

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 575**

51 Int. Cl.:

E02D 5/18 (2006.01)

E02D 17/13 (2006.01)

E02D 19/18 (2006.01)

E02D 29/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2010 E 10711680 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2553175**

54 Título: **Método y conjunto para construir una pantalla continua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2014

73 Titular/es:

VSL INTERNATIONAL AG (100.0%)
Sägestrasse 76
3098 Köniz, CH

72 Inventor/es:

DELETANG, ALAIN;
CHAN, PING CHEUNG y
HAYE, OLIVIER

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 445 575 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y conjunto para construir una pantalla continua.

- 5 La presente invención se refiere al campo de la ingeniería civil y, en particular, a la excavación y construcción de estructuras de hormigón moldeadas, tales como pantallas continuas, por debajo del nivel del suelo.

Las pantallas continuas, también conocidas como muros pantalla, están construidas para formar una barrera que bloquea al agua y que retiene a la tierra rodeando a estructuras subterráneas tales como túneles, sótanos o fresado de calzadas.

- 10 Una pantalla continua es esencialmente una pared de hormigón vertical impermeable que es moldeada *in situ* en el suelo. Para construir dicha pantalla continua, en primer lugar se excava una zanja que define el volumen de moldeo para el hormigón. La zanja se mantiene llena de lechada hasta que se vierte el hormigón, para evitar que los lados de la zanja caigan dentro. Después de que la zanja ha sido excavada, se hace descender acero para armaduras al interior de la zanja, y se vierte el hormigón, desplazando a la lechada y llenando el volumen alrededor del acero para armaduras.

- 15 En los métodos de la técnica anterior de construir pantallas continuas tales como WO 03/006750 A1, la pantalla se construye convencionalmente en secciones alternas. En primer lugar, una serie de paneles de pared primaria separados son excavados, vertidos y se les deja endurecer. En la siguiente descripción, los paneles que se moldean en primer lugar se denominan paneles primarios o secciones primarias. Los espacios entre los paneles primarios endurecidos se excavan a continuación y se llenan de hormigón para formar un conjunto de paneles secundarios, también conocidos como paneles de cierre. En ambos casos, habitualmente se colocan armaduras en el interior de las zanjas antes de que se vierta el hormigón. Cuando se excavan los paneles secundarios, usando una hidrofresa, por ejemplo, las caras laterales de los paneles primarios también pueden fresarse para retirar cualquier tierra del hormigón, y para crear una superficie limpia, texturizada contra la cual puede moldearse el hormigón del panel secundario. El fresado retira hormigón de la cara lateral de los paneles primarios y crea una junta fresada, o perfil similar, que garantizará una junta libre de tierra con el hormigón del panel secundario adyacente cuando éste se vierte.

- 20 La excavación de los paneles secundarios se realiza convencionalmente usando una hidrofresa, que es una gran máquina de excavación vertical, que se hace descender al interior de la zanja con una grúa. Las hidrofresas tienen típicamente 2,8 m de ancho y de 60 cm a 1,5 m de grosor. En su extremo inferior, una hidrofresa convencional tiene dos conjuntos de ruedas dentadas de rotación inversa que retiran material de la zanja. Las ruedas dentadas de la hidrofresa también retiran algo de material de los lados de los paneles primarios adyacentes, creando los perfiles de junta fresada mencionados anteriormente. El perfil fresado puede estar constituido, por ejemplo, por una serie de surcos verticales fresados en profundidad (de 50 mm a 100 mm) en el hormigón de los paneles primarios. El propósito de estos huecos es crear una unión de interbloqueo limpia entre los paneles primarios y los secundarios cuando se vierte el hormigón para estos últimos. La forma del perfil fresado puede ser un patrón regular de surcos o hendiduras, o simplemente una superficie rugosa, dependiendo del tipo de rueda de fresado y disposición de dientes usada.

- 25 Una vez que el fresado y la excavación del volumen de moldeo para los paneles secundarios está completa, la jaula de armaduras secundaria se hace descender al interior del volumen de moldeo secundario excavado, y el hormigón se vierte a su alrededor y se le deja curar.

Después del curado, los paneles primarios y secundarios forman una pared de hormigón continua en el suelo, estando cada par de paneles vecinos unidos mecánicamente de forma resistente entre sí mediante el perfil de junta de fresa descrito anteriormente.

- 30 En algunas construcciones, tales como una pantalla continua curva, puede ser necesario que algunos o todos de los paneles primarios y secundarios estén posicionados en un ángulo entre sí. Sin embargo, las hidrofresas o fresas convencionales generalmente tienen cabezales fresadores de orientación fija con ruedas dentadas que están diseñadas para cortar una sección rectangular, lo que significa que, donde dicha hidrofresa o fresa se usa para excavar un panel secundario que está en ángulo con su panel primario vecino, el fresado se realizará en un ángulo con la cara lateral del panel primario.

- 35 Como resultado de este fresado en ángulo, la cantidad de material a retirar durante el fresado de los lados del panel primario variará significativamente en la cara lateral del panel primario. En lugar de fresar por toda la junta a una profundidad aproximadamente igual en hormigón del panel primario (generalmente de 50 mm a 200 mm en el caso de paneles contiguos coplanares), el ángulo de la hidrofresa puede ser tal que la profundidad de fresado puede ser de hasta 600 mm en el borde interno de la junta fresada, o incluso más, dependiendo del ángulo y el grosor de los paneles de la pared. El fresado de dicha gran cantidad de material fuera del panel primario requiere tiempo,

desperdicia hormigón de buena calidad, incrementa la cantidad de material residual a eliminar y acorta la vida de las herramientas cortadoras.

La invención propone el uso de matrices de vacío sacrificiales, también denominadas como elementos de desplazamiento, que pueden eliminarse por fresado para crear un borde limpio contra el que la sección adyacente puede moldearse. Se conoce el uso de elementos sacrificiales en el moldeo de estructuras de hormigón. El documento WO2003/006750, por ejemplo, desvela el uso de elementos tubulares corrugados que llenan la anchura de una zanja vacía, actuando como encofrados temporales para sucesivas secciones. El tubo de extremo abierto vacío se fija a la jaula de armaduras y se coloca en la zanja. El tubo se llena a continuación con grava o arena para darle la resistencia suficiente para soportar la presión del hormigón durante el moldeo. Durante la excavación de la sección adyacente, el tubo se rompe y se retira, junto con su contenido. Este método tiene la desventaja de que el tubo debe sellarse y llenarse de grava o arena después de que se coloca en la zanja. Éste es un proceso que requiere tiempo y puede provocar que la grava y la arena caigan al interior de la zanja, comprometiendo de este modo la integridad del moldeo en la región inferior de la zanja. Una vez que la jaula de armaduras y el tubo se han hecho descender al interior de la zanja, ya no hay ninguna manera de excavar material que posteriormente cae al interior de la zanja. Además, la lechada de bentonita normalmente usada para llenar la zanja antes del moldeo puede empezar a "aglutinarse" en las paredes de la zanja, y cualquier retardo en el vertido de hormigón da como resultado un mayor aglutinamiento, con una cobertura de hormigón reducida en consecuencia. Por esta razón, es importante minimizar la cantidad de tiempo entre la colocación de la jaula de armaduras y el tubo, y el vertido del hormigón. Tener que llenar el tubo con arena y grava aumenta significativamente este tiempo. Además, las caras cóncavas que quedan una vez que el tubo y su contenido se han excavado usando el método del documento WO2003/006750 no pueden fresarse directamente, de modo que se usa un proceso de excavación de dos fases, en el que la mitad del tubo se retira usando una draga o hidrofresa convencional, y la otra mitad se excava usando una draga de forma especial con un perfil semicircular.

