

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 524**

51 Int. Cl.:

**E04G 23/02** (2006.01)

**G21C 19/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2014 PCT/EP2014/066048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15011270**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014 E 14744531 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 3024999**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua**

30 Prioridad:

**26.07.2013 DE 102013108008**  
**26.07.2013 DE 102013108010**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.09.2017**

73 Titular/es:

**AREVA GMBH (100.0%)**  
**Paul-Gossen-Strasse 100**  
**91052 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

**KRÄMER, GEORG;**  
**MEIER-HYNEK, KONRAD;**  
**BISCHOFF, BERND y**  
**NEUMEISTER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 634 524 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**

Procedimiento y dispositivo para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua.

10 Las paredes de tanque, como por ejemplo, de piscinas de almacenamiento de elementos combustibles de una central nuclear, pueden presentar en particular en costuras de soldadura, daños o puntos dañados. Los daños en costuras de soldadura se deben en este caso a menudo a corrosiones de grietas por tensión inducidas por cloro, dado que debido a su construcción y condiciones marco son propensas a ello. Debido a motivos de técnica de blindaje no será posible en particular en el caso de piscinas de almacenamiento de elementos combustibles dejar salir el agua, de manera que un punto dañado del tanque deberá ser reparado bajo el agua. Para la reparación del

15 daño sirve un material de pegado, el cual ha de pegarse sobre el punto dañado.

Para la reparación del daño sirve un material de pegado, el cual ha de aplicarse mediante un dispositivo de reparación sobre el punto dañado. Cuando el punto dañado y también el espacio que lo rodea no son accesibles para personas debido a motivos técnicos de radiación, se dificulta en particular un posicionamiento del dispositivo de

20 reparación. Un dispositivo de reparación se conoce del estado de la técnica del documento DE8434397U1.

Es por tanto tarea de la presente invención indicar un procedimiento mejorado y un dispositivo mejorado para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua.

25 En lo que se refiere al dispositivo, esta tarea se soluciona mediante un dispositivo de reparación con las características de la reivindicación 1. En lo que se refiere al procedimiento, se soluciona la tarea mediante un procedimiento para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua, con las características de la reivindicación 9.

30 Son objeto de las reivindicaciones secundarias configuraciones ventajosas de la invención.

Según esto, el dispositivo de reparación según la invención comprende un soporte, el cual presenta medios, los cuales sirven para su fijación a la pared de tanque.

35 Sobre el soporte hay dispuesta una matriz de reparación, la cual presenta al menos una abertura de inyección, así como al menos una abertura de salida y que puede presionarse mediante control a distancia contra la pared de tanque, para cubrir el daño, es decir, el punto dañado de la pared de tanque, y sellar un espacio formado por la matriz de reparación y la pared de tanque. Con una pared de tanque se entiende cualquier pared de un tanque, es decir, por ejemplo, paredes laterales, paredes de separación que se encuentren en un tanque, pero también la base

40 o la tapa de un tanque.

Sobre el soporte hay dispuesto además de ello, un depósito para un pegamento y un dispositivo de inyección que puede controlarse a distancia para inyectar pegamento desde el depósito a la abertura de inyección de la matriz de reparación, de manera que mediante el pegamento se llena el espacio formado por la matriz de reparación y la

45 pared de tanque. La matriz de reparación forma de esta manera un tipo de forma exterior para el pegamento a pegar.

Con un dispositivo de reparación de este tipo es posible por lo tanto, reparar una zona que se encuentra incluso bajo el agua, de una pared de tanque con pegamento de forma controlada a distancia. Para ello se fija el dispositivo de

50 reparación con la ayuda del medio de fijación dispuesto en el soporte, el cual presenta de manera preferente pies con ventosas.

A continuación, se empuja la matriz de reparación de tal manera contra la pared de tanque, que el punto dañado queda cubierto por la matriz de reparación. La pared de tanque y la matriz de reparación forman entonces un

55 espacio cerrado, en el que a continuación se inyecta a través de la abertura de inyección prevista en la matriz de reparación, pegamento mediante el dispositivo de inyección dispuesto de igual manera sobre el soporte. De esta manera se llena con pegamento el espacio formado por la matriz de reparación y la pared de tanque. En el depósito para el pegamento hay contenido por lo tanto al menos tanto pegamento, que la totalidad del espacio podría ser llenado con pegamento. El depósito ha de estar por lo tanto dimensionado en correspondencia de tal manera, que

60 su volumen sea al menos tan grande, preferentemente mayor que el espacio formado por la pared de tanque y matriz de reparación.

En una configuración preferente de la invención, el dispositivo de reparación presenta un acoplamiento, con el cual, éste puede ser unido con un dispositivo de posicionamiento. Un dispositivo de posicionamiento puede estar

65 representado en este caso por cualquier medio auxiliar, con el cual pueda disponerse el dispositivo de reparación en el lugar previsto, es decir, posicionado en el punto dañado de la pared de tanque.

Preferentemente se trata en el caso del medio auxiliar de posicionamiento, de un vehículo subacuático. Un vehículo de este tipo se conoce por ejemplo, del documento EP 1462787 B1. Con el vehículo subacuático, el dispositivo de reparación según la invención puede conducirse controlado a distancia por el agua que se encuentra en el tanque y de esta manera moverse hacia el punto dañado de la pared de tanque.

5 Un dispositivo de posicionamiento puede formarse en un caso sencillo también mediante un varillaje o también mediante un cable de tracción. También de esta manera puede moverse el dispositivo de reparación desde una distancia segura por parte del personal operador hacia el lugar deseado. Para una mejor capacidad de maniobra del dispositivo de reparación bajo el agua, pueden haber dispuestos también en el dispositivo de reparación mismo, uno o dos accionamientos, los cuales permitan un movimiento del dispositivo de reparación bajo el agua.

