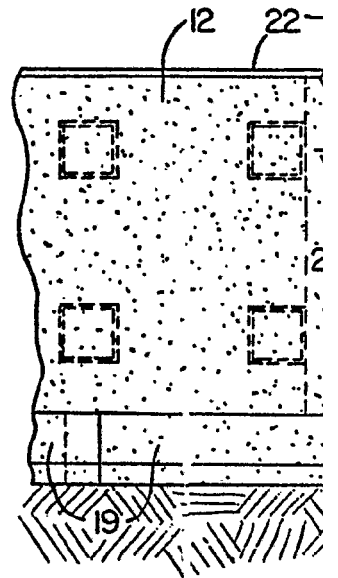
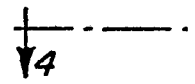
FIG. 3.



Barcelona, 25 junio 1976  
p.a.



1166907



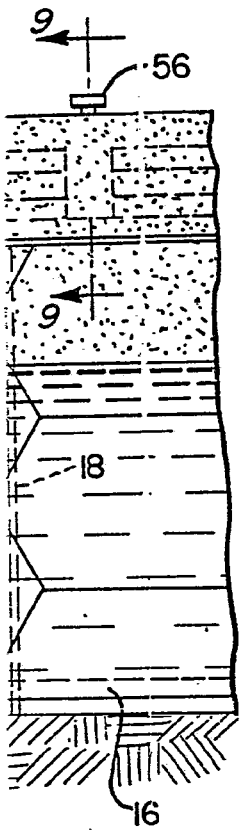
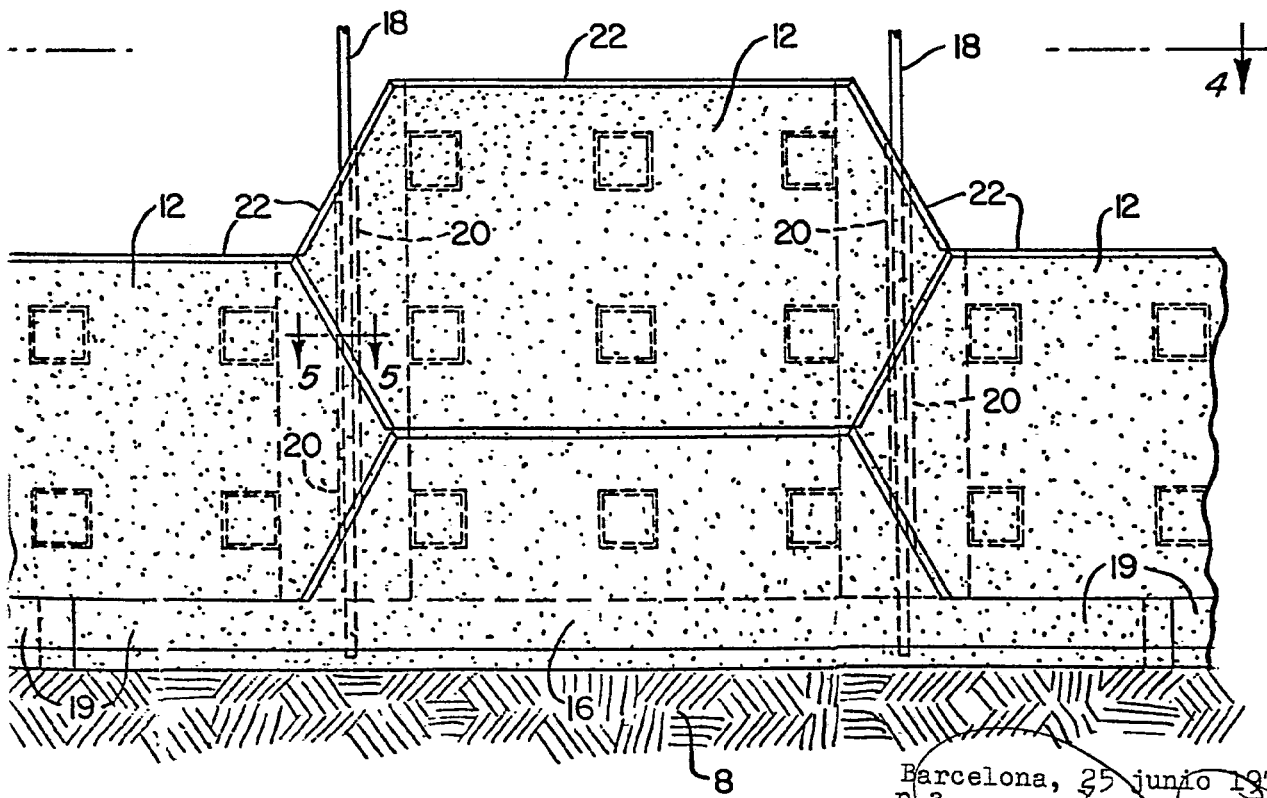
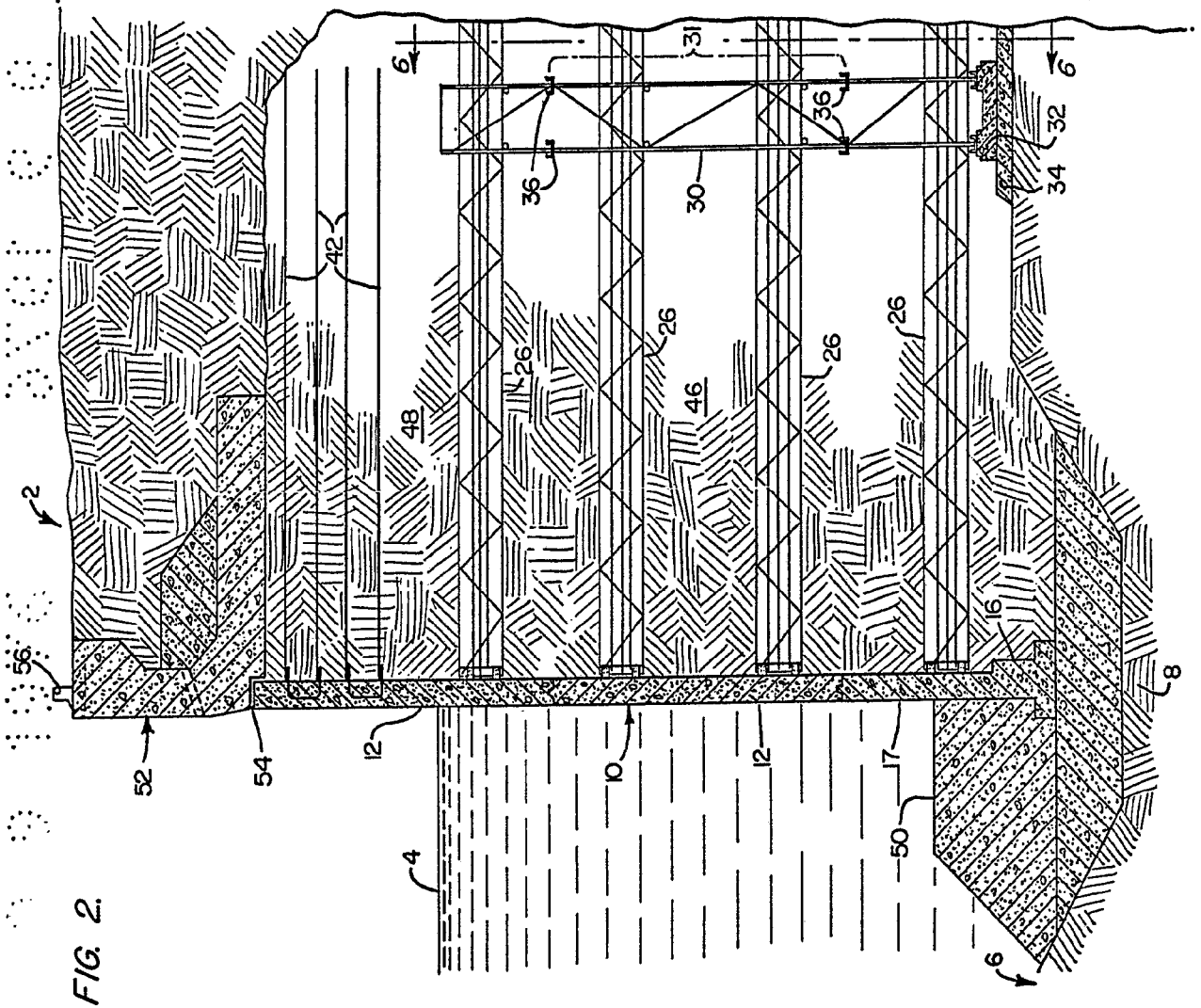


FIG. 1.