El objeto de la presente invención, por lo tanto, es proporcionar un método de construcción de una pantalla continua que permitirá que las caras laterales de los paneles primarios sean fresadas más rápidamente, mientras se proporciona una holgura máxima para instalar la armadura, sin necesidad de herramientas de excavación conformadas de manera especial, sin el riesgo de derramar materia extraña en el interior de la zanja, mientras se reduce el desperdicio de buen hormigón y con desgaste reducido de las herramientas cortantes, incluso cuando la fresa está orientada en un ángulo con respecto al panel primario.

En esta solicitud, las expresiones panel primario y sección primaria se usan de forma intercambiable, al igual que las expresiones panel secundario y sección secundaria. El término fresado se usa para indicar cualquier proceso para retirar material de la superficie de los paneles primarios. Dichos procesos pueden incluir abrasión mecánica por las ruedas dentadas de una hidrofresa, por ejemplo, o chorros de agua a alta presión u otros procesos mecánicos adecuados.

Para superar las anteriores y otras desventajas de la técnica anterior, la invención prevé un método para moldear una pantalla continua que comprende dos secciones primarias unidas por una sección secundaria, comprendiendo el método una primera etapa de excavar un volumen de moldeo para cada sección primaria, una segunda etapa de moldear las secciones primarias en los volúmenes de moldeo primarios, una tercera etapa de excavar un volumen de moldeo secundario para moldear la sección secundaria, una cuarta etapa de formar un perfil de superficie de unión en cada sección primaria fresando una región colindante (16) de cada sección primaria adyacente, comprendiendo la segunda etapa moldear un elemento de desplazamiento sacrificial en cada una de las regiones colindantes, y las tercera y/o cuarta etapas comprenden retirar los elementos de desplazamiento sacrificiales.

De acuerdo con una variante del método de la invención, las tercera y cuarta etapas se realizan simultáneamente. Excavar y fresar en la misma operación, por ejemplo, ahora tiempo y equipamiento.

De acuerdo con otra variante del método de la invención, las secciones primaria y secundaria son sustancialmente planas y verticales, y la sección secundaria está moldeada en un plano que está en un ángulo diferente de 180° con respecto al plano de al menos una de las secciones primarias. Las secciones en ángulo tales como éstas se usan a menudo en la construcción de depósitos de contención, por ejemplo, o pozos profundos.

De acuerdo con otra variante del método de la invención, la segunda etapa incluye construir un conjunto de preparación de moldeo que comprende un elemento de refuerzo para reforzar cada sección primaria, fijar el elemento de desplazamiento sacrificial al elemento de refuerzo, y disponer el conjunto de preparación de moldeo en el volumen de moldeo primario respectivo. De esta manera, los elementos de refuerzo y los de desplazamiento sacrificiales pueden bajarse todos al interior de la zanja de una vez, y el moldeo puede comenzar sin retardo alguno.

De acuerdo con otra variante del método de la invención, la segunda etapa incluye disponer elementos separadores para mantener a cada elemento de desplazamiento sacrificial en posición a una distancia predeterminada del elemento de refuerzo.

De acuerdo con otra variante del método de la invención, cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado está hecho de un material que es más fácilmente fresable que el hormigón usado para moldear la sección primaria en la que se moldea dicho cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado.

5 La invención también prevé un conjunto de preparación de moldeo para colocar en el interior de un volumen de moldeo primario excavado para moldear una sección primaria de una pantalla continua de hormigón, teniendo la sección primaria al menos una región colindante, siendo la o cada región colindante una región de la sección primaria a fresar para crear un perfil de superficie de unión para unir la sección primaria a una sección secundaria adyacente de la pantalla continua, y al menos un elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado, estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial hecho de un material fresable más fácilmente que el hormigón usado para moldear la sección primaria, estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial posicionado en el conjunto de preparación de moldeo de modo que, cuando el conjunto de preparación de moldeo está colocado en el volumen de moldeo primario y la sección primaria ha sido moldeada, el o cada elemento de desplazamiento sacrificial está en una región colindante.

10 De acuerdo con otra variante de la invención, el conjunto comprende una estructura de refuerzo para proporcionar refuerzo para la sección primaria cuando la sección primaria se moldea, estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial fijado a la estructura de refuerzo.

15 De acuerdo con otra variante de la invención, el material de cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado es más blando, o más quebradizo, o más friable, o menos denso que el hormigón usado para moldear las secciones primarias.

20 De acuerdo con otra variante de la invención, el perfil de superficie de unión comprende uno o más surcos formados en el material de la sección primaria.

De acuerdo con otra variante de la invención, cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado comprende al menos dos o más módulos prefabricados. Ensamblando los elementos de desplazamiento sacrificiales de manera modular, el proceso de ensamblaje puede simplificarse y acelerarse.

25 De acuerdo con otra variante de la invención, cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado tiene forma de un prisma de sección transversal sustancialmente triangular o trapezoidal. La forma de los elementos de desplazamiento puede seleccionarse para adecuarse a una orientación en ángulo entre las secciones primaria y secundaria, por ejemplo, reduciendo de este modo la cantidad de hormigón de moldeo que debe fresarse para crear la junta en ángulo requerida.

30 De acuerdo con otra variante de la invención, el o cada elemento de desplazamiento sacrificial comprende uno o más miembros formadores de vacío para excluir hormigón de una o más regiones del volumen de moldeo primario.

De acuerdo con otra variante de la invención, uno o más de los elementos de desplazamiento sacrificial prefabricados o módulos encierran a un vacío hueco.

35 De acuerdo con otra variante de la invención, uno o más de los elementos de desplazamiento sacrificial prefabricados o módulos comprende un bloque sólido.

De acuerdo con otra variante de la invención, el volumen de la sección secundaria se excava usando una hidrofresa.

De acuerdo con otra variante de la invención, uno o ambos de los volúmenes de moldeo primarios se excavan usando una hidrofresa.

40 De acuerdo con otra variante de la invención, la hidrofresa es ligeramente más ancha que la distancia que separa los dos volúmenes de moldeo primarios. Las anchuras relativas pueden determinarse de modo que una única pasada de la hidrofresa puede conseguir el fresado deseado (en ángulo, si fuera apropiado) en ambas de las secciones primarias adyacentes.

La invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45 La figura 1 muestra una vista de sección transversal esquemática de un método típico de la técnica anterior de construcción de los paneles primarios para una pantalla continua.