El dispositivo de posicionamiento puede estar configurado además de ello también, por un sistema de carriles y un carro acoplado al dispositivo de reparación.

15 Con la ayuda de un láser y una o varias cámaras, las cuales estén adaptadas al dispositivo de posicionamiento, puede producirse un posicionamiento exacto del dispositivo de reparación según la invención en el punto dañado de la pared de tanque. En este caso se proyecta mediante el láser una marca objetivo, como por ejemplo, uno o varios puntos, una cruz reticular o también líneas de contorno características de la matriz de reparación, en la pared del tanque. Se hace coincidir entonces la marca objetivo correspondientemente con el punto dañado. Una vez que el dispositivo de reparación haya sido posicionado en el punto dañado y fijado mediante los medios para la fijación, a la pared de tanque, puede desacoplarse el dispositivo de reparación con la ayuda del acoplamiento, del dispositivo de posicionamiento, como por ejemplo, el dispositivo suspendido bajo el agua.

20 Para la preparación de los trabajos de reparación a llevar a cabo, el dispositivo de reparación presenta en una forma de realización preferente, un dispositivo de limpieza, con el que en primer lugar puede limpiarse el punto dañado a reparar. Tras ello se posiciona como se ha descrito arriba, la matriz de reparación en el punto dañado.

25 Para posibilitar una reparación particularmente eficiente, se repara el punto dañado mediante un pegamento de varios componentes, por ejemplo, un pegamento de dos componentes. Para mezclar el pegamento de varios componentes in situ, es decir, durante el uso del dispositivo de reparación en el punto dañado, el depósito presenta una cantidad correspondiente de cámaras para respectivamente un componente del pegamento de varios componentes. Al usarse un pegamento de dos componentes, el depósito presenta por lo tanto, dos cámaras.

30 El soporte comprende además de ello, un dispositivo de mezcla, con cuya ayuda se mezclan los componentes individuales inmediatamente antes de aplicarse en el punto deseado. Tras la mezcla de los componentes individuales, se introduce entonces el pegamento a través de la al menos una abertura de inyección, preferentemente a través de varias aberturas de inyección de la matriz de reparación, en el espacio formado entre la matriz de reparación y la pared de contenedor. A través de otra abertura de la matriz de reparación, la abertura de salida, puede volver agua que se encuentra entre la pared de depósito y la matriz de reparación, desde el espacio formado por estos dos elementos, al depósito. Cuando por lo tanto se llena este espacio de manera progresiva con el pegamento, el agua es empujada por el pegamento, pudiendo abandonar el espacio por la abertura de salida. Tras finalizar el proceso de inyección, se cierran las aberturas de inyección y de salida, para separar el espacio de las conducciones de entrada y de salida. Mediante el llenado del espacio y el endurecimiento posterior del pegamento, se repara el daño en la pared de tanque.

35 Para garantizar una protección del pegamento pegado, el dispositivo de reparación comprende de forma adicional una chapa de cubierta. Ésta puede disponerse en la fase de preparación, en la que por ejemplo, se equipa también el dispositivo de reparación con pegamento, en la matriz de reparación. La chapa de cubierta también presenta al menos una abertura de inyección para inyectar pegamento en el espacio entre la chapa de cubierta y la pared de tanque y al menos una abertura de salida para la salida de agua de este espacio. Tras el proceso de reparación, la chapa de cubierta se mantiene pegada sobre el pegamento, de manera que ésta lo protege.

40 En el procedimiento según la invención para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra bajo el agua, se usa el dispositivo de reparación que se ha descrito anteriormente.

45 El procedimiento está mejorado en particular en lo que se refiere a la capacidad de posicionamiento del dispositivo de reparación para la reparación del daño en la pared de tanque que se encuentra bajo el agua.

50 En una configuración ventajosa de la invención, el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- 55
- 60 a) puesta disposición de un contenedor, en el cual se encuentra un bastidor con un dispositivo de elevación, habiendo dispuestos dentro del bastidor un dispositivo de descontaminación y un contenedor de transporte con el dispositivo de reparación,
- 65 b) descarga del bastidor, del contenedor,

c) colocación del bastidor en el borde del tanque,

d) hacer salir el dispositivo de descontaminación y el contenedor de transporte, del bastidor, de manera que el dispositivo de descontaminación y el contenedor de transporte se encuentren sobre la superficie del agua,

e) hacer descender el contenedor de transporte con el dispositivo de reparación al tanque lleno con agua.

Mediante el procedimiento, se logra que por un lado pueda producirse un transporte fácil del dispositivo de reparación, y por otro lado un posicionamiento posterior también en una zona no accesible para una persona.

En el contenedor se encuentran todos los componentes necesarios para llevar a cabo el procedimiento. Adicionalmente a los componentes enumerados arriba, éstos pueden ser adicionalmente tecnología de video, compresores, elementos de control y una estación de vacío. El contenedor sirve como lugar de almacenamiento seguro y compacto de todos los medios necesarios para llevar a cabo el procedimiento.

Para permitir una capacidad de maniobra del dispositivo de reparación en particular bajo el agua, éste está unido con un dispositivo de posicionamiento, en particular con el descrito anteriormente, que al inicio del procedimiento se encuentra de igual manera en el contenedor de transporte. Un dispositivo de posicionamiento puede estar representado en este caso por cualquier medio auxiliar, con el cual el dispositivo pueda ser posicionado en el lugar previsto, es decir, en el punto dañado de la pared de tanque.