FIG. 3.

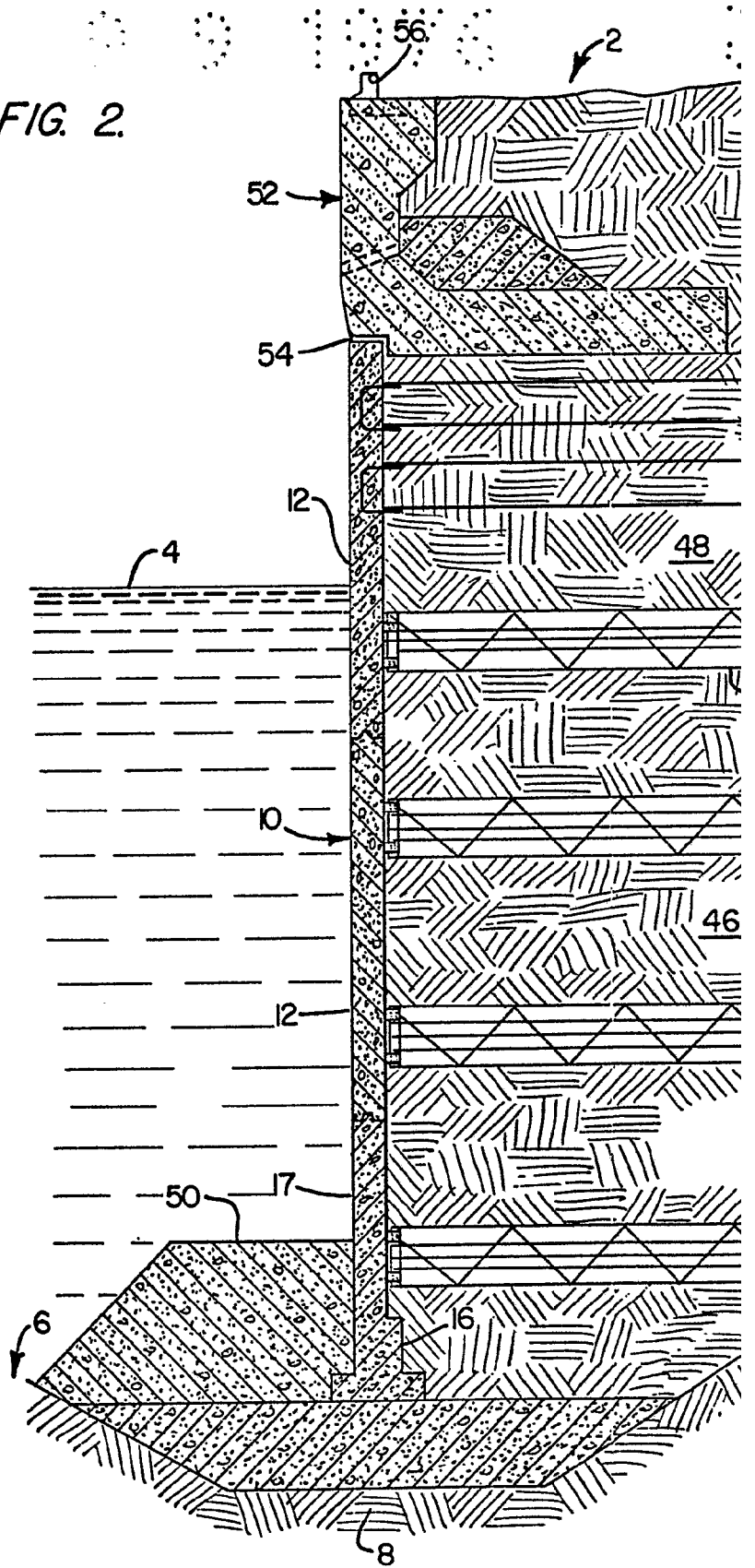


Barcelona, 25 junio 1976  
p.a.

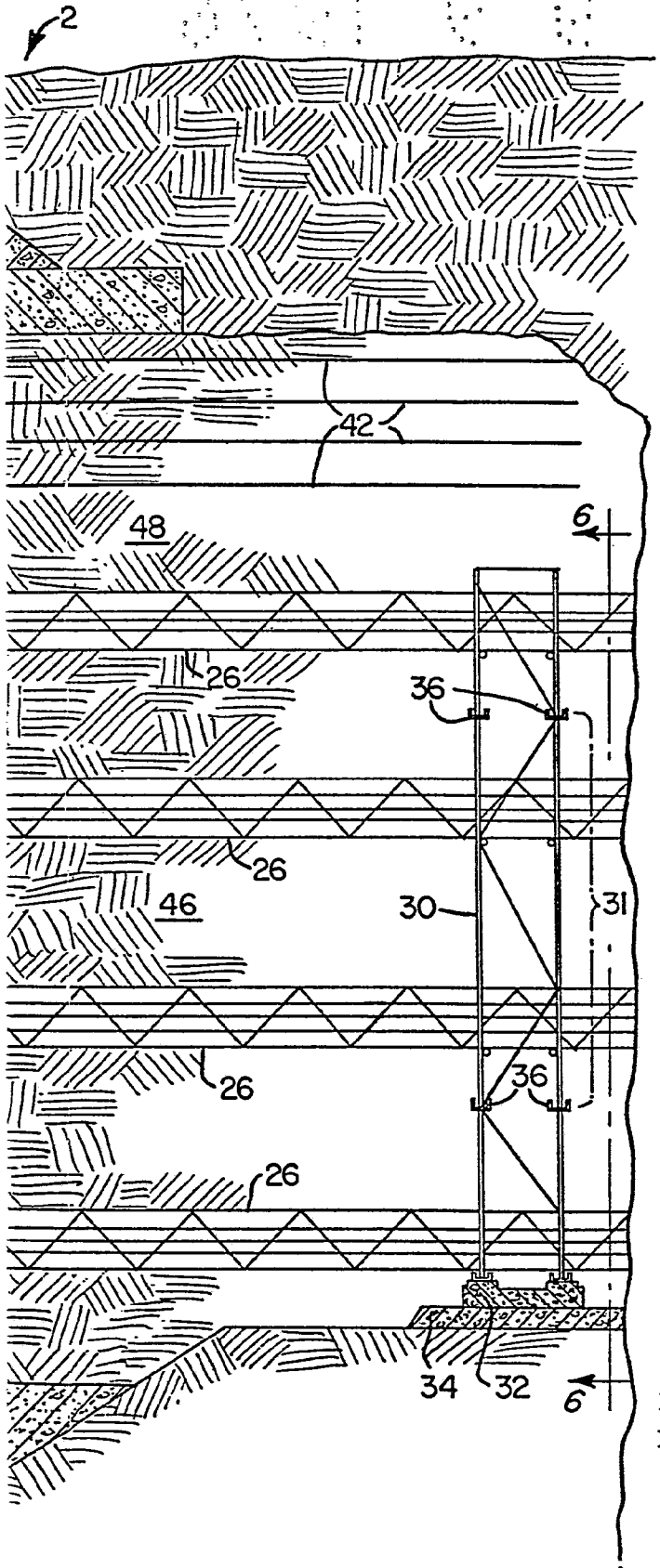


Barcelona, 25 junio 1.976  
 p.a.

FIG. 2.



1/665503



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.