La figura 2 muestra, en sección transversal esquemática, una vista del método de la técnica anterior de construcción de los paneles secundarios, y fresado de los bordes de los paneles primarios, para crear una pantalla continua.

50 Las figuras 3a y 3b muestran vistas en alzado y en planta esquemáticas que ilustran las regiones a fresar cuando los paneles primarios y secundarios están mutuamente en ángulo.

Las figuras 4a y 4b muestran, en vista en planta y en perspectiva esquemática, un ejemplo de secciones de pantalla continua construidas de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 4c, 4d y 4e muestran, en vista en planta esquemática, una secuencia de construcción de un panel de cierre (secundario) usando un método de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 5a, 5b y 5c muestran, en vista en alzado esquemática, un ejemplo de cómo puede prepararse un molde de panel primario de acuerdo con la invención.

- 5 La figura 6 muestra con más detalle una vista en alzado esquemática del conjunto de molde de sección primaria preparado de acuerdo con la invención.

Las figuras adjuntas pretenden ser una ayuda para comprender la invención, y no pretenden implicar limitación alguna del alcance de la invención. Donde se usan los mismos signos de referencia en diferentes dibujos, estos signos de referencia pretenden referirse a características iguales o correspondientes.

- 10 El método de la técnica anterior de construcción de una pantalla continua se describirá a continuación con más detalle con referencia a las figuras 1, 2, 3a y 3b. En la figura 1, se muestra el proceso de excavar, preparar y moldear los paneles primarios. Las regiones 10, 11, 12, 13 y 14 son cinco regiones de molde de sección primaria en el suelo 3 que muestran fases sucesivas de excavar y moldear los paneles primarios. La región 10 muestra una región de panel primario antes de la excavación, mientras que la región 11 muestra una región de panel primario siendo excavada usando una herramienta de draga de cuchara montada en una grúa (8), aunque una hidrofresa 9 también puede usarse para esta etapa de excavación. La zanja excavada se mantiene llena de agua o lechada (no se muestra) para impedir que los lados de la zanja caigan hacia dentro. La región 12 se muestra completamente excavada, y teniendo una jaula de armaduras (armadura) de acero 4 descendida en su interior. La región 13 muestra el hormigón 5 siendo vertido al interior de la región de molde primaria alrededor del acero de la jaula de armaduras 4, con el hormigón siendo introducido usando una tubería o tolva 6, y la región 14 se muestra después de que el molde está completo y al panel primario se le ha permitido curar. La figura 1 también muestra cuatro regiones 20, 21, 22 y 23 que deben ser excavadas para el molde de paneles secundarios.

- 25 La figura 2 muestra la disposición de la figura 1, en la que el molde de los paneles primarios se ha completado, lista para el molde de cuatro paneles secundarios 20 a 23 entre los paneles primarios 10 a 14. La región 20 muestra una región de molde de panel secundario antes de la excavación. La región 21 se muestra en el proceso de ser excavada usando una hidrofresa 9 que retira la tierra y fresa las caras laterales de los paneles primarios vecinos, para facilitar una buena unión entre las dos secciones adyacentes, y conseguir de este modo una junta que tiene buenas propiedades de bloqueo del agua. La hidrofresa 9 se muestra siendo bajada al interior de la zona de excavación 21 por la grúa 8. El panel secundario 22 se muestra en el proceso de ser moldeado, con la armadura ya en posición, y el panel 23 se muestra en su estado curado y completado, formando una pantalla continua con los paneles primarios vecinos 13 y 14.

- 30 Figure 3a ilustra cómo, cuando los paneles primarios 10, 11, 12 se colocan a un ángulo con respecto a sus paneles secundarios vecinos, la cantidad de material 16 a fresar de las caras laterales de los paneles primarios es menor hacia el borde externo del lado y mayor hacia su borde interno. "Interno", en este caso, se refiere al lado de los paneles en el que el ángulo de unión de dos paneles adyacentes es menor de 180 grados. "Externo" se refiere al lado de dos paneles adyacentes en el que el ángulo de unión de dos paneles adyacentes es mayor de 180 grados. La referencia 15 en las figuras indica el perfil de juta de fresa a fresar en la cara lateral de cada panel primario.

- 35 Una vista en planta de la disposición de la figura 3a se muestra en la figura 3b, que también indica dónde debe excavar y fresarse el material para los paneles secundarios 20 y 21. En el ejemplo ilustrado, una gran cantidad de material 16 debe retirarse de los paneles primarios 10, 11, 12 para conseguir el perfil de junta de fresa deseado 15 en todas las caras laterales de los paneles primarios 10, 11, 12. El hormigón usado para moldear los paneles primarios es habitual de especificaciones elevadas, siendo muy duro e impermeable al agua. La retirada de las cuñas 16 de hormigón muy duro presenta un gran desafío a la hidrofresa 9, que debe ser, por consiguiente, bajada mucho más lentamente que cuando los paneles vecinos están alineados entre sí de manera coplanar. La retirada de un hormigón tan duro también significa un desgaste incrementado significativamente en la costosa maquinaria de la hidrofresa. Variar la profundidad de hormigón a fresar también significa que existe un riesgo incrementado de que la hidrofresa se desvíe del plano vertical a medida que avanza hacia abajo.

- 40 Las figuras 4a, 4b, 4c y 4d muestran el principio detrás de la presente invención. Las figuras 4a y 4b muestran, en vistas en planta y en perspectiva respectivamente, una armadura de panel primario 30 que tiene dos elementos de desplazamiento sacrificiales 31 fijados a ella. Los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 son esencialmente medios para excluir el hormigón usado para moldear los paneles primarios de regiones predeterminadas del volumen de molde del panel primario, y en particular de las regiones que deben retirarse cuando se va a realizar el fresado de la junta. No es necesario que los elementos de desplazamiento sacrificiales sean huecos - su función es crear una región del volumen de molde de la cual el hormigón de altas especificaciones es excluido cuando éste es vertido. Como tales, los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 pueden ser bloques macizos prefabricados de hormigón ligero, por ejemplo, o pueden ser formas huecas prefabricadas tales como tramos de tubería hueca selladas previamente contra la entrada de hormigón, y opcionalmente llenadas previamente con hormigón blando o materiales sueltos, blandos tales como arena. Los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 están fijados a la armadura 30 por conveniencia, usando elementos de fijación 32, de modo que los elementos de desplazamiento

sacrificiales prefabricados 31 y la armadura 30 pueden bajarse conjuntamente al interior de la zanja en una única operación, y el vertido de hormigón puede comenzar inmediatamente. Los elementos de fijación 32 pueden ser piezas de barras de acero clavadas a la armadura 30, por ejemplo. Dado que es probable que los elementos de fijación 32 se introduzcan en el área a fresar, deben ser de una forma y un material tales que no interfieran significativamente en el fresado de la junta de fresa 15.