De manera preferente se trata en el caso del medio auxiliar de posicionamiento, del vehículo de suspensión subacuático que se conoce por ejemplo, del documento EP 1462787 B1.

Con el dispositivo de posicionamiento o con el vehículo subacuático, el dispositivo según la invención puede conducirse controlado a distancia por el agua que se encuentra en el tanque y de esta manera moverse hacia el punto dañado de la pared de tanque.

Si el tanque se pone a disposición en primer lugar en la etapa a) a un nivel, el cual se encuentra más bajo que el canto superior de la pared del tanque, o si se encuentran barreras, como por ejemplo, muros, entre el lugar de la puesta a disposición y la pared del tanque, entonces el bastidor se coloca mediante un dispositivo de elevación, como por ejemplo, una grúa, en la etapa c) en el borde del tanque. Para ello, hay en el bastidor un elemento adecuado, como por ejemplo, un ojal, en el cual puede engancharse por ejemplo, un gancho de grúa, de manera que pueden elevarse el bastidor junto con el dispositivo de reparación. Este gancho de grúa puede de igual manera engancharse y desengancharse de manera controlada a distancia.

En una configuración preferente de la invención, un control a distancia de las etapas c) a e) se produce a través de una interfaz de comunicación prevista en el contenedor. A través de esta interfaz, desde una central de comunicación pueden extenderse entonces un dispositivo de descontaminación y el contenedor de transporte desde el bastidor, de manera que el dispositivo de descontaminación y el contenedor de transporte se encuentran sobre la superficie del agua y finalmente el contenedor de transporte con el dispositivo de reparación y, en caso de existir, con el dispositivo de posicionamiento, se hacen descender al tanque lleno de agua. De esta manera no es necesario, que en las etapas mencionadas se encuentre una persona directamente junto al tanque. Se produce más bien un control a distancia desde la central de conmutación, la cual puede estar dispuesta a una distancia segura del tanque. La central de conmutación puede estar conectada mediante cables a la interfaz de comunicación del contenedor, de manera que las órdenes de control se transmiten a través de estos cables a la interfaz de comunicación y desde allí a los aparatos individuales como el bastidor, el dispositivo de elevación, el dispositivo de descontaminación o el dispositivo de reparación. Para la supervisión de las etapas de trabajo individuales, puede usarse tecnología de video, con cuya ayuda puede observarse un avance del proceso de trabajo, por ejemplo, en pantallas de la central de conmutación.

La interfaz de comunicación puede estar no obstante preferentemente también configurada de tal manera, que se establezca una conexión inalámbrica desde la central de conmutación hasta ésta. Una transmisión de las órdenes de control individuales se produce entonces por radiocomunicación.

De forma preferente, una base del punto dañado de la pared de tanque se limpia mediante el dispositivo de limpieza descrito con anterioridad, del dispositivo de reparación, antes de que se introduzca el pegamento.

Para ello, el dispositivo de reparación puede fijarse mediante medios de fijación, los cuales están configurados como los pies con ventosas que se han descrito anteriormente, a la pared de tanque (4).

De manera particularmente preferente se dispone de esta manera la matriz de reparación descrita anteriormente de tal manera en la pared de tanque, que el punto dañado queda cubierto por la matriz de reparación y se introduce en el espacio hueco entre la pared del tanque y la matriz de reparación, pegamento.

Para la explicación adicional de la invención se remite al ejemplo de realización representado en las figuras. Muestran:

- 5 La Fig. 1: el dispositivo de reparación según la invención en representación en perspectiva,  
La Fig. 2: un recorte de una parte del dispositivo de reparación en una imagen en sección,  
La Fig. 3: la chapa de cubierta,  
10 La Fig. 4: el dispositivo de reparación con un vehículo de suspensión subacuático en vista en perspectiva,  
La Fig. 5: el dispositivo de reparación con un vehículo de suspensión subacuático en vista lateral,  
La Fig. 6: el dispositivo de reparación con un vehículo de suspensión subacuático en vista en perspectiva,  
15 La Fig. 7: el dispositivo de reparación con un vehículo de suspensión subacuático en vista lateral,  
La Fig. 8: el dispositivo de reparación con un varillaje o con un cable de tracción,  
20 Las Figs. 9 a 12: el dispositivo de reparación en diferentes situaciones durante un proceso de reparación,  
La Fig. 13: un contenedor con bastidor,  
La Fig. 14: un contenedor con bastidor extendido,  
25 La Fig. 15: el bastidor durante una situación de transporte,  
La Fig. 16: un bastidor dispuesto en el borde de un tanque con dispositivo de descontaminación, así como contenedor de transporte, extendidos,  
30 La Fig. 17: el bastidor con dispositivo de descontaminación extendido y contenedor de transporte contenido en éste.

35 Los elementos coincidentes entre sí están provistos en todas las figuras de las mismas referencias.

La Fig. 1 y parcialmente la Fig. 2 muestran el dispositivo de reparación 2 según la invención, para la reparación de un daño en una pared de tanque 4 que se encuentra bajo el agua. El dispositivo de reparación 2 presenta un soporte 6, en el cual hay dispuestos medios 8 para su fijación a la pared de tanque 4. En el ejemplo de realización se trata en este caso de cuatro pies con ventosas.

