

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 119**

51 Int. Cl.:

**B28B 7/00** (2006.01)  
**E02B 3/12** (2006.01)  
**E02B 3/14** (2006.01)  
**C04B 28/02** (2006.01)  
**C04B 26/26** (2006.01)  
**B29C 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2003 E 03765408 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 1540087**

54 Título: **Elemento protector para un rompeolas o una construcción para el retardo de las olas**

30 Prioridad:

**24.07.2002 NL 1021146**

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

**16.11.2015**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE BAM GROEP N.V. (100.0%)  
Runnenburg 9  
3981 AZ Bunnik, NL**

72 Inventor/es:

**REEDIJK, JAN, SEBASTIAAN;  
KLABBERS, MARTIJN y  
MUTTRAY, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 551 119 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

Elemento protector para un rompeolas o una construcción para el retardo de las olas

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un elemento protector para un rompeolas o una construcción para el retardo de las olas, que comprende un cuerpo de hormigón que tiene al menos dos salientes opuestos.
- [0002]** Un elemento protector de este tipo se da a conocer en el documento NL-A 8903138 y en el documento US 3 614 866 A, considerándose este último la técnica anterior más próxima que da a conocer un elemento protector según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 **[0003]** Los elementos protectores de este tipo están destinados a las partes de, por ejemplo, rompeolas, diques y similares que están expuestas al impacto de las olas. Las olas rompen una vez que inciden en los elementos protectores, con el resultado de que las partes subyacentes están mejor protegidas contra las fuerzas del agua.
- [0004]** Los elementos protectores están compuestos habitualmente de hormigón. Habitualmente no se usa ningún refuerzo con el fin de aumentar la durabilidad. Aunque un refuerzo tiene un efecto beneficioso en la resistencia del elemento protector, tiene la desventaja de que apenas puede evitarse la oxidación, especialmente en un entorno salado. Esto significa que la resistencia del elemento protector tiene que proporcionarla solamente el material de hormigón. Por tanto es necesario elegir de la manera más ventajosa posible la forma del elemento protector. A pesar de la falta de refuerzo, debe ser posible garantizar de manera adecuada una alta resistencia con estos medios.
- 20 **[0005]** Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un elemento protector del tipo mencionado anteriormente que tenga una cohesión y resistencia lo más ventajosas posible. Dicho objetivo se consigue mediante un elemento protector según la reivindicación 1. Preferiblemente, los salientes están en el centro de la base.
- [0006]** Los salientes se orientan preferiblemente en perpendicular con respecto a la base. Si las formas periféricas tienen la misma forma, en el caso de un polígono con  $n$  esquinas, se prefiere que el polígono del saliente se gire en un orden de  $360/2n$  grados de un arco con respecto al polígono de la base.
- 30 **[0007]** Otra realización preferida para la forma del saliente es que el extremo termine en una superficie plana. En este contexto es preferible que esta superficie sea prácticamente perpendicular a un eje longitudinal del saliente.
- 35 **[0008]** El material del que está compuesto el elemento es preferiblemente hormigón, que contiene al menos cemento, arena, granulado o grava y, opcionalmente, agentes de endurecimiento y/o plastificantes. Otra realización preferida del material es un material que al menos consiste en un residuo del refinado de petróleo, arena, granulado de tipo roca o grava. Esto puede compararse con un tipo de hormigón ligado con cemento, en el que el cemento se ha sustituido por un residuo del refinado de petróleo, cuyo punto de fusión es superior a  $150^{\circ}\text{C}$ .
- 40 **[0009]** Un posible procedimiento para producir un elemento protector usando este material es el siguiente. El material se calienta por encima del punto de fusión del material de residuo del refinado de petróleo. Este material se introduce en moldes individuales de encofrado o fundición para la base o los salientes, tras lo cual dicho material se deja enfriar. A continuación se ensambla un elemento protector calentando localmente el extremo de unión de un saliente y el emplazamiento de unión en la base. A continuación se juntan el saliente y la base y se deja enfriar la unión, como resultado de lo cual se produce una unión permanente.
- 45 **[0010]** Otra realización preferida de la base del elemento protector es que tiene dos superficies paralelas.
- 50 **[0011]** Otra posibilidad para la producción de un elemento protector es producirlo en un encofrado dividido. Para este fin se realiza una zona elevada sobre el suelo, tras lo cual se coloca una caja dividida sobre esta elevación. Esta caja, dividida por un plano vertical, tiene una caja inferior que está abierta en la parte superior y la parte inferior. La parte inferior abierta encaja sobre la elevación de una manera estanca. Se acopla una caja superior a la caja inferior, caja superior que puede moverse con respecto a la caja inferior.
- 55 **[0012]** El material para el elemento se vierte a través de la parte superior abierta de la caja inferior, como resultado de lo cual se forma la base y al menos un saliente inferior, encontrándose la parte inferior de este saliente sobre la elevación. Después de que el material haya fraguado hasta cierto punto, el material se vierte en la caja