Los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 están posicionados de modo que, cuando el conjunto de armadura 30 (completa con elementos de desplazamiento sacrificiales 31 fijados) se baja al interior de su volumen de moldeo de panel primario, y el hormigón de altas especificaciones se moldea alrededor de la armadura 30 y los elementos de desplazamiento sacrificiales 31, los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 formarán regiones 16 del panel primario que serán retiradas cuando las secciones secundarias vecinas sean excavadas. La figura 4c muestra, en vista en planta, dónde debe fresarse el perfil de junta 15 retirando el material de los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 y fresando dentro del duro hormigón de los paneles primarios 10, 11. En la figura 4c, los paneles primarios 10 y 11 están en su estado completado, listo para ser fresado, después de que el hormigón 25 ha sido moldeado alrededor de las armaduras 30 y los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 y después de que se ha permitido curar al hormigón moldeado. El volumen de moldeo para el panel secundario 20 se excava/fresa a continuación tal como se ha descrito anteriormente, retirando el material de los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 y creando el perfil de junta 15 en el material duro de los paneles primarios 10, 11. Cierta cantidad del hormigón denso de altas especificaciones debe ser, en cualquier caso, retirada para conseguir una junta sólida entre paneles adyacentes, pero el método de la invención minimiza la cantidad de este hormigón denso de altas especificaciones que debe fresarse, especialmente cuando los paneles adyacentes están en ángulo entre sí.

La figura 4d muestra entonces la excavación completada del volumen de moldeo secundario 20, con las caras de junta fresadas 15 listas para moldear el panel secundario. La figura 4e muestra el panel secundario 20, incluyendo la armadura 26, moldeado y curado entre paneles primarios 10 y 11. Los paneles 10, 11 y 20 deben unirse a continuación mecánicamente mediante las juntas 15 para formar una estructura de pantalla continua, más impermeable.

Las figuras 5a, 5b y 5c ilustran un ejemplo de cómo los elementos de desplazamiento sacrificiales pueden ensamblarse antes de bajar la armadura del panel primario al interior de la zanja. En estas figuras, los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 se muestran fijados a la armadura 30 por medio de fijaciones 32, pero mantenidos lejos de la armadura por elementos separadores 33. Manteniendo a los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 lejos de la armadura 30, puede garantizarse que el posterior fresado de juntas se realiza en una región que no corre el riesgo de entrar en la región de la armadura 30. Si ocurre dicha intrusión, esto podría dañar la maquinaria de fresado y/o comprometer significativamente la resistencia e integridad del panel primario que está siendo moldeado.

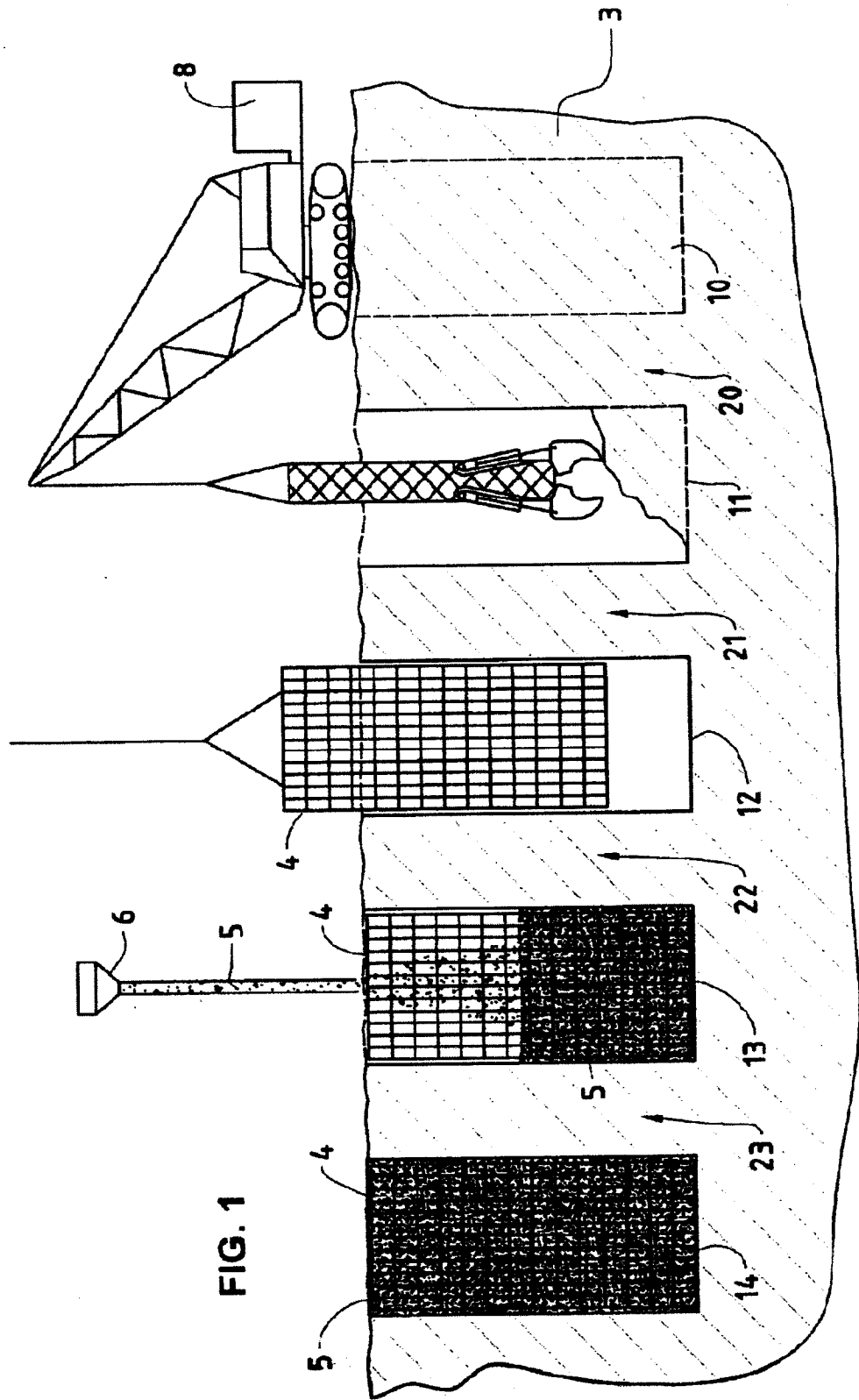
Los elementos separadores 33 están preferentemente fijados a la armadura 30, y pueden estar conformados no solamente para crear un espacio entre los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 y la armadura 30, sino también para soportar a los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 antes y durante el moldeo. Antes del moldeo, se requiere que los elementos separadores sean capaces de soportar el peso de los elementos de desplazamiento sacrificiales 31. Durante el moldeo, los elementos separadores 33 también deben ser capaces de mantener a los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 en posición contra cualesquiera fuerzas de sustentación hidráulica hacia arriba ejercidas sobre los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 cuando son sumergidos en la lechada y/o cuando el hormigón relativamente más denso es vertido alrededor de los elementos de desplazamiento sacrificiales 31. Los elementos separadores 33 también pueden estar hechos de un material fácilmente fresable, formador de vacío tal como hormigón ligero. Tal como se muestra en el ejemplo de las figuras 5a a 5c, los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 pueden fijarse de manera modular, con cada conjunto sucesivo de módulos siendo fijado a medida que la armadura desciende al interior de la zanja excavada 12. Nótese que la figura 5c muestra una situación ejemplar particular, en la que los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 están instalados en las secciones inferior y media del panel, pero no en la sección superior. Muchas hidrofresas solamente funcionan eficazmente cuando el cabezal fresador está sumergido en la lechada. En la sección superior del panel, por lo tanto, las juntas entre el panel primario y sus paneles secundarios vecinos se forman usando juntas de acero "stop-end" temporales convencionales que a continuación se retiran antes de empezar la excavación de los paneles secundarios. Ésta es solamente una variante de la invención, sin embargo, y los elementos de desplazamiento sacrificiales 31 pueden posicionarse donde se requiera.