FIG. 4

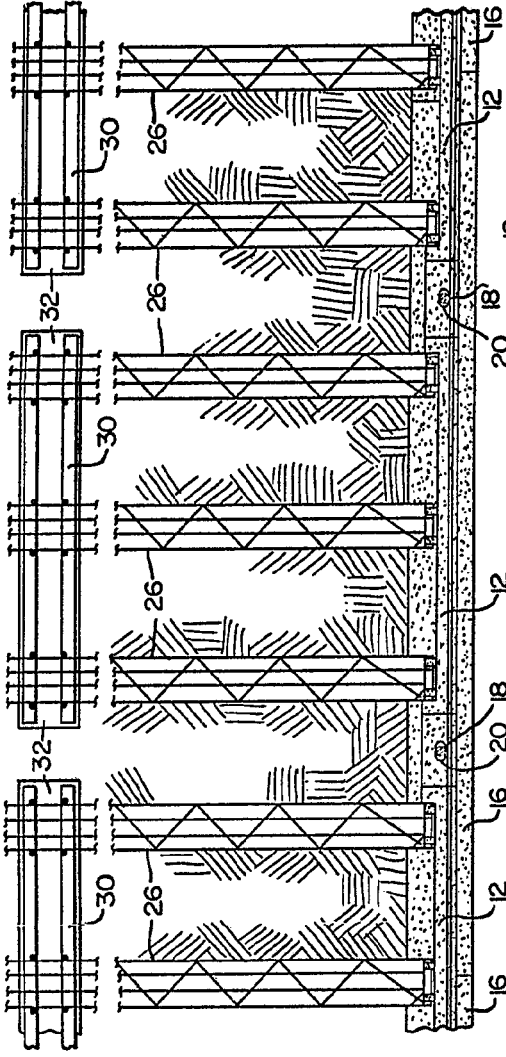


FIG. 6

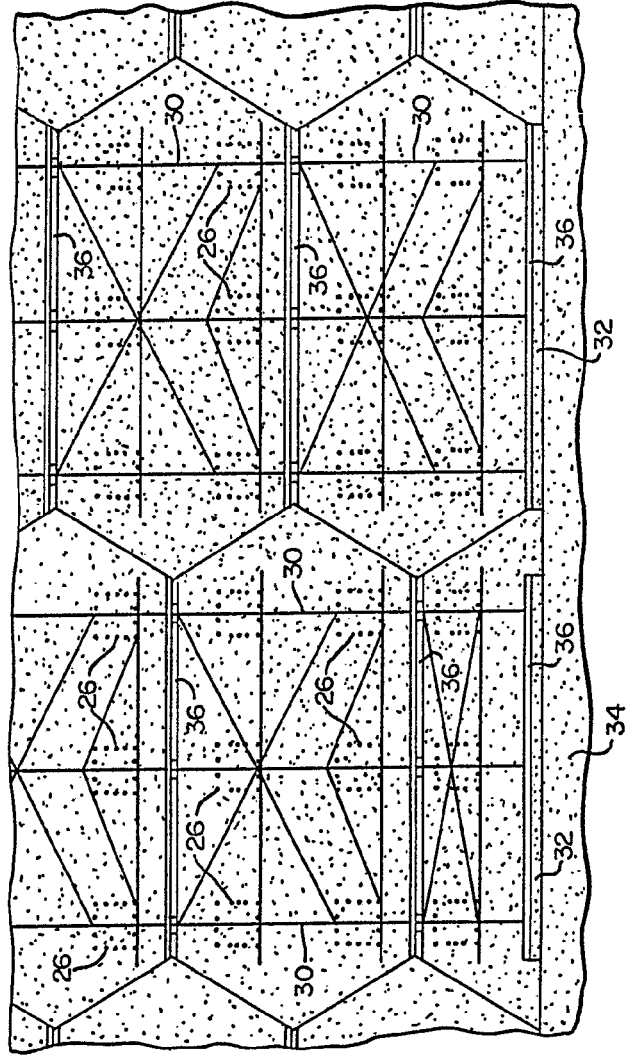
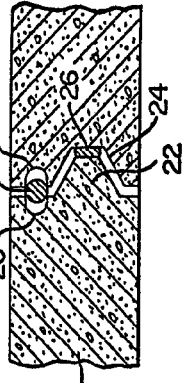


FIG. 5



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.

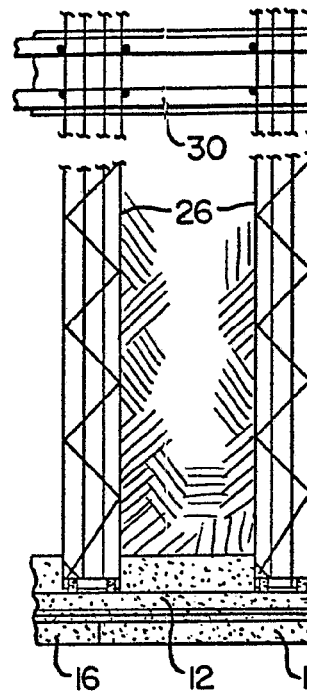
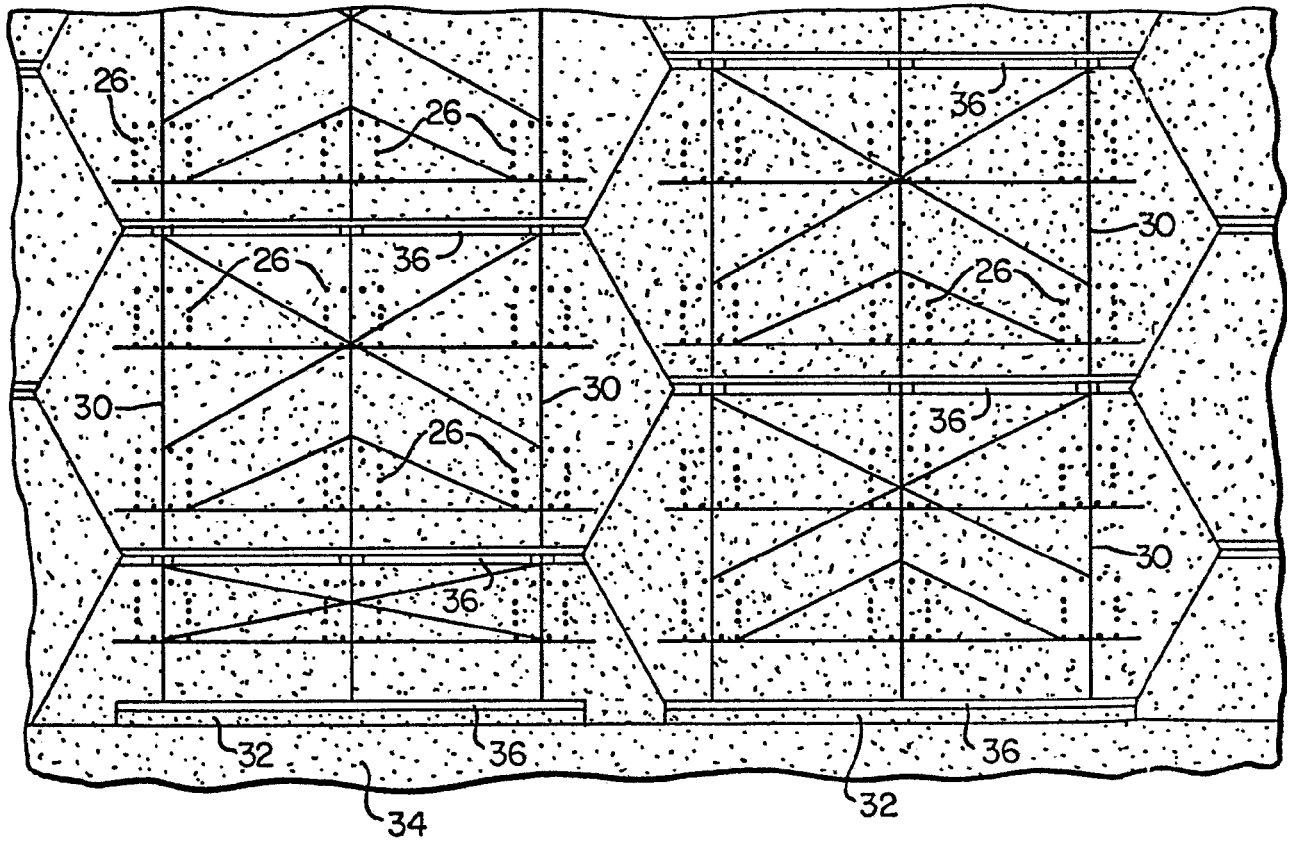


FIG. 6.



155551

FIG. 4.