- superior para el saliente superior. Después de que haya fraguado todo el material, se eleva la caja superior una pequeña distancia usando medios de elevación, que se encuentran entre la caja inferior y la caja superior, para liberar el material y la caja. A continuación se hace descender la caja inferior una pequeña distancia, que es menor que la distancia recorrida por la caja superior, para liberar la caja. Este descenso se realiza con medios de elevación conocidos en los medios de soporte, tales como patas que están dotadas de medios de ajuste roscados. Estas patas se ubican por debajo de cada parte de la caja inferior. A continuación se desbloquean los medios de cierre entre las partes de la caja dividida y se retiran las partes de la caja inferior junto con su caja superior. Después, la caja puede reutilizarse.
- 10 **[0013]** A continuación se explicará la invención en más detalle con referencia a algunas realizaciones ilustrativas mostradas en las figuras.
- La Figura 1 muestra, esquemáticamente, un ejemplo del uso del elemento protector.
- 15 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una primera realización ilustrativa del elemento protector según la invención.
- La Figura 3 muestra una vista en planta del elemento según la Figura 1.
- 20 La Figura 4 muestra una vista lateral del elemento según la Figura 1.
- La Figura 5 muestra un posible procedimiento de producción.
- La Figura 6 muestra una posible variante de encofrado dividido para la producción de un elemento protector.
- 25 **[0014]** La Figura 1 muestra elementos protectores que están situados en una pendiente de un rompeolas.
- [0015]** El elemento protector para un rompeolas mostrado en las Figuras 2 a 4 comprende una base en forma de placa 1, indicada en su totalidad con 1, a cada lado de la cual unos salientes 2 y 3 se extienden perpendicularmente. La base 1 es esencialmente cuadrada y en las cuatro esquinas tiene salientes 4 que tienen una forma puntiaguda determinada por las superficies inclinadas 5, 6.
- 30 **[0016]** Los salientes 4 definen rebajes 7 entre los mismos, a través de los cuales el agua puede fluir libremente. La forma poligonal, en este caso cuadrada, del cuerpo base 1 garantiza una alta estabilidad.
- 35 **[0017]** La base 1 tiene dos superficies 8, 9 dirigidas en sentidos opuestos entre sí que son paralelas entre sí.
- [0018]** La Figura 5 muestra un posible procedimiento para la producción de un elemento protector según la invención. Para este fin se realiza un primer rebaje 11, definido mediante un encofrado 12, en un sustrato 20. Una primera cantidad de hormigón 13 se vierte en este encofrado 12, hasta el nivel del suelo 10, para formar un primer saliente del elemento protector que va a producirse.
- 40 **[0019]** Se produce un segundo encofrado 14 sobre el suelo 10, en el que a continuación se vierte una segunda cantidad de hormigón 15 para producir la base. También es posible esperar hasta que el segundo encofrado 14 se haya producido en el suelo 10 antes de verter la primera cantidad de hormigón 13. Entonces puede verse la cantidad de hormigón 13 y 15 en una única operación, como resultado de lo cual el saliente inferior y la base se producen al mismo tiempo.
- 45 **[0020]** Después de que esta base haya fraguado hasta cierto punto, se coloca un tercer encofrado 16 sobre la misma para recibir una cantidad de hormigón 17 que formará el saliente superior.
- 50 **[0021]** Después de que hayan fraguado las cantidades de hormigón 13, 15, 17, el elemento protector está completo.
- 55 **[0022]** La Figura 6 muestra otro encofrado para la producción de un elemento de las Figuras 2 a 4. Este encofrado consiste en dos mitades divididas por un plano vertical. La Figura 6a muestra una caja en el estado cerrado, donde el elemento se liberará de la caja. La caja inferior 21 consiste en una caja inferior izquierda 23 y una caja inferior derecha 24, que están abiertas en la parte superior y en la parte inferior. La caja superior 22 conectada a la caja inferior 22 mediante los medios de conexión 29 consiste en una caja superior izquierda 25 y una caja