40 Hay dispuesta además de ello sobre el soporte 6, una matriz de reparación 10, la cual presenta al menos una, en este ejemplo de realización, cuatro aberturas de inyección 12, así como una abertura de salida, y la cual puede ser presionada mediante control a distancia contra la pared de tanque 4, para cubrir un punto dañado de la pared de tanque 4 y para sellar un espacio 14 formado por la matriz de reparación 10 y la pared de tanque 4. El sellado se produce en este caso mediante una junta 15 preferentemente flexible. La matriz de reparación 10 tiene en este caso una superficie cuadrada y está formada de tal forma, que entre la pared de tanque 4 y la matriz de reparación 10, se configura un espacio 14 hueco. Este espacio 14 está por lo tanto delimitado y cerrado completamente por la pared de tanque 4 y la matriz de reparación 10. Entre la matriz de reparación 10 y la pared de tanque 4 se encuentra preferentemente una junta 15 flexible, la cual se ocupa de que entre la matriz de reparación 10 y la pared de tanque 4 no pueda salir agua del espacio 14. Solo las aberturas de inyección 12 y la abertura de salida 13 permiten un acceso a este espacio 14.

55 El dispositivo de reparación comprende de manera adicional opcionalmente una chapa de cubierta 16, la cual se representa con mayor detalle en la Fig. 3. Ésta se introduce antes del proceso de reparación en el espacio 14 entre la pared de tanque 4 y la matriz de reparación 10. La chapa de cubierta 16 también presenta al menos una, en este caso cuatro aberturas de inyección 12a y al menos una abertura de salida 13a. La chapa de cubierta tiene en este caso una superficie cuadrada. La disposición de las aberturas de inyección 12a y de la abertura de salida 13a se corresponde con aquella de las aberturas de inyección 12 y abertura de salida 13 de la matriz de reparación 10. La abertura de salida 13a se encuentra centralmente en el punto central de la superficie cuadrada, mientras que las aberturas de inyección 12a se encuentran separadas en dirección hacia el exterior alrededor de la abertura de salida 13a.

60 Sobre el soporte 6 hay dispuesto además de ello un depósito 17 para un pegamento 18. Sobre el soporte 6 hay dispuesto además de ello, un dispositivo de inyección 20 que puede ser controlado a distancia, para la inyección de pegamento 18 desde el depósito 17 a las aberturas de inyección 12 de la matriz de reparación 10, así como a las

65

aberturas de inyección 12a de la matriz de reparación, de manera que mediante el pegamento 18, puede llenarse con éste el espacio 14 formado por la matriz de reparación 10 o por la chapa de cubierta 16 y la pared de tanque 4.

5 El depósito 17 comprende para respectivamente un componente de un pegamento de varios componentes 18, una cámara, en este caso por lo tanto, dos cámaras 17a, 17b. Sobre el soporte 6 hay dispuesto además de ello, un dispositivo de mezcla 22, con el cual pueden mezclarse los componentes individuales del pegamento 18.

10 Para posibilitar una conducción del dispositivo de reparación 2 según la invención en el agua, éste presenta un acoplamiento 24, con el cual puede unirse el dispositivo de reparación 2 con un dispositivo de posicionamiento 26. En el caso del dispositivo de posicionamiento 26 puede tratarse en particular de un vehículo de suspensión subacuático que puede controlarse a distancia, como se representa en las figuras 4 a 7. El acoplamiento 24 está configurado en este caso de tal manera, que se posibilitan varias posibilidades de una disposición del dispositivo de reparación 2 y del dispositivo de posicionamiento 26. En las Figs. 4 y 5 el dispositivo de reparación 2 está dispuesto en dirección vertical frente al dispositivo de posicionamiento 26, mientras que en las figuras 6 y 7 se produce una alineación horizontal del dispositivo de reparación 2 frente al dispositivo de posicionamiento 26. De esta manera se posibilita un uso lo más variable posible del dispositivo de reparación 2 en diferentes posiciones y puntos de una pared de tanque 4.

20 Otra configuración de un dispositivo de posicionamiento 26 se representa en la Fig. 8. Éste está formado en este caso por un varillaje y/o por un cable de tracción. El dispositivo de posicionamiento 26 está unido también en este caso con un acoplamiento 24 con el dispositivo de reparación 2. Para el posicionamiento, el dispositivo 2 puede estar provisto de forma adicional al dispositivo de posicionamiento 26, de accionamientos 27 propios. Con la ayuda del varillaje, así como de los accionamientos 27, se garantiza entonces un movimiento controlado a distancia del dispositivo de reparación 2, y con ello un posicionamiento en la pared de tanque 4.

25 En la Fig. 9 se representa ahora una situación, en la cual el dispositivo 2 se fija en la pared de tanque 4 mediante los medios para la fijación 8, es decir, los pies con ventosas. Tras la fijación del dispositivo 2 a la pared de tanque 4 fue desacoplado el dispositivo de posicionamiento 26 del dispositivo de reparación 2.

30 Tras ello, como se muestra en la Fig. 10, se limpia mediante un dispositivo de limpieza 28 dispuesto en el dispositivo de reparación 2, la base del punto dañado de la pared de tanque 4.

35 Finalmente se posiciona la matriz de reparación 10 junto con la chapa de cubierta 16, como se ve en la Fig. 11, sobre el punto dañado. La matriz de reparación 10 cubre en este caso el punto dañado completamente y forma un espacio 14, el cual define un espacio hueco entre la matriz de reparación y la pared de tanque.

40 Como se ilustra en la Fig. 12, se produce entonces de manera controlada a distancia, mediante el dispositivo de inyección 20, una inyección del pegamento 18 desde las dos cámaras 17a, 17b del depósito 17, a las aberturas de inyección 12 de la matriz de reparación 10, y 12a de la chapa de cubierta 16. El agua que se encuentra en el espacio 14 es desplazada por el pegamento 18 entrante y sale por la abertura de salida 13, 13a, del espacio 14. De esta manera, el espacio 14 se llena de manera progresiva completamente con pegamento 18. El pegamento 18 excedente se recoge en este caso en una cámara de recogida. A continuación, se produce en paralelo a la matriz de reparación 10, un desplazamiento del dispositivo de inyección 20. Las aberturas de inyección 12 y la abertura de salida 13 están completamente cerradas para el proceso de endurecimiento. Tras su endurecimiento, el punto dañado está reparado.