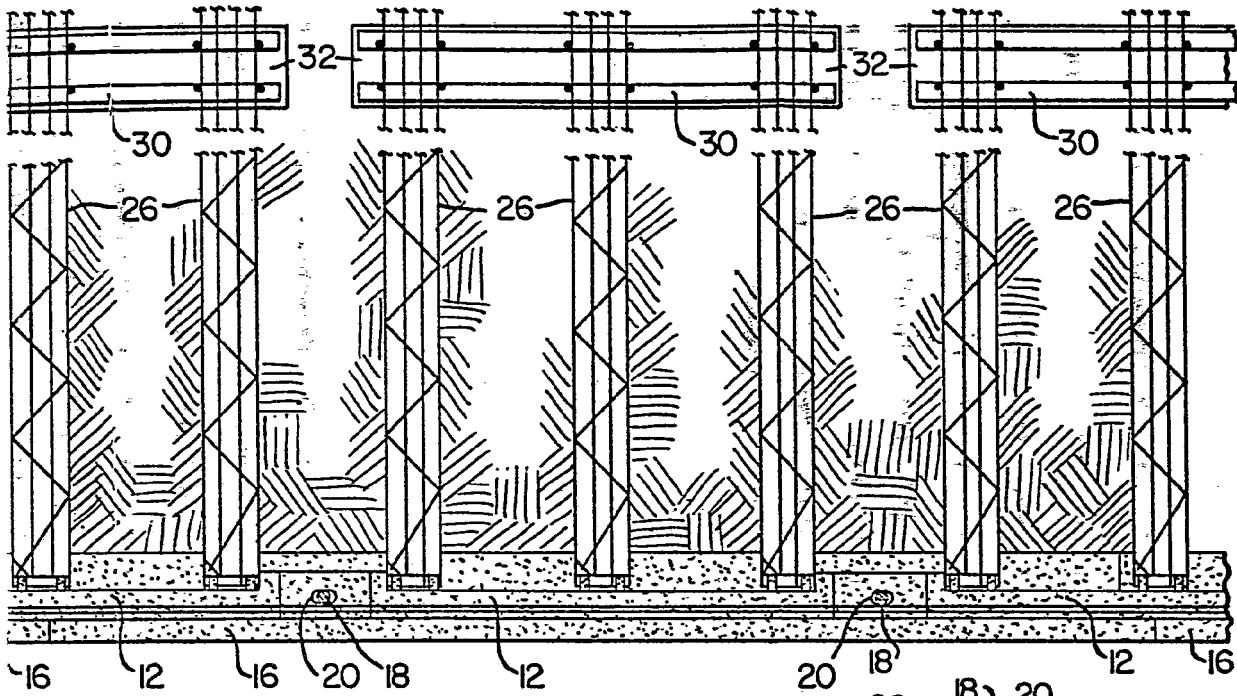
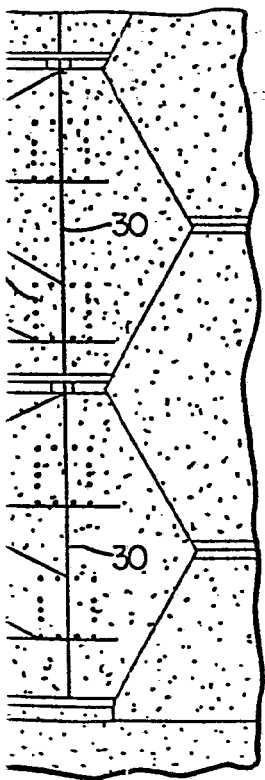
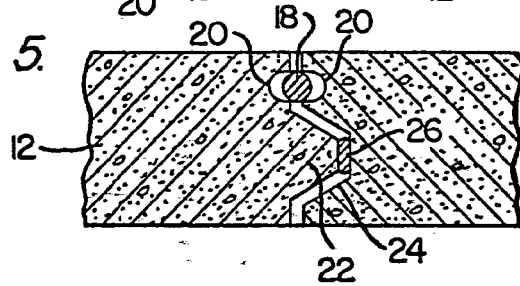
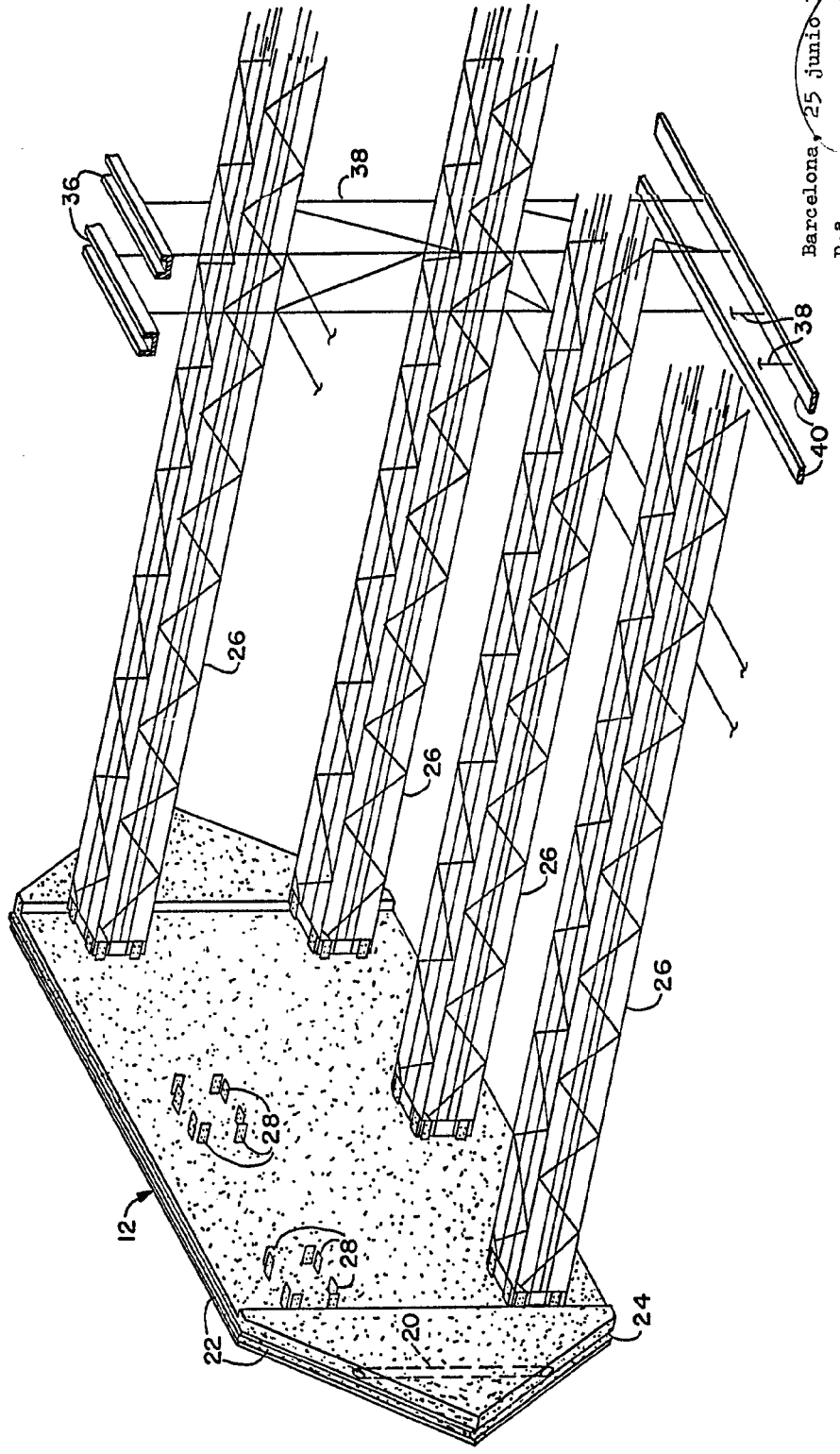


FIG. 5.



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.

FIG.7.



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.