Aunque la presente invención se ha descrito en el contexto de estructuras fabricadas en el suelo usando hormigón armado, la invención puede usarse para construir cualquier estructura en la que se requiera crear una junta de tipo fresado entre dos elementos de moldeo adyacentes, y en el que al menos uno de los elementos puede moldearse de modo que tenga una región formadora de juntas que comprende un elemento formador de vacío sacrificial.

REIVINDICACIONES

1. Método para moldear una pantalla continua que comprende dos secciones primarias (10, 11) unidas por una sección secundaria (20), comprendiendo el método
- 5 una primera etapa de excavar un volumen de moldeo primario para cada sección primaria (10, 11),
una segunda etapa de moldear las secciones primarias (10, 11) en los volúmenes de moldeo primarios,
una tercera etapa de excavar un volumen de moldeo secundario para moldear la sección secundaria (20),
una cuarta etapa de retirar una región de unión sacrificial (16) de una o ambas secciones primarias adyacentes (10, 11),
- 10 **estando el método caracterizado porque**
- la segunda etapa comprende disponer un elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado (31) en la región de unión sacrificial (16) de uno o ambos de los volúmenes de moldeo primarios (16), posicionado de modo que el material de moldeo de las secciones primarias (10, 11) es desplazado por el elemento de desplazamiento sacrificial (31) en la o cada región de unión (16) y de modo que la retirada de la o cada región de unión sacrificial (16) realizada en la cuarta etapa incluye la retirada del o de cada elemento de desplazamiento sacrificial (31).
- 15
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las secciones primaria (10, 11) y secundaria (20) son sustancialmente planas y verticales, y en el que la sección secundaria (20) está moldeada en un plano que está en un ángulo diferente de 180° con respecto al plano de al menos una de las secciones primarias adyacentes (10, 11).
- 20
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la segunda etapa incluye construir un conjunto de preparación de moldeo que comprende un elemento de refuerzo (30) para reforzar cada sección primaria (10, 11), fijar los elementos de desplazamiento sacrificiales prefabricados (31) al elemento de refuerzo (30), y disponer el conjunto de preparación de moldeo en el volumen de moldeo primario respectivo.
- 25
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la segunda etapa incluye disponer elementos separadores (33) para mantener a cada elemento de desplazamiento sacrificial (31) en posición a una distancia predeterminada del elemento de refuerzo (30).
- 30
5. Conjunto de preparación de moldeo para colocarlo en el interior de un volumen de moldeo primario excavado para moldear una sección primaria (10) de una pantalla continua de hormigón, teniendo la sección primaria al menos una región colindante (16), siendo la o cada región colindante (16) una región de la sección primaria (10) a fresar para crear un perfil de superficie de unión (15) para unir la sección primaria (10) a una sección secundaria adyacente (20) de la pantalla continua,
- 35 **estando el conjunto de preparación de moldeo caracterizado por**
- al menos un elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado (31), estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial (31) hecho de un material fresable más fácilmente que el hormigón usado para moldear la sección primaria (10),
- estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial (31) posicionado en el conjunto de preparación de moldeo de modo que, cuando el conjunto de preparación de moldeo está colocado en el volumen de moldeo primario y la sección primaria (10) ha sido moldeada, el o cada elemento de desplazamiento sacrificial (31) está en una región de unión (16) para ser retirado durante el fresado de la sección secundaria adyacente (20).
- 40
6. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende una estructura de refuerzo (30) para proporcionar refuerzo para la sección primaria (10) cuando la sección primaria (10) es moldeada, estando el o cada elemento de desplazamiento sacrificial (31) fijado a la estructura de refuerzo (30).
- 45

7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que el material de cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado (31) es más blando, o más quebradizo, o más friable, o menos denso que el material usado para moldear las secciones primarias (10, 11).
- 5
8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que el perfil de superficie de unión (15) comprende uno o más surcos formados en el material de la sección primaria (10).
- 10
9. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado (31) comprende al menos dos módulos prefabricados.
- 15
10. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que cada elemento de desplazamiento sacrificial prefabricado (31) tiene forma de un prisma de sección transversal sustancialmente triangular o trapezoidal.
- 20
11. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que uno o más de los elementos de desplazamiento sacrificiales prefabricados (31) o módulos encierra a un vacío hueco.
- 25
12. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que uno o más de los elementos de desplazamiento sacrificiales prefabricados (31) o módulos comprende un bloque sólido.
- 30
13. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que el volumen de la sección secundaria se excava usando una hidrofresa (9).
- 35
14. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, o conjunto de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que uno o ambos de los volúmenes de moldeo primarios se excavan usando una hidrofresa (9).
15. Método o conjunto de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, en el que la hidrofresa (9) es ligeramente más ancha que la distancia que separa los dos volúmenes de moldeo primarios.