superior derecha 26. Los medios de elevación están incorporados en los medios de conexión 29 para permitir la elevación de la caja superior con respecto a la caja inferior. Al menos tres medios de soporte 30 están situados por debajo de la caja inferior, medios de soporte que pueden dotarse de ruedas. Los medios de elevación conocidos están incorporados en los medios de soporte 30 para permitir el descenso de la caja inferior. La parte inferior de la

5 caja superior está dotada de un recubrimiento izquierdo y otro derecho 27 y 28, respectivamente, que se dispone sobre el material vertido para la base del elemento y que garantiza un buen contacto y un acabado correcto entre la base y el saliente superior. El elemento vertido 1 con la mitad izquierda y derecha del encofrado retiradas puede verse en la Figura 6b.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento protector para un rompeolas o una construcción para el retardo de las olas, que comprende:
  - 5 una base esencialmente cuadrada (1) con dos superficies paralelas (8, 9) dirigidas en sentidos opuestos entre sí, y dos salientes (2, 3), extendiéndose cada uno desde la base esencialmente cuadrada, extendiéndose cada uno de los dos salientes desde una superficie respectiva diferente de las superficies paralelas (8, 9),
  - 10 cuatro salientes auxiliares (4), extendiéndose cada uno desde una esquina respectiva diferente de la base cuadrada (1) y que están distanciados entre sí mediante rebajes (7), donde cada uno de los cuatro salientes auxiliares se extiende en paralelo a o en línea con las superficies paralelas (8, 9) de la base sustancialmente cuadrada (1), **caracterizado porque** la periferia de los salientes es cuadrada y el cuadrado de dicho saliente (2, 3) se gira
  - 15 en un orden de 45 grados de un arco con respecto al cuadrado de la base (1).
2. Elemento protector según la reivindicación 1, en el que los salientes (2, 3) están en el centro de la base (1).
- 20 3. Elemento protector según la reivindicación 1 o 2, en el que los salientes (2, 3) están en la extensión uno del otro.
4. Elemento protector según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que los salientes (2, 3) están orientados en perpendicular con respecto a la base (1).
- 25 5. Elemento protector según la reivindicación 1, en el que el extremo de un saliente termina en una superficie plana.
6. Elemento protector según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material del que está
- 30 compuesto el elemento es hormigón.
7. Elemento protector según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el material del que está compuesto el elemento comprende al menos un material de residuo del refinado de petróleo, arena, granulado de tipo roca o grava.
- 35 8. Procedimiento para la producción de un elemento protector según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas:
  - crear una primera cavidad (11) en un sustrato (20) dotado de un encofrado (12) para un primer saliente (2),
  - 40 - opcionalmente, verter hormigón en el primer encofrado (12),
  - crear un segundo encofrado (14) sobre el suelo (10) por encima del primer encofrado (12),
  - verter hormigón (15) en el segundo encofrado (14) sobre el suelo (10) y el hormigón vertido anteriormente (13) para el primer saliente, o simultáneamente verter hormigón (13) en el primer encofrado (12) y verter hormigón (15) sobre el mismo y el suelo en el segundo encofrado (14),
  - 45 - dejar que la cantidad de hormigón (15) en el segundo encofrado (14) fragüe hasta cierto punto,
  - colocar un tercer encofrado (16) sobre el hormigón (15), fraguado hasta cierto punto, dentro del segundo encofrado (14),
  - verter una cantidad de hormigón (17) en el tercer encofrado (16) para formar el segundo saliente.
- 50 9. Procedimiento para la producción de un elemento protector según una de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las siguientes etapas:
  - formar una zona elevada sobre el suelo (10), teniendo esta zona una sección transversal que corresponde a la sección transversal de un saliente inferior,
  - 55 - encajar una caja inferior dividida (21), que está abierta en la parte inferior y abierta en la parte superior, sobre la zona elevada junto con una caja superior dividida (22) conectada a la caja inferior (21),
  - verter el material para el elemento en la caja inferior (21),
  - dejar que este material fragüe hasta cierto punto,
  - verter el material en la caja superior (22),