1973

F

2699917

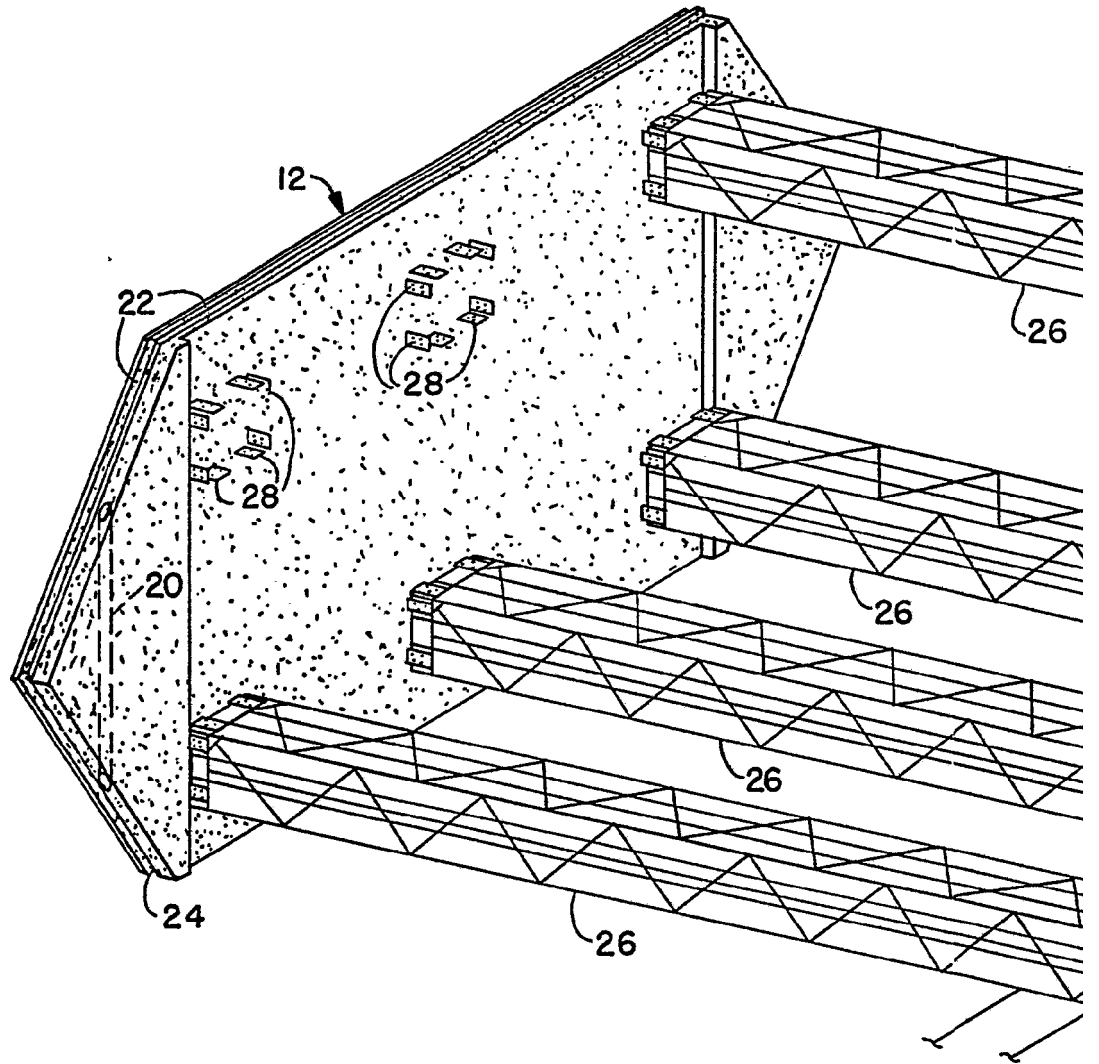
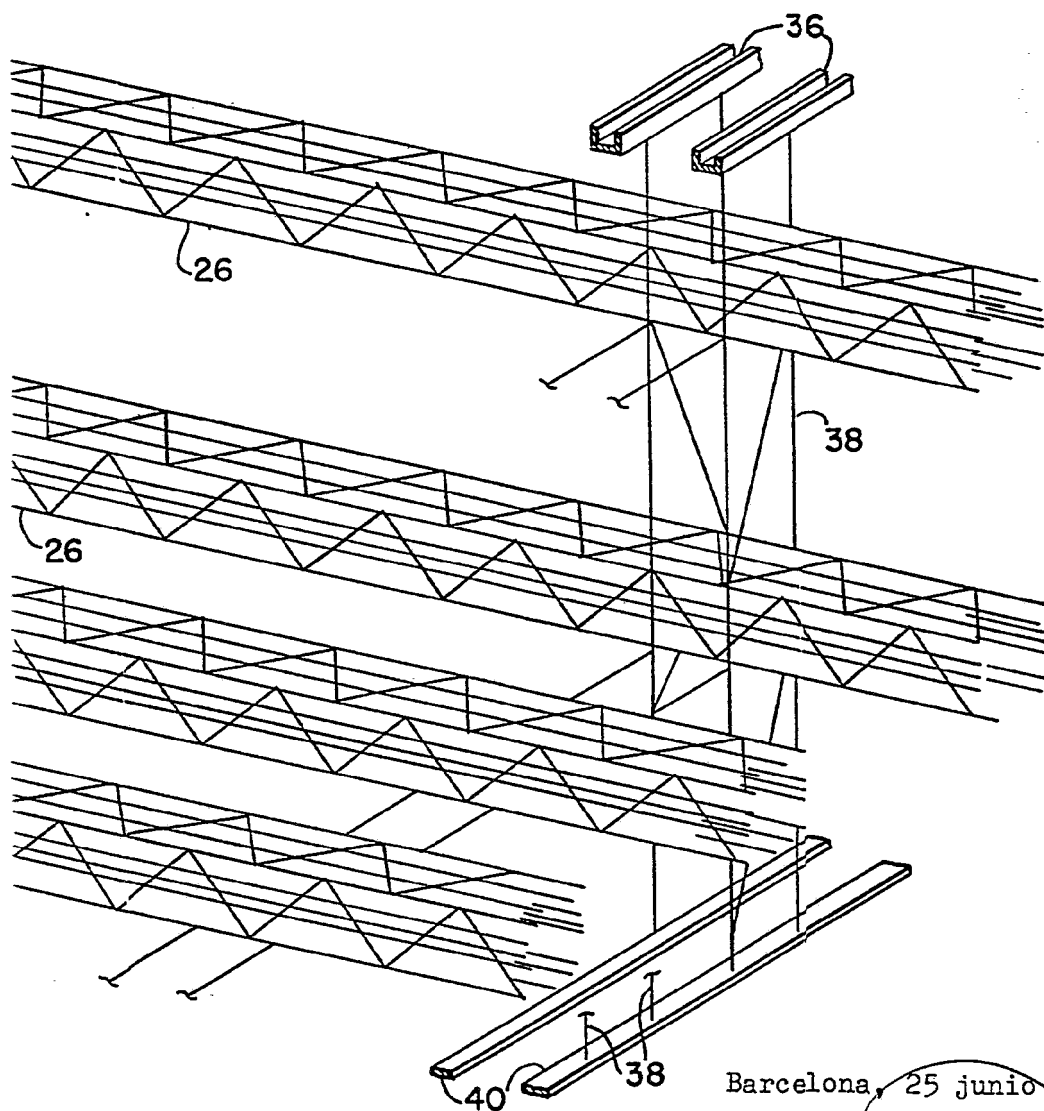


FIG.7.



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.

A handwritten signature and scribble, possibly the name of the designer or drafter, located at the bottom right of the page.