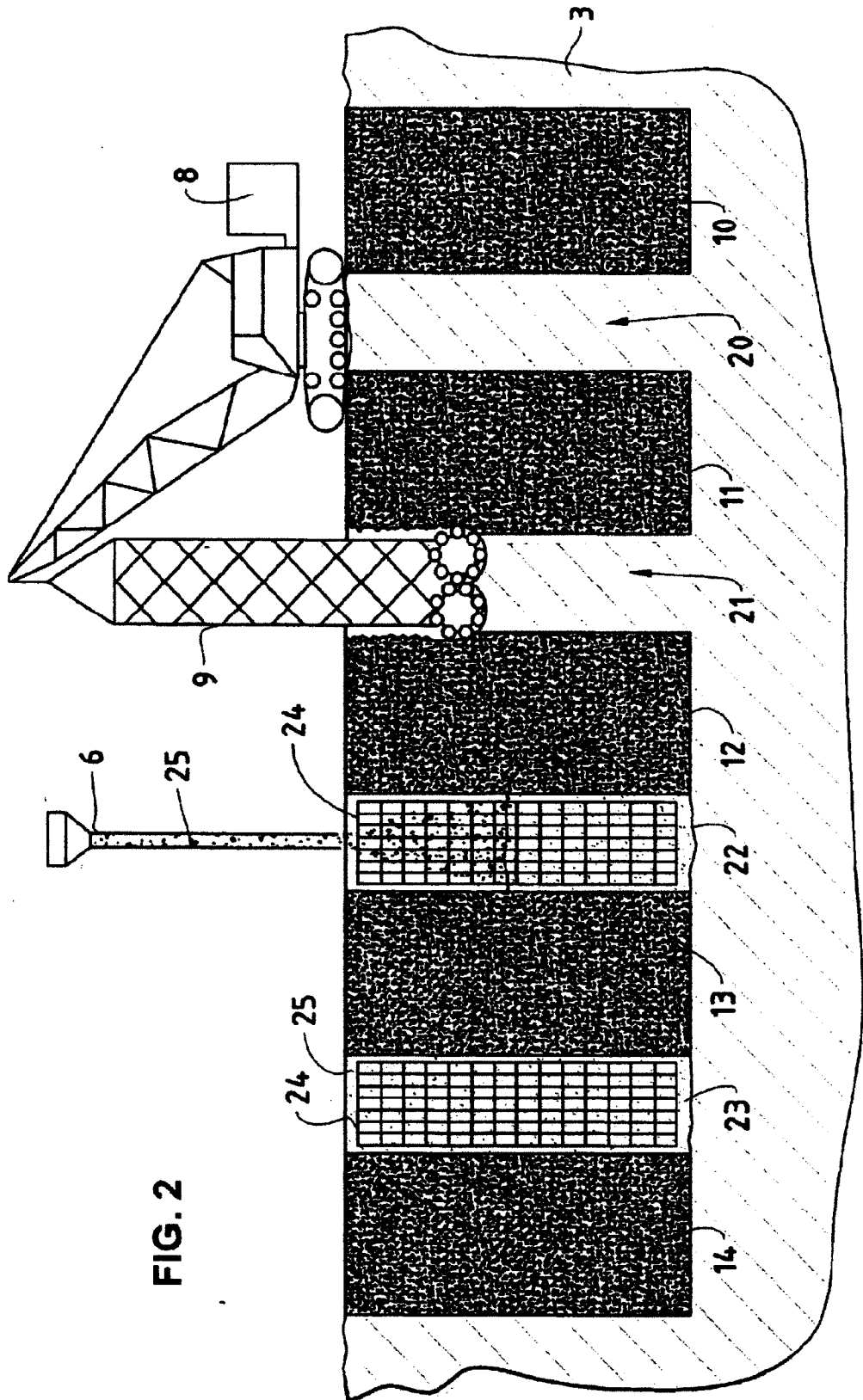


FIG. 2

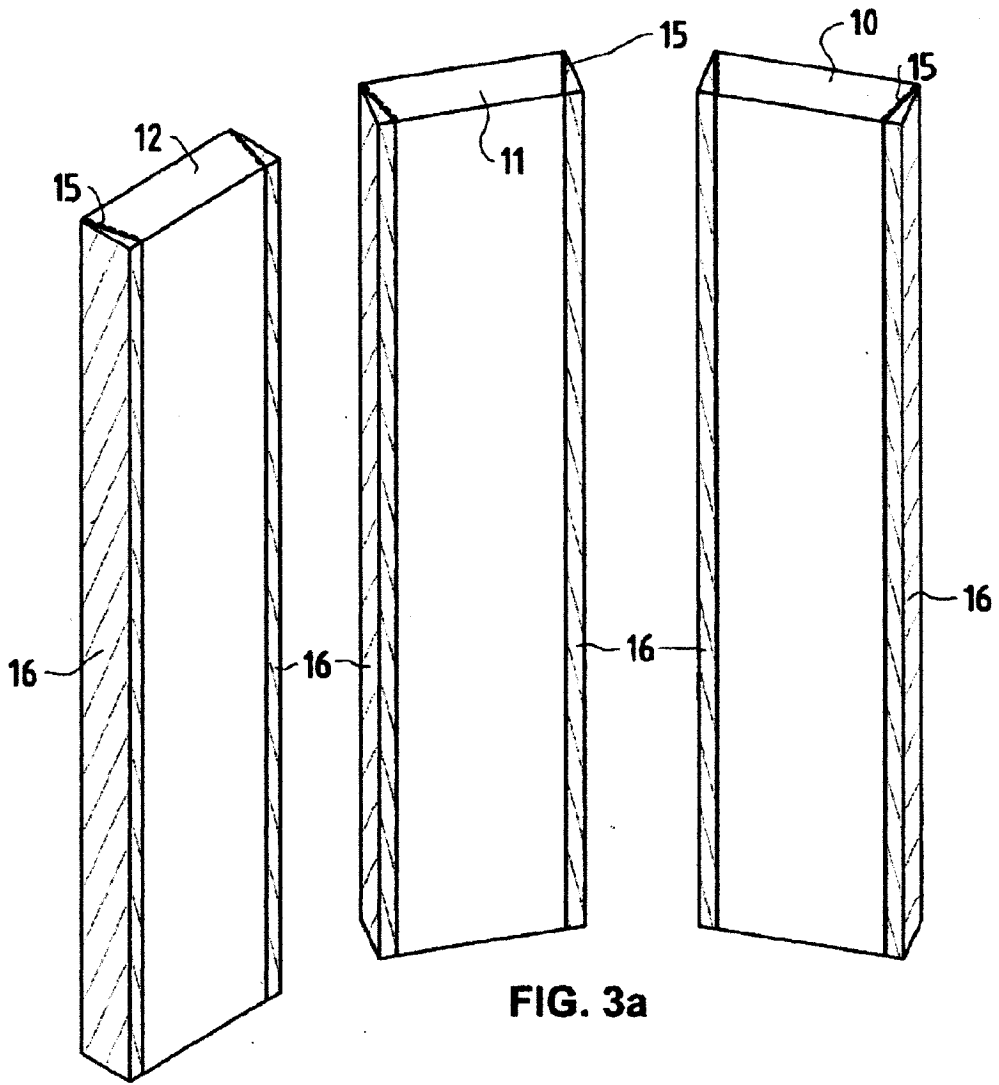


FIG. 3a

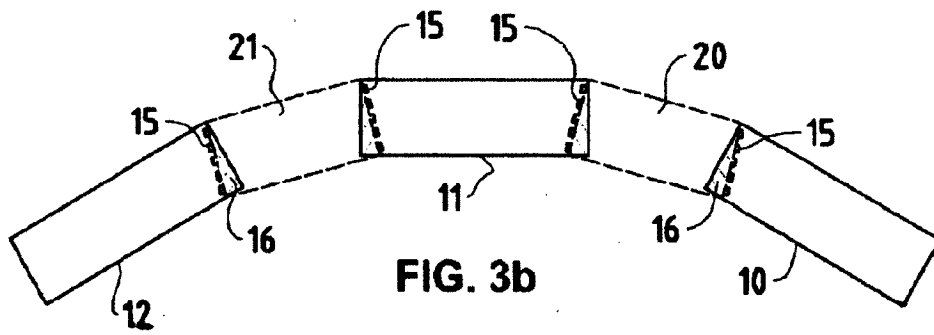
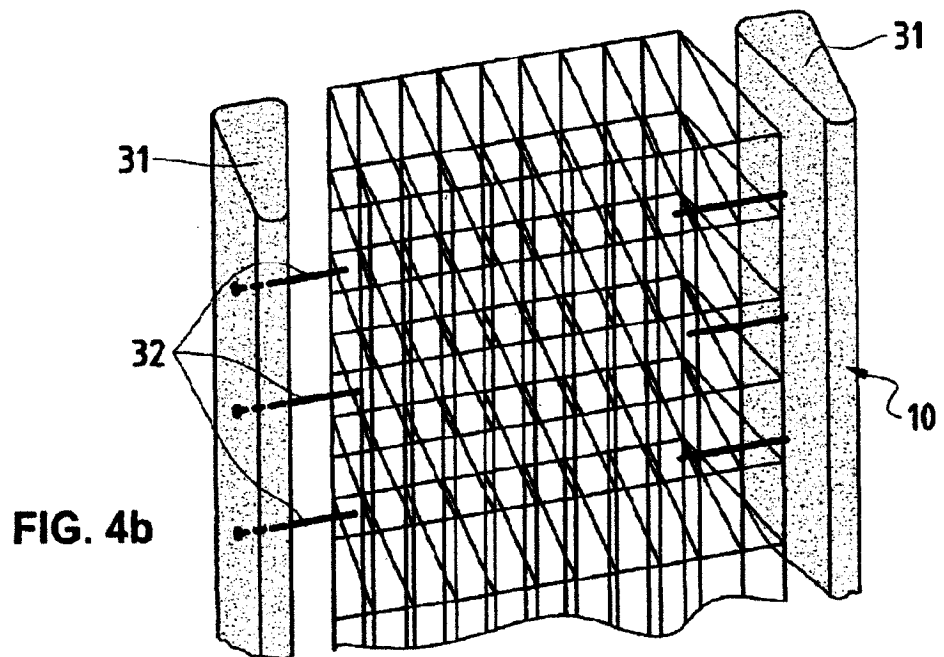