50 Finalmente, se retira la matriz de reparación 10 del punto dañado y se separa el dispositivo de reparación 2 mediante la separación de los medios 8 de la pared de tanque 4. La chapa de cubierta 16 por el contrario, se mantiene pegada al pegamento 18 pegado y lo protege tras el proceso de reparación por ejemplo, frente a daños mecánicos, de manera que se produce una reparación permanente del punto dañado.

55 La Fig. 13 muestra un contenedor 32, en el cual hay un bastidor 34. Dentro del bastidor 34 hay dispuestos además de ello, un dispositivo de descontaminación 36 y un contenedor de transporte 38 para el dispositivo de reparación 2 descrito anteriormente y representado una vez más en las figuras 16 y 17.

60 El procedimiento se caracteriza por lo tanto en particular porque en una primera etapa a) el contenedor 32 se pone a disposición en la proximidad del lugar de uso junto con los componentes mencionados más arriba. Una puesta a disposición de este tipo puede producirse por ejemplo, mediante un remolque de plataforma baja y una grúa automotriz.

65 En una etapa b) adicional se descarga el bastidor 34, del contenedor 32. Una situación de este tipo se representa con mayor detalle en la Fig. 14. Como puede verse en la Fig. 14, el bastidor 34 fue descargado mediante los carriles de transporte 34 del contenedor 32.

Tras ello se coloca el bastidor 34 según la etapa c) en el borde 46 representado en las Figs. 15 y 17, del tanque 48. Esto ocurre con la ayuda de un dispositivo de elevación 50, el cual está formado en el ejemplo de realización por

una grúa 52. Para posibilitar una elevación del bastidor 34, hay dispuesto en éste un ojal 54, en el cual se engancha un gancho de grúa 56 preferentemente controlado a distancia.

5 En la Fig. 15 se representa ahora una situación, en la cual el bastidor 34 está suspendido libremente en el gancho de grúa 56 y se mueve en dirección del borde 46 del tanque 48. Para posibilitar una alimentación posterior del dispositivo de reparación 2 con energía, y un control a distancia, hay dispuesta en el bastidor 34 una conducción de suministro 58, la cual está enrollada sobre un tambor 60 dispuesto igualmente en el bastidor 34. Durante el transporte del bastidor al lugar deseado del borde 46 del tanque 48 se desenrolla la conducción de suministro 58 del tambor 60, de manera que queda asegurada una conexión del bastidor 34 con el contenedor 32. Para la fijación y la  
10 estabilización de la conducción de suministro 58 por recorridos más largos, ésta puede colgarse como en el ejemplo de realización, en una instalación de fijación 62.

15 En la Fig. 16 se representa ahora una situación, en la cual se encuentra el bastidor 34 cuando se deposita en el borde 46 del tanque 48. El bastidor 34 se fija en este lugar con pies 64, de manera que no puede deslizarse.

20 En la etapa d) del procedimiento se extiende entonces el dispositivo de descontaminación 36 con la ayuda del movimiento de cilindros de elevación 66 junto con el contenedor de transporte 38 desde el bastidor 34, de manera que el dispositivo de descontaminación 36 y el contenedor de transporte 38 se encuentran por encima de la superficie de agua 68 representada en la Fig. 17.

25 Como se representa en la Fig. 17, se hace descender entonces el contenedor de transporte 38 con el dispositivo de reparación 2 acoplado al dispositivo de posicionamiento 26, hacia el tanque 48 lleno de agua. El dispositivo de posicionamiento 26 está formado por un vehículo de suspensión subacuático.

30 La realización de las etapas c) a e), así como el control del dispositivo de reparación 2, así como también del dispositivo de posicionamiento 26 se produce mediante un control a distancia. El contenedor 32 comprende para ello armarios de conmutación con una interfaz de comunicación 70 a través de la cual hay conectada por un lado una central de conmutación 72 mediante un cable 74 por ejemplo, con un cable de fibra óptica, y por otro lado el conducto de suministro 58. A través de esta conexión pueden acceder entonces órdenes de control desde una distancia segura desde la central de conmutación 72 a los componentes que han de controlarse a distancia individuales. En particular pueden extenderse por lo tanto mediante la central de conmutación 72, el dispositivo de descontaminación 36 y el contenedor de transporte 38, del bastidor, de manera que el dispositivo de descontaminación 36 y el contenedor de transporte 38 se encuentran sobre la superficie del agua y finalmente el contenedor de transporte 38 con el dispositivo de reparación 2 se hacen descender al tanque 48 lleno de agua. Un control a distancia adicional del dispositivo de posicionamiento 26 y del dispositivo de reparación 2, y con ello el proceso de reparación, también pueden producirse a través de esta conexión y mediante la central de conmutación. Debido a ello se posibilita que el posicionamiento del dispositivo de reparación 2, así como su uso, puedan producirse también en un lugar, el cual no sea accesible para el personal operativo.

40 La conexión de la central de conmutación 72 con la interfaz de comunicación 70 puede producirse de manera alternativa también de forma inalámbrica mediante un enlace de radiocomunicación. Es prescindible de esta manera un tendido de cables.

45 El suministro de energía de los componentes individuales puede producirse a través de una unidad de suministro de energía 76 externa, la cual está conectada mediante un cable 78 al contenedor 78.