Patent Office

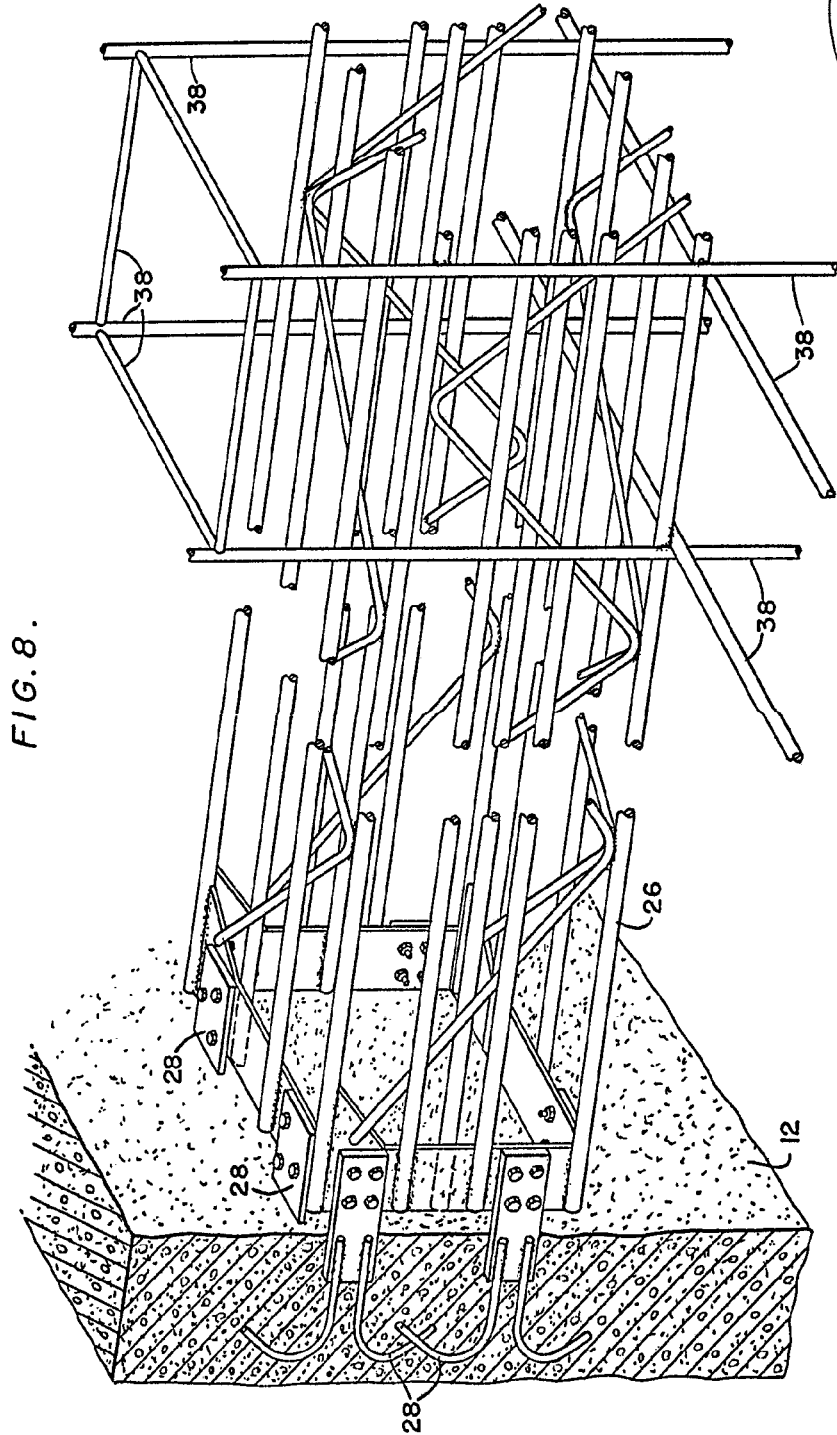
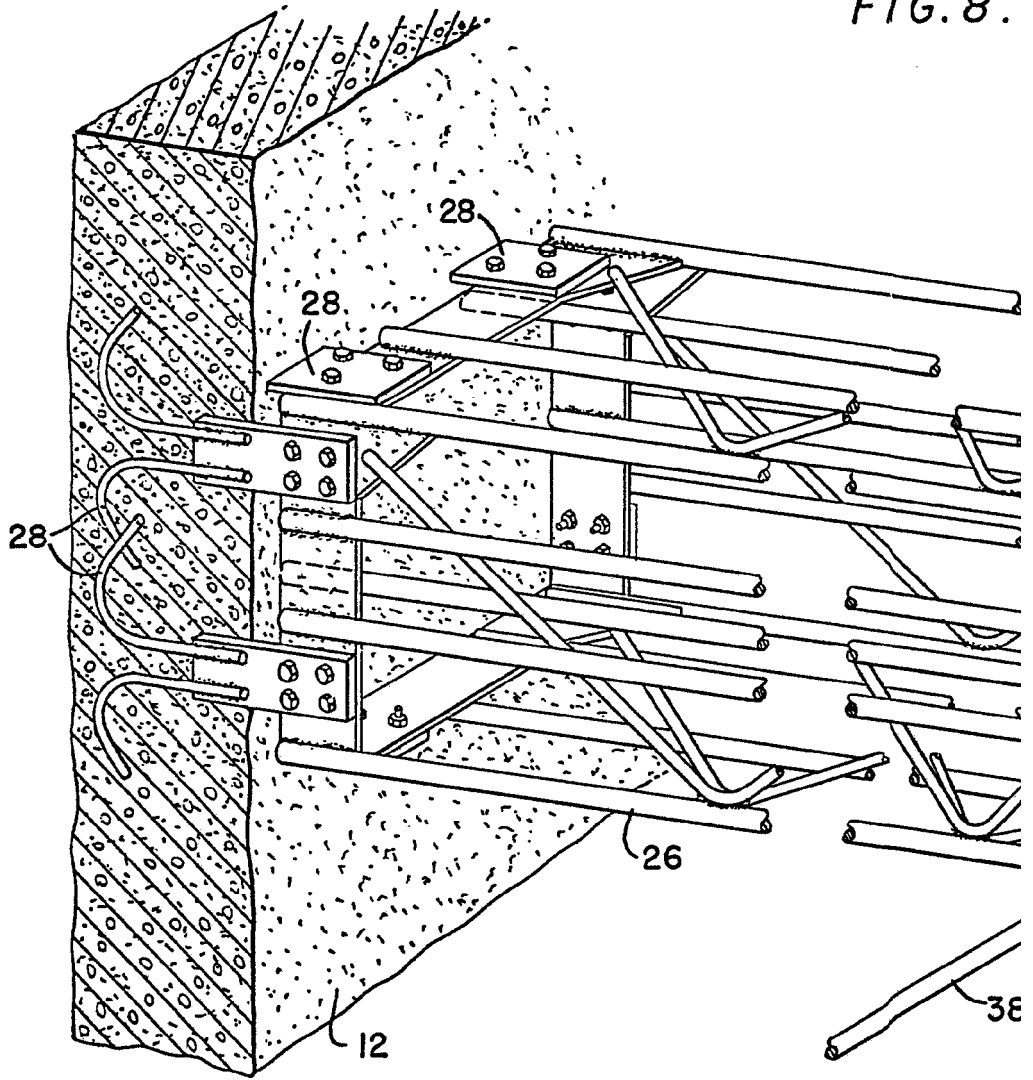


FIG. 8.

Barcelona, 25 de junio 1976  
P.a.

1166607

FIG. 8.



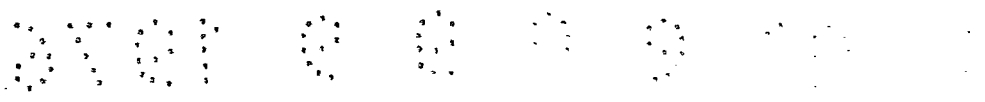
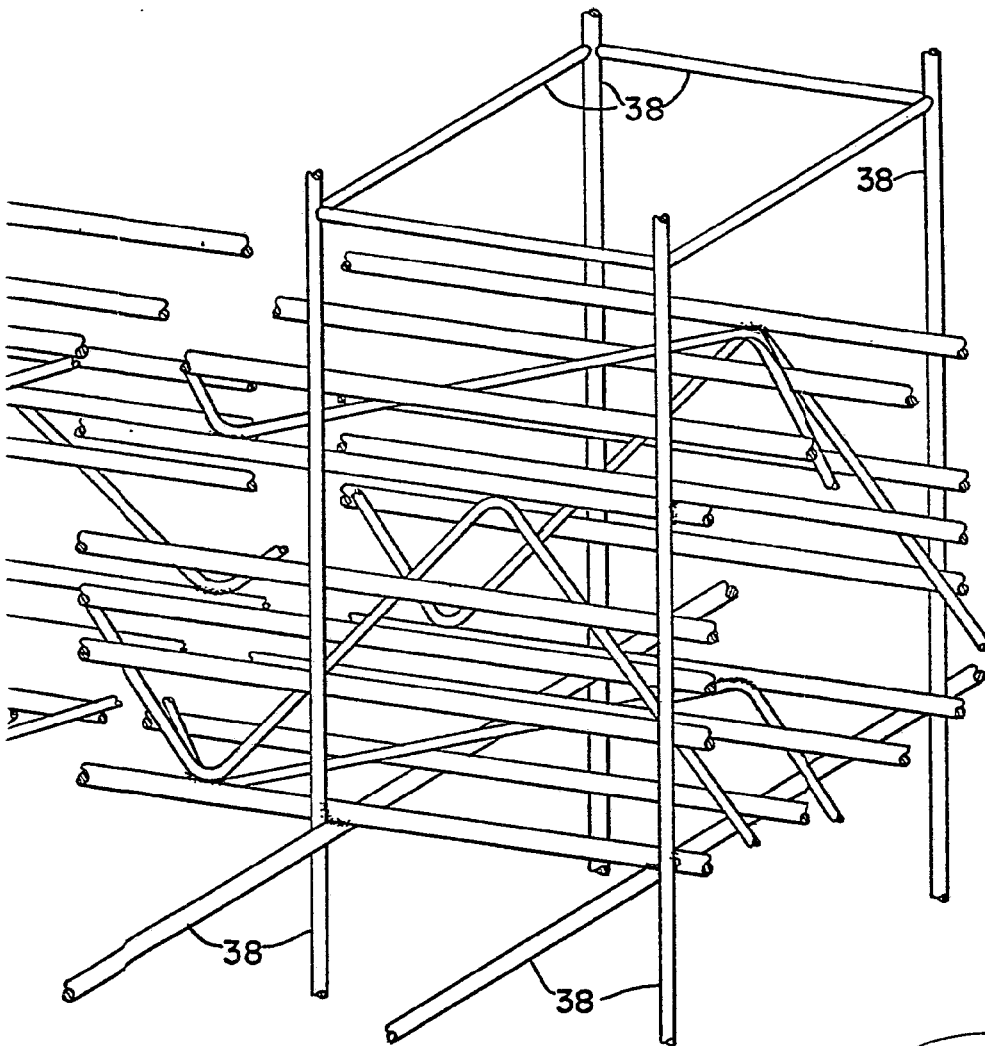
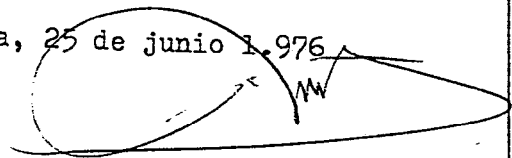