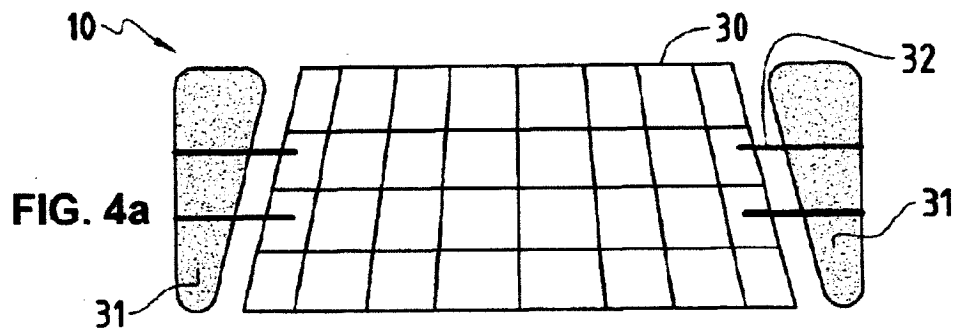
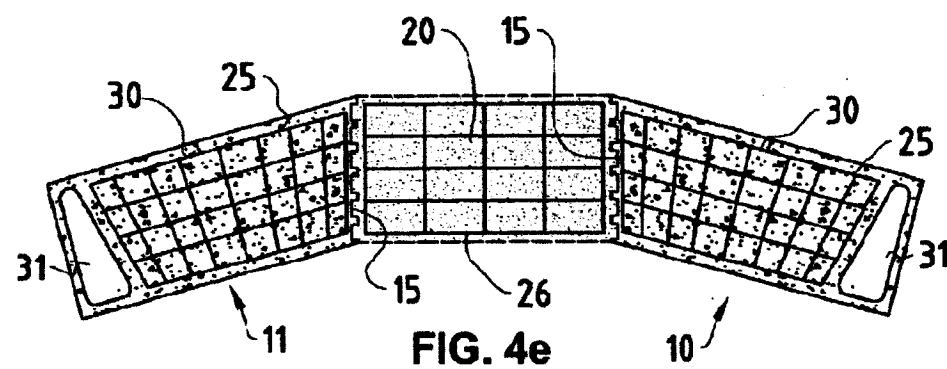
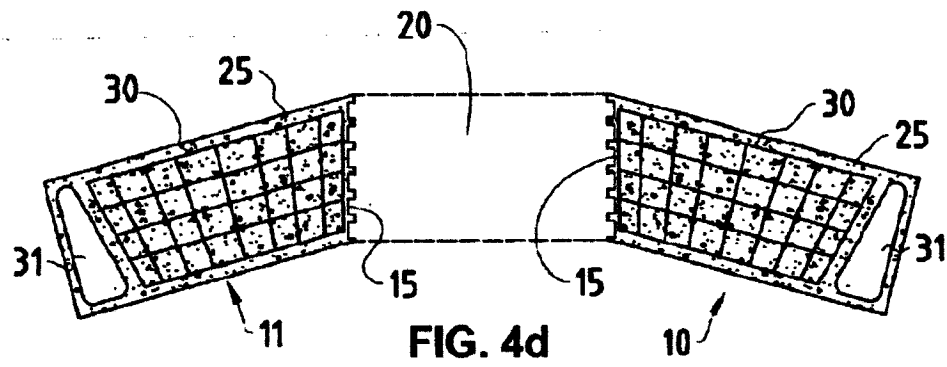
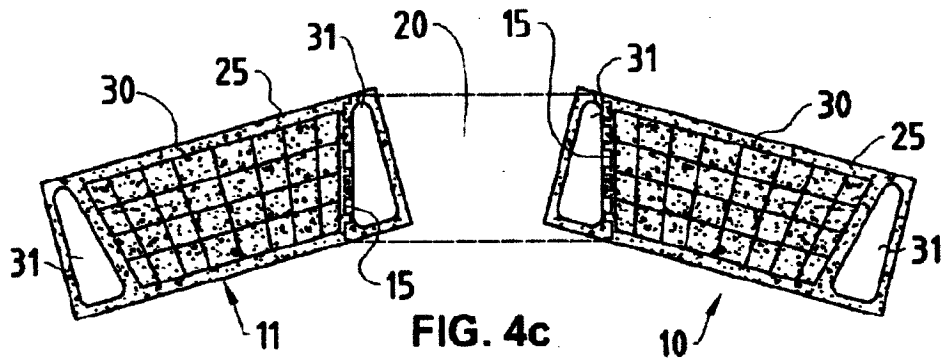
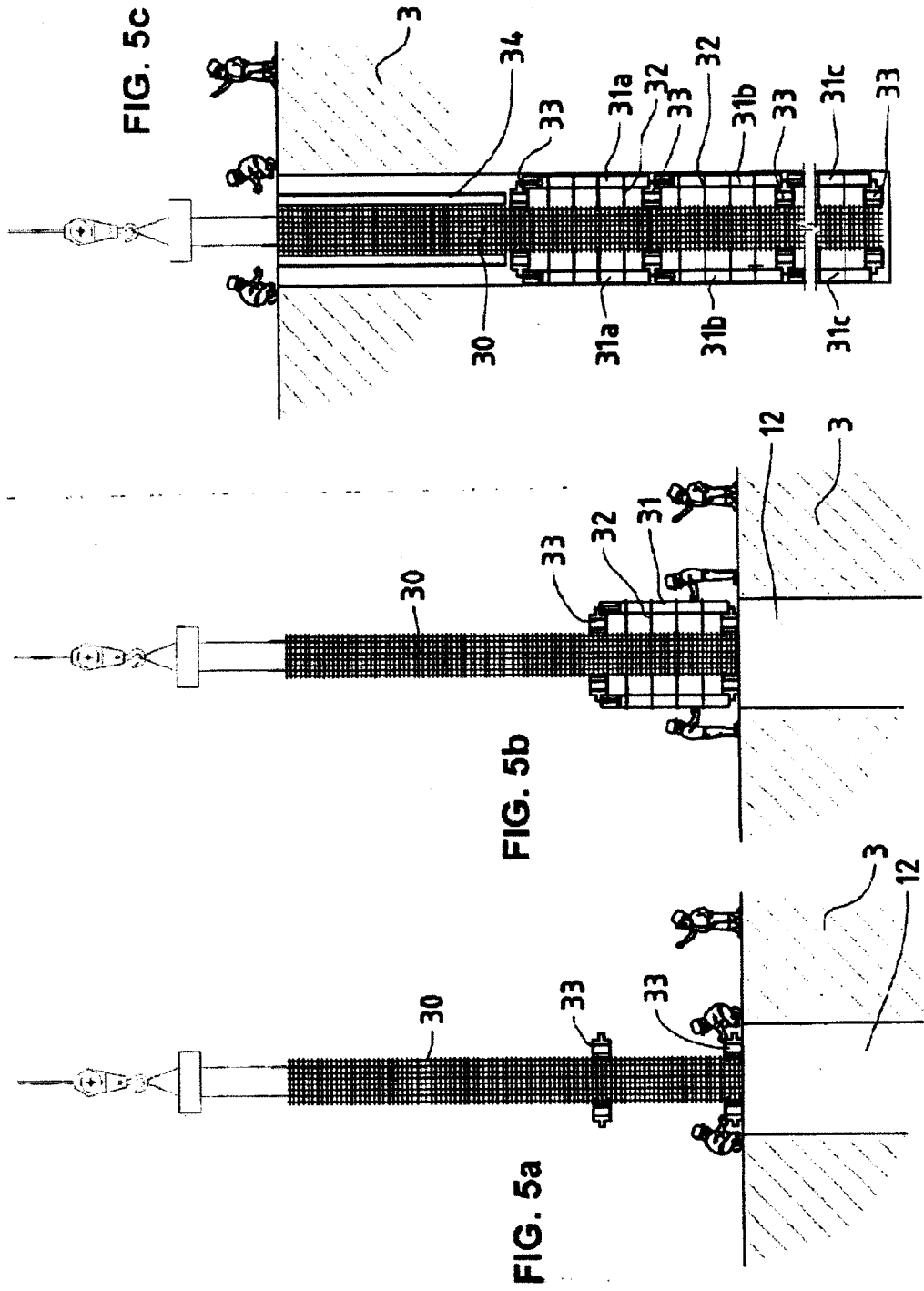