50 Tras la finalización del proceso de reparación, el dispositivo de reparación 2, así como el dispositivo de posicionamiento 26, pueden descontaminarse con la ayuda del dispositivo de descontaminación 36, por ejemplo, mediante un procedimiento de limpieza físico.

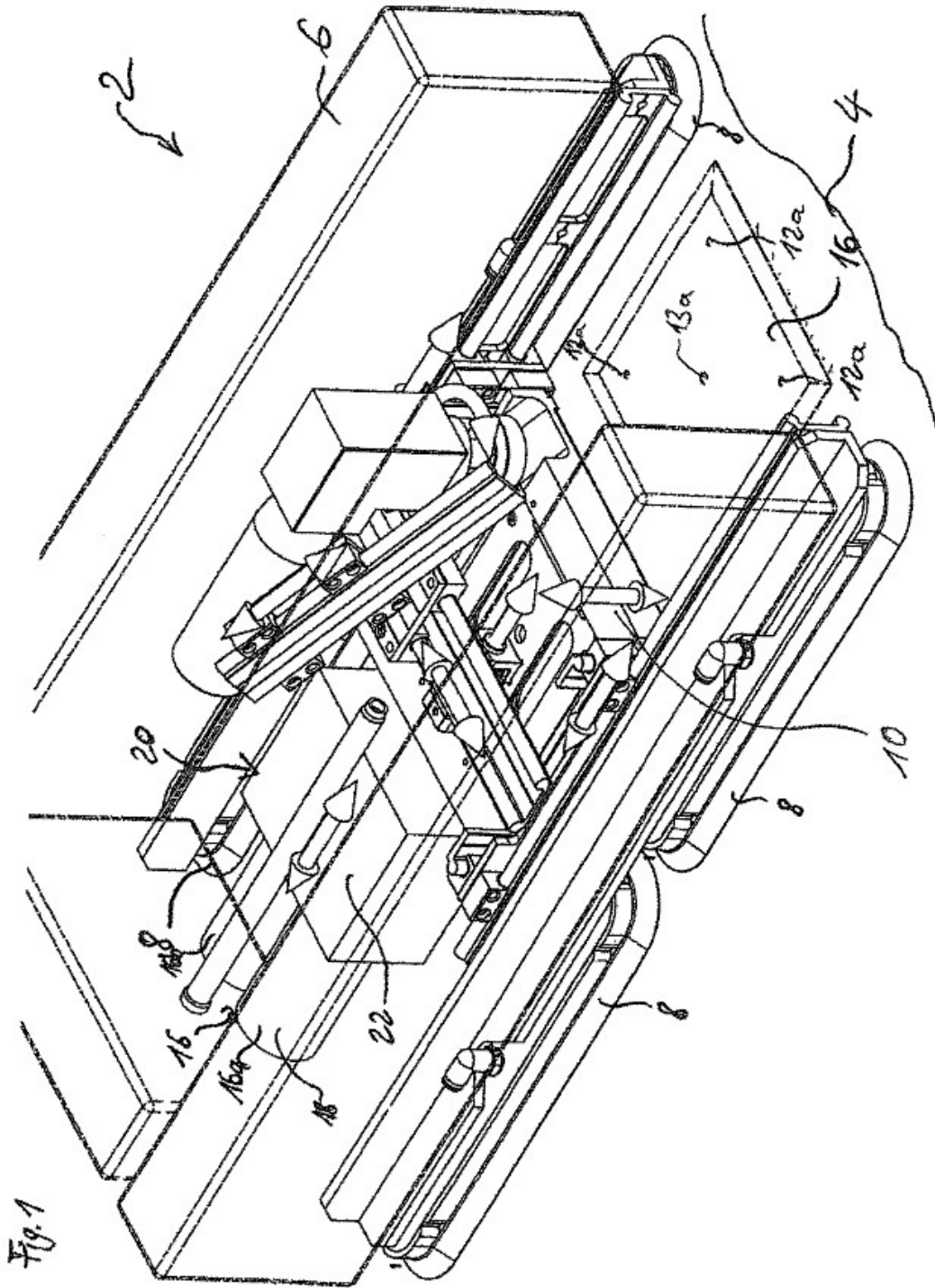
**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de reparación (2) para la reparación de un daño en una pared de tanque (4) que se encuentra debajo del agua, con un soporte (6) y la siguiente configuración:
- 5
- el soporte (6) presenta medios para su fijación (8) a la pared de tanque (4),
  - sobre el soporte (6) hay dispuesta una matriz de reparación (10), la cual presenta al menos una abertura de inyección (12) así como al menos una abertura de salida (13), y que puede ser empujada de manera controlada a distancia contra la pared de tanque (4) para cubrir el daño en la pared de tanque (4) y para sellar un espacio (14) formado por la matriz de reparación (10) y la pared de tanque (4),
  - sobre el soporte (6) hay dispuesto un depósito (17) para un pegamento (18),
  - sobre el soporte (6) hay dispuesto un dispositivo de inyección (20) que puede ser controlado a distancia, para la inyección de pegamento (18) desde el depósito (17) hacia la abertura de inyección (12) de la matriz de reparación (10), de manera que mediante el pegamento (18) se llena el espacio (14) formado por la matriz de reparación (10) y la pared de tanque (4).
- 10
2. Dispositivo de reparación (2) según la reivindicación 1, el cual presenta un acoplamiento (24), con el cual el dispositivo de reparación (2) puede unirse con un dispositivo de posicionamiento (26).
- 20
3. Dispositivo de reparación (2) según la reivindicación 2, el cual presenta un acoplamiento (24), con el cual puede unirse el dispositivo (2) con un vehículo de suspensión subacuático que puede ser controlado a distancia.
4. Dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores, el cual presenta un dispositivo de limpieza (28).
- 25
5. Dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual los medios para su fijación (8) a la pared de tanque (4) comprenden pies con ventosas.
6. Dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la matriz de reparación (10) presenta varias aberturas de inyección (12).
- 30
7. Dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el depósito (17) comprende varias cámaras (17a, b) para respectivamente un componente de un pegamento de varios componentes (18) y el soporte (6) comprende un dispositivo de mezcla (22) para la mezcla de los componentes individuales.
- 35
8. Dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende una chapa de cubierta (16), la cual sirve para la protección del pegamento (18) pegado.
9. Procedimiento para la reparación de un daño en una pared de tanque que se encuentra debajo del agua con un dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 40
10. Procedimiento según la reivindicación 9, posicionándose el dispositivo de reparación (2) para la reparación del daño en la pared de tanque que se encuentra debajo del agua y comprendiendo el posicionamiento del dispositivo de reparación (2), las siguientes etapas:
- 45
- a) poner a disposición un contenedor (62), en el cual se encuentra un bastidor (34) con un dispositivo de elevación, estando dispuestos dentro del bastidor (34) un dispositivo de descontaminación (36) y un contenedor de transporte (38) con el dispositivo de reparación (2) según una de las reivindicaciones anteriores,
  - b) descargar el bastidor (34) del contenedor (32),
  - c) colocar el bastidor (34) en el borde del tanque (48),
  - d) hacer salir el dispositivo de descontaminación (36) y el contenedor de transporte (38) del bastidor (34), de manera que el dispositivo de descontaminación (36) y el contenedor de transporte (38) se encuentren sobre la superficie de agua (68),
  - e) hacer descender el contenedor de transporte (38) con el dispositivo de reparación (2) al tanque (48) lleno con agua.
- 50
- 55
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el bastidor (34) se coloca en la etapa c) mediante un dispositivo de elevación (50) en el borde del tanque (48).
- 60
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que se usa como dispositivo de elevación (20) una grúa (22).
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, en el que se realiza un control a distancia de las etapas c) a e) a través de una interfaz de comunicación (70) prevista en el contenedor (32).
- 65
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que a través de la interfaz de comunicación (70) se establece una conexión inalámbrica con una central de conmutación (72).