- dejar que el material fragüe, tras lo cual la caja superior se eleva una pequeña distancia de modo que la caja superior queda libre del material,

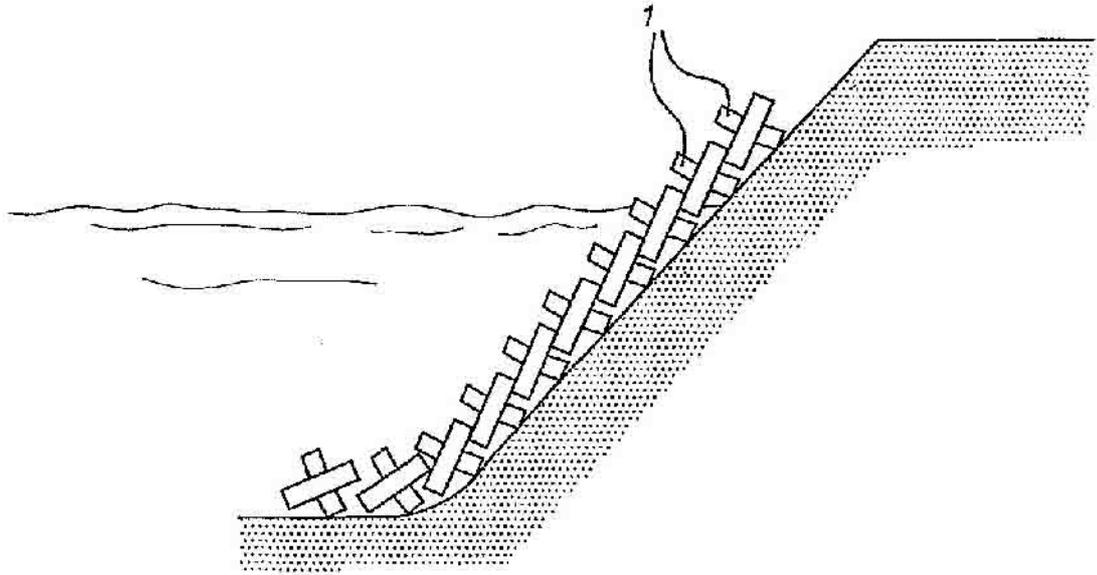
- hacer descender la caja inferior (21) una pequeña distancia, que es menor que la distancia recorrida por la caja superior (22), de modo que la caja inferior (21) queda libre del material,

5 - retirar una mitad de la caja inferior (23) con la caja superior (25) y a continuación la otra mitad de la caja inferior (24) con la caja superior (26), tras lo cual puede reutilizarse la caja inferior (21) junto con la caja superior (22) para la producción de un elemento subsiguiente.

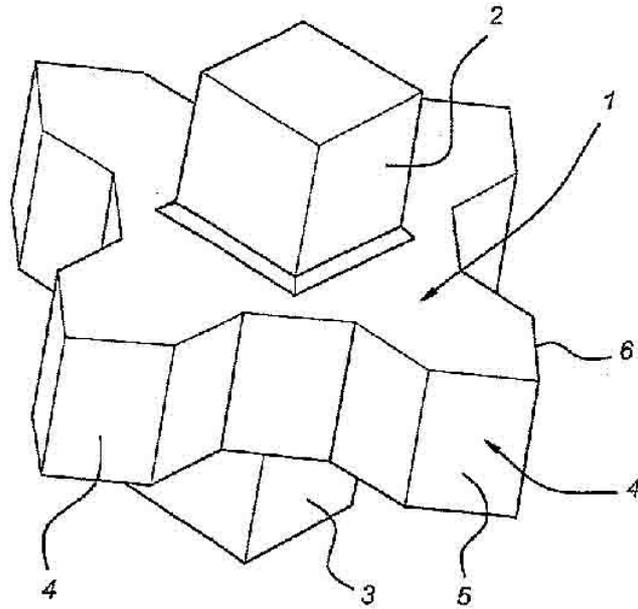
10. Encofrado para la producción de un elemento protector según una de las reivindicaciones 1 a 7, que