FIG. 3b







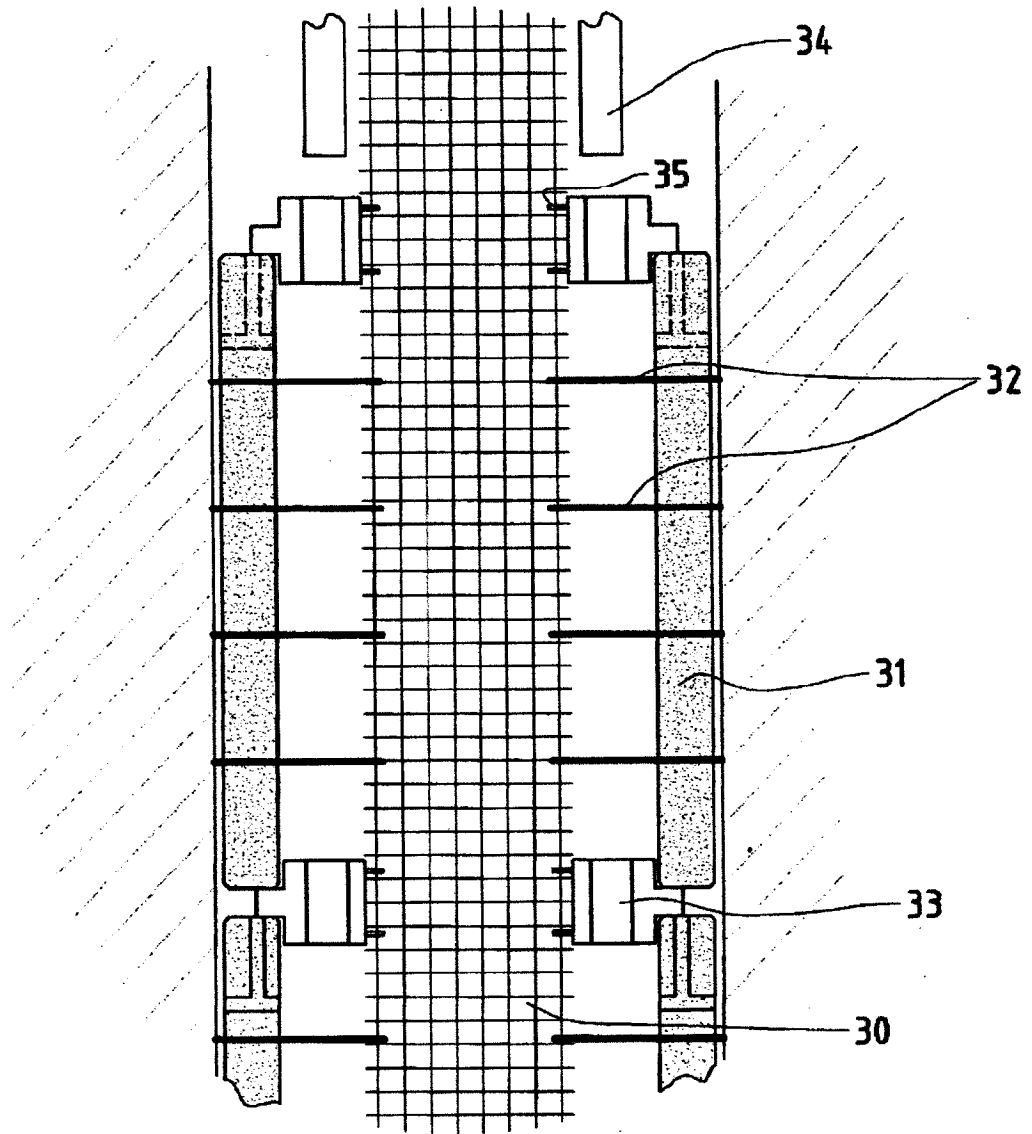


FIG. 6