## ES 2 634 524 T3

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de reparación (2) según la etapa e) se maniobra por el agua de manera controlada a distancia mediante un dispositivo de posicionamiento (26).
- 5 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una base de un punto dañado de la pared de tanque (4) se limpia mediante un dispositivo de limpieza (28) del dispositivo de reparación (2).
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de reparación (2) se fija mediante pies con ventosas a la pared de tanque (4).
- 10 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una matriz de reparación (10) se dispone en la pared de tanque (4) de tal manera que el punto dañado queda cubierto por la matriz de reparación (10) y se introduce pegamento (18) entre la pared de tanque (4) y la matriz de reparación (10).



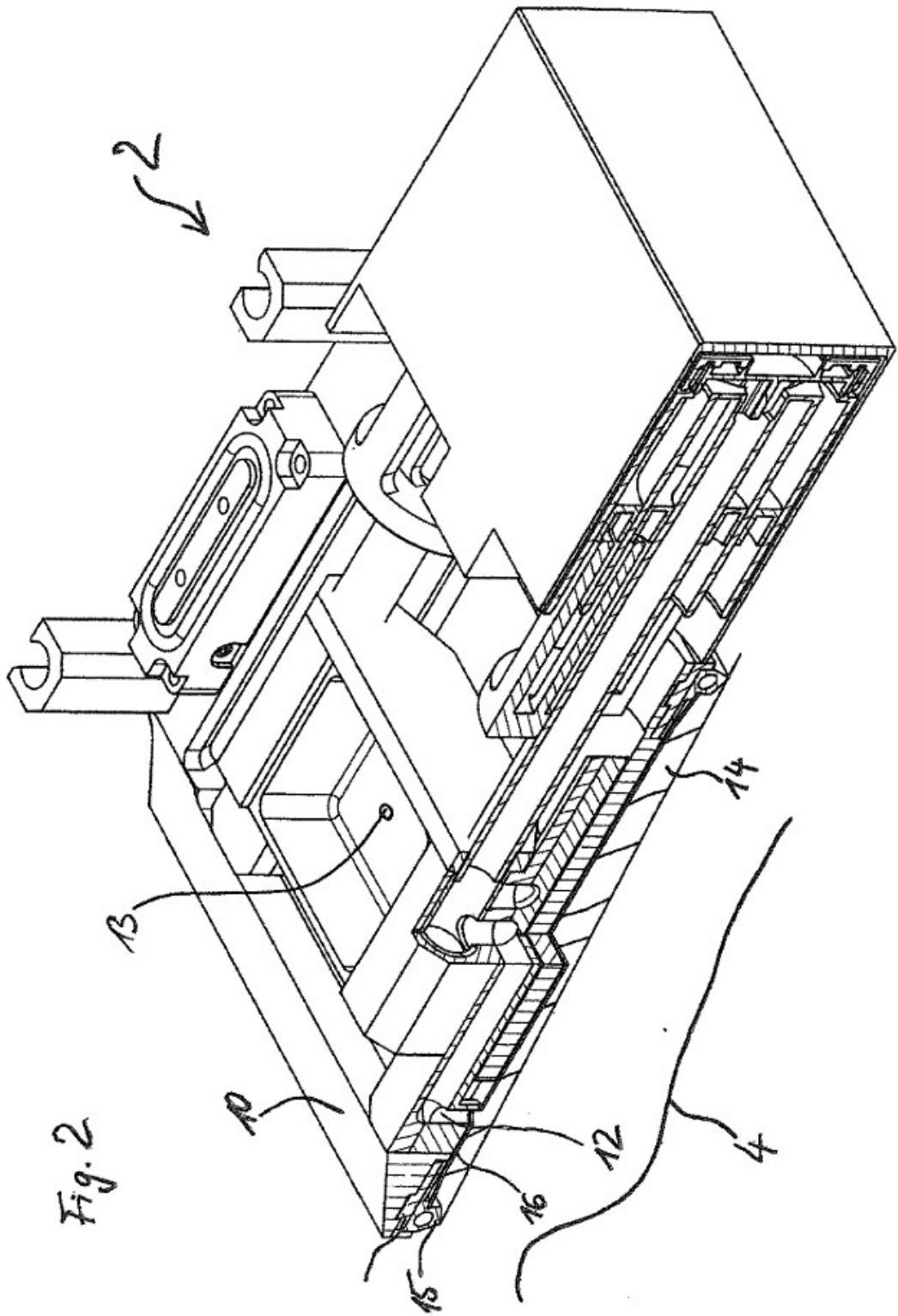
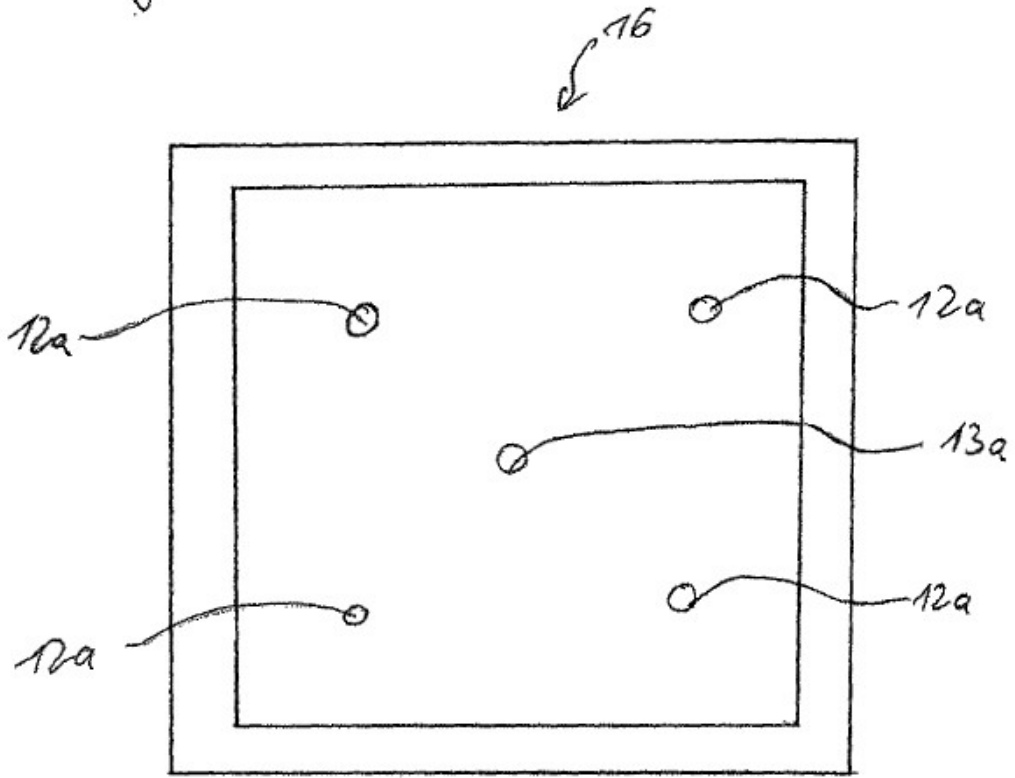


Fig. 3



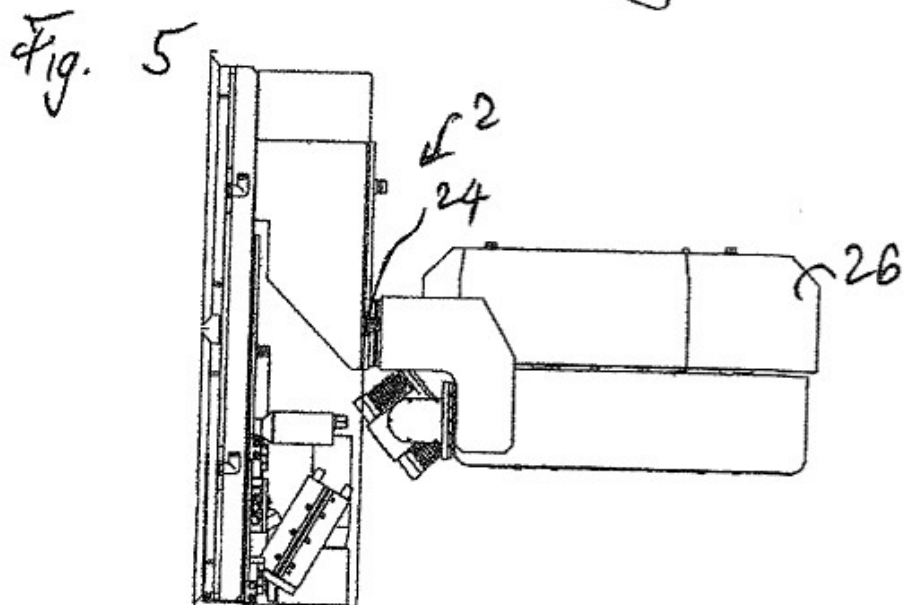