10 consiste en una caja inferior (21) dividida en un plano vertical, con una caja inferior izquierda (23) y una caja inferior derecha (24), y una caja superior (22) dividida en el mismo plano vertical y conectada a la caja inferior (21), en el que la caja inferior está abierta en la parte superior y la parte inferior y puede colocarse con la parte inferior sobre una elevación de manera estanca y la caja superior (22) está conectada a la caja inferior (21) mediante elementos de conexión, en el que unos medios de elevación están incorporados en dichos elementos de conexión para elevar la

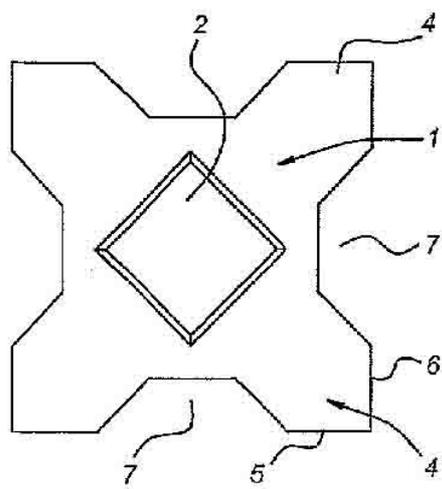
15 caja superior (22) con respecto a la caja inferior (21) y en el que la caja inferior (21) está soportada por medios de soporte, por ejemplo patas móviles, que están dotados de medios de elevación para hacer descender la caja inferior junto con la caja superior.