FIG. 8.



Barcelona, 25 de junio 1.976  
p.a.



Patent Office

FIG. 9.

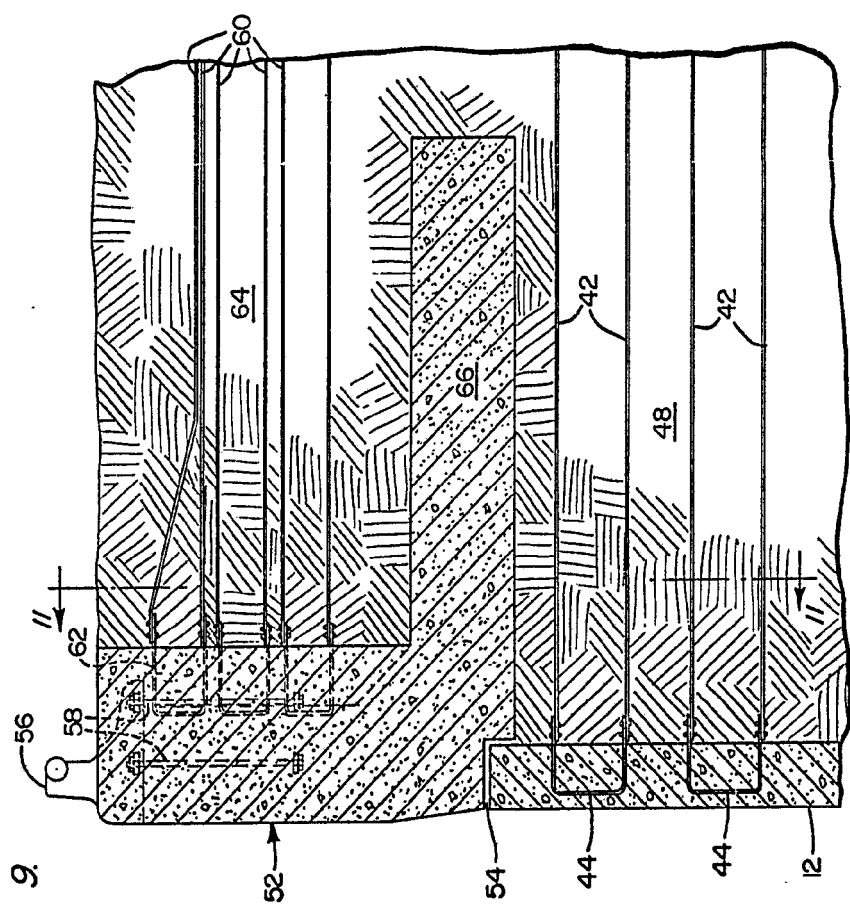
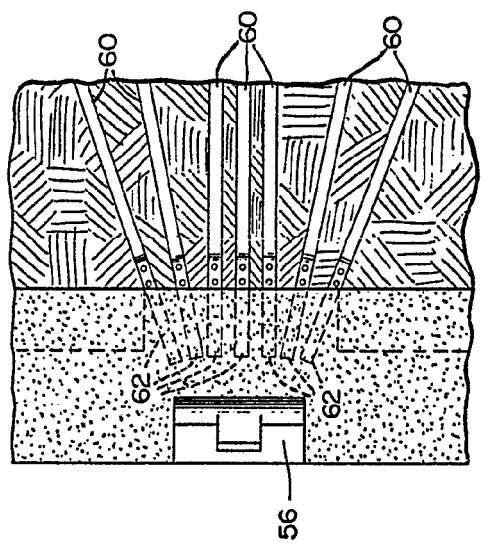


FIG. 10.



Barcelona, 25 de junio 1976  
P.a.

AW



XXXX XXXX XXXX XXXX

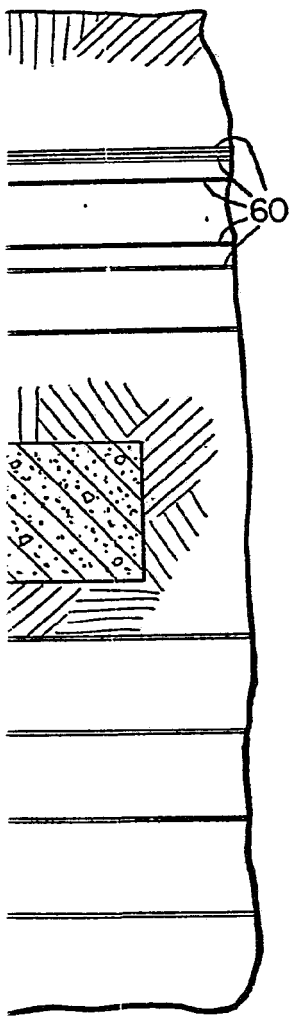
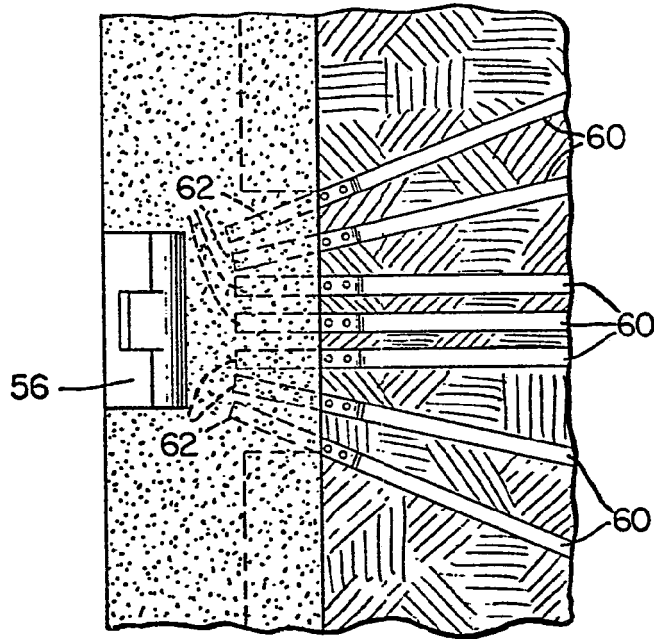


FIG. 10.



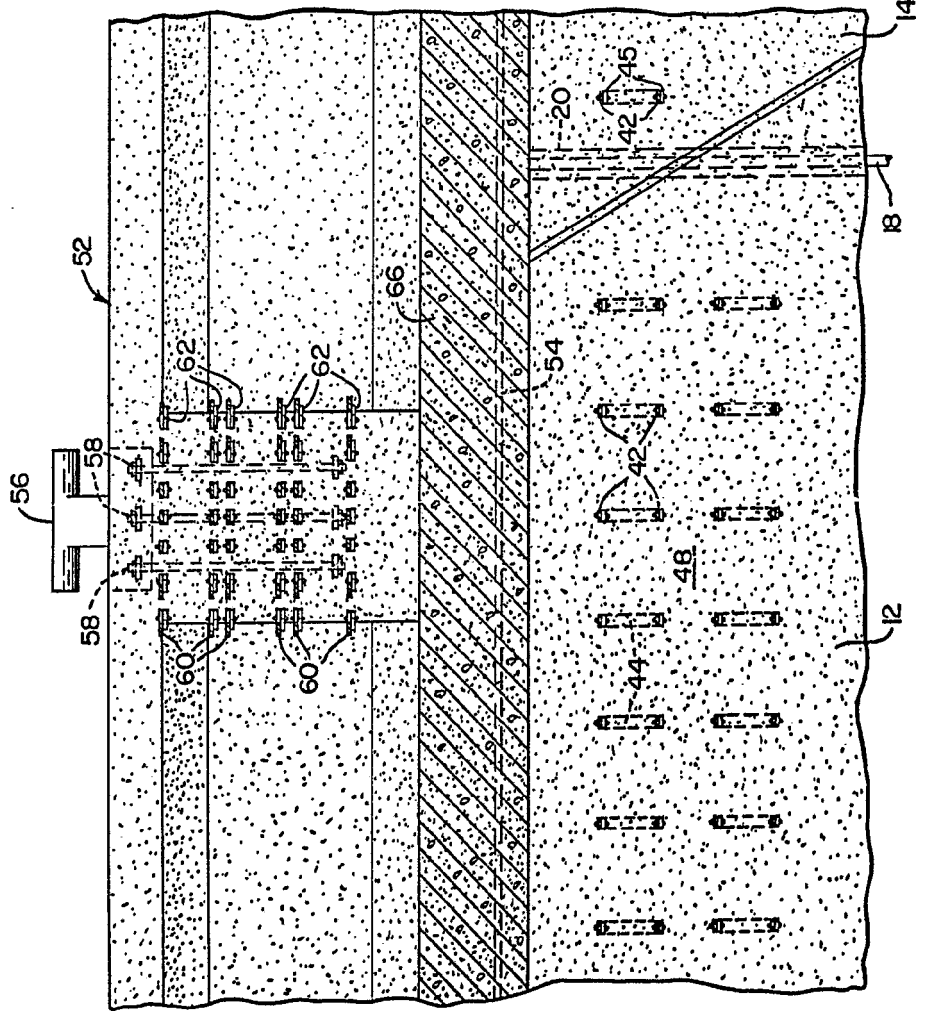
Barcelona, 25 de junio 1976  
p.a.

A handwritten signature and scribble, possibly reading 'AW', enclosed in a large, irregular loop.

3701 68

1978

FIG. 11.

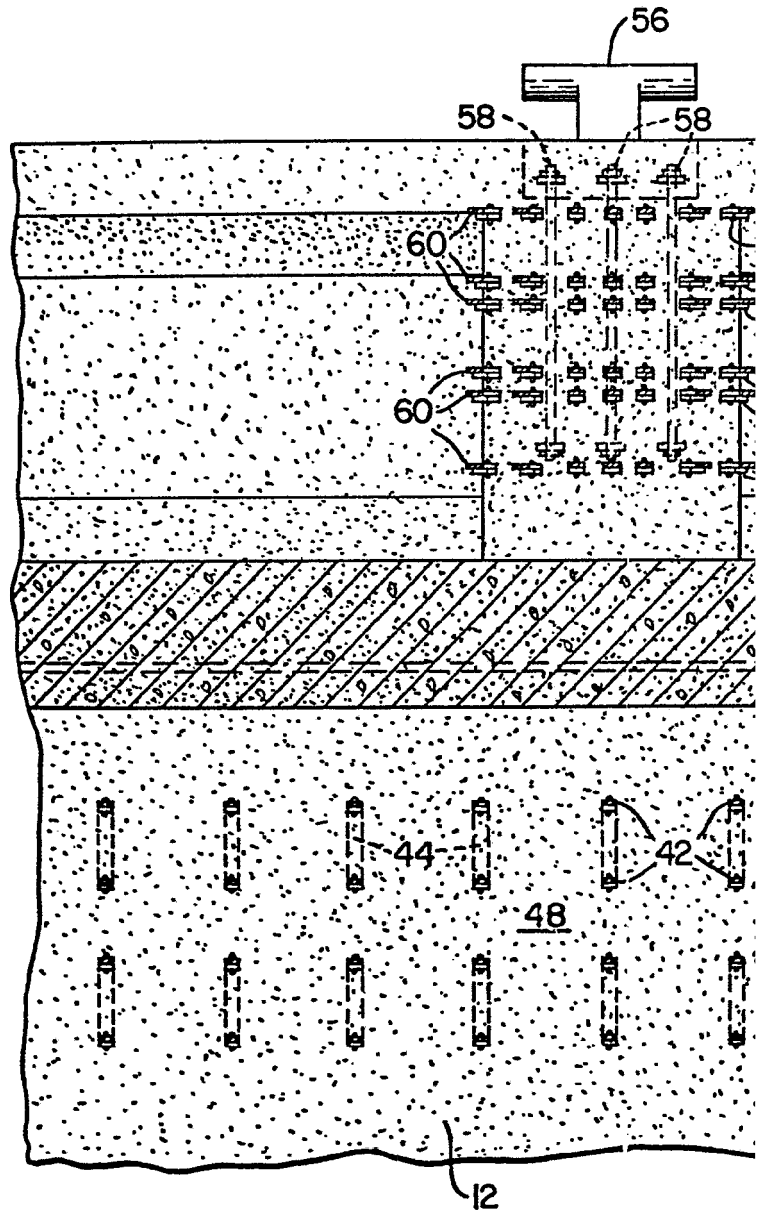


Barcelona, 25 junio 1.976  
p.e.





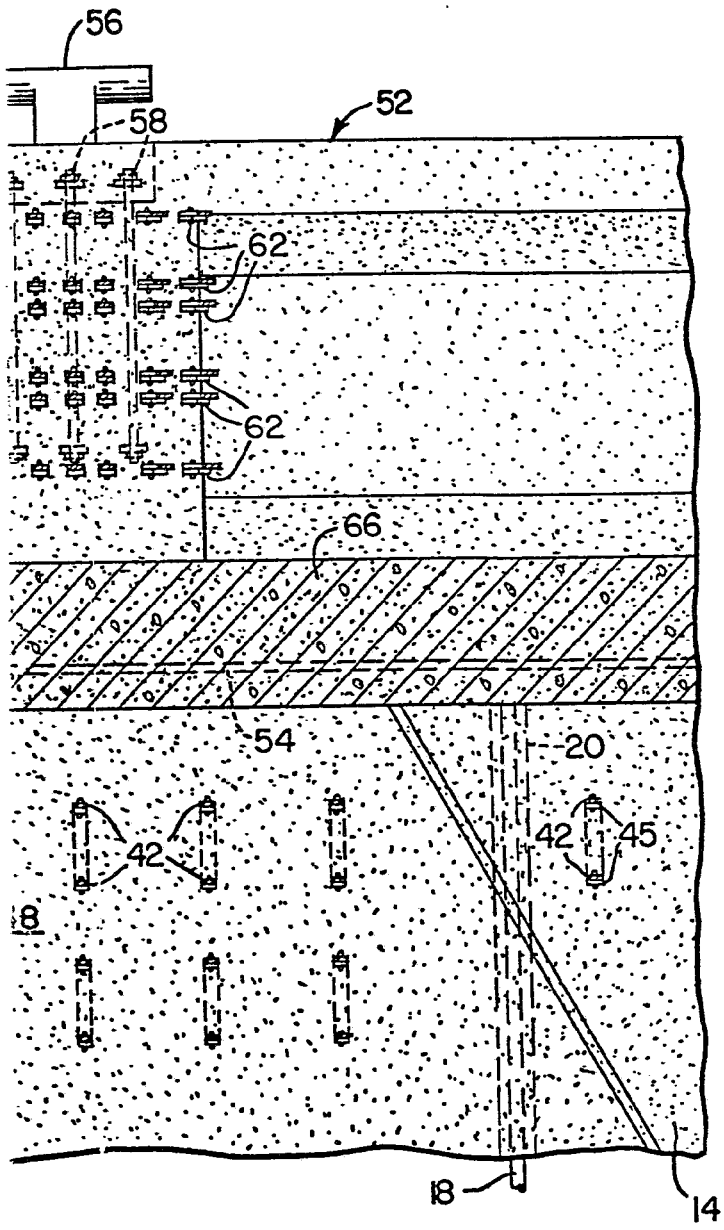
FIG. 11.



2166602

1976

G. II.



Barcelona, 25 junio 1.976  
p.a.