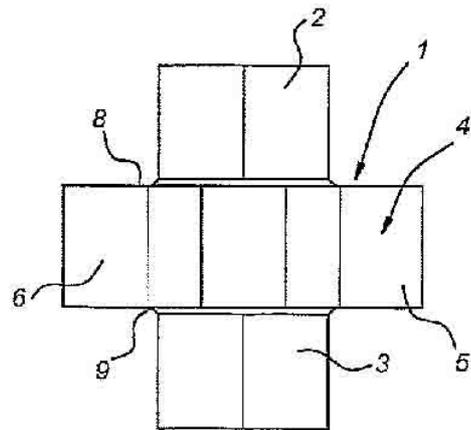
**Fig.1**



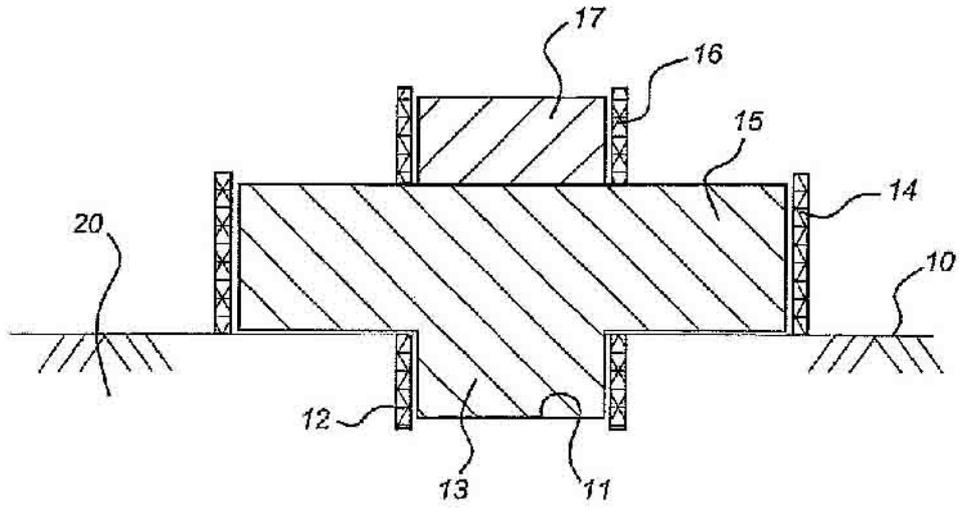
**Fig.2**



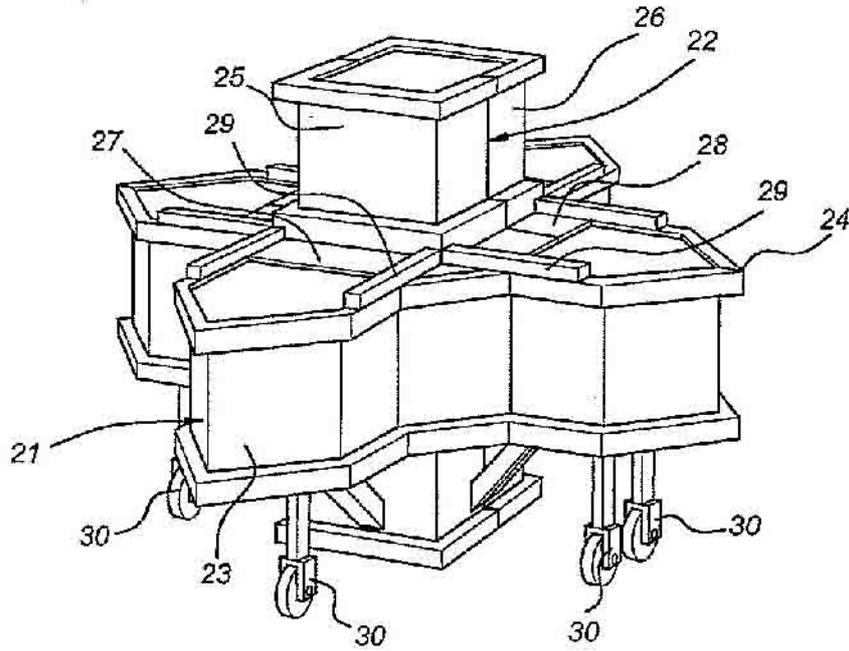
**Fig.3**



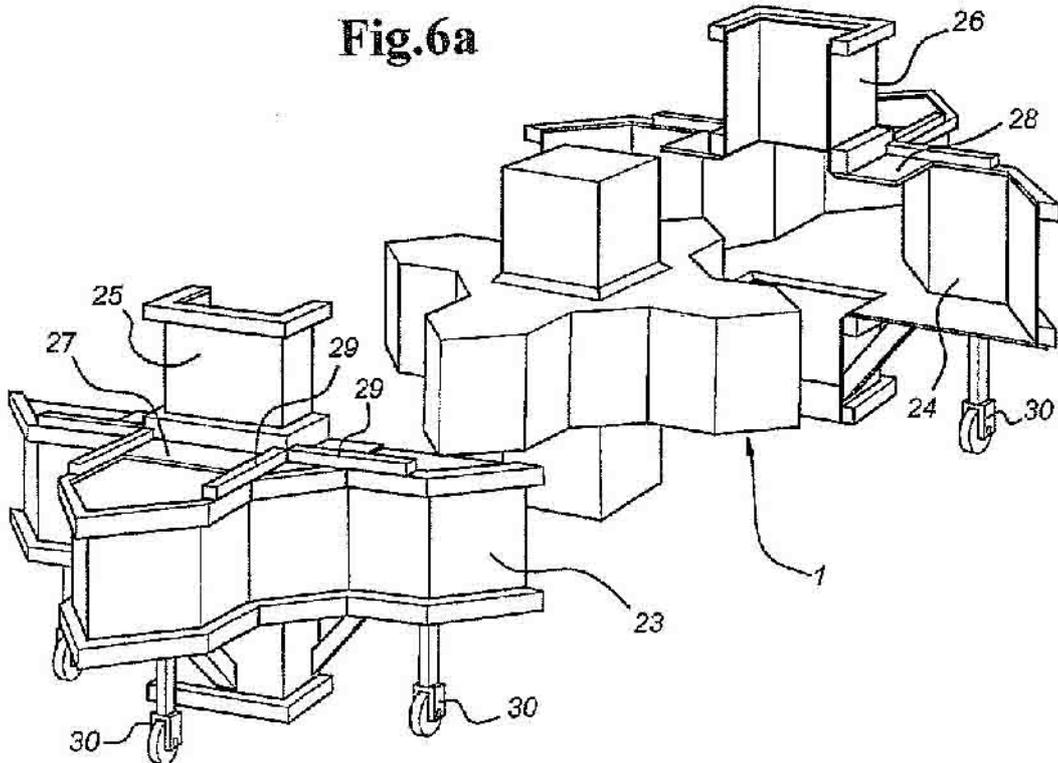
**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6a**



**Fig.6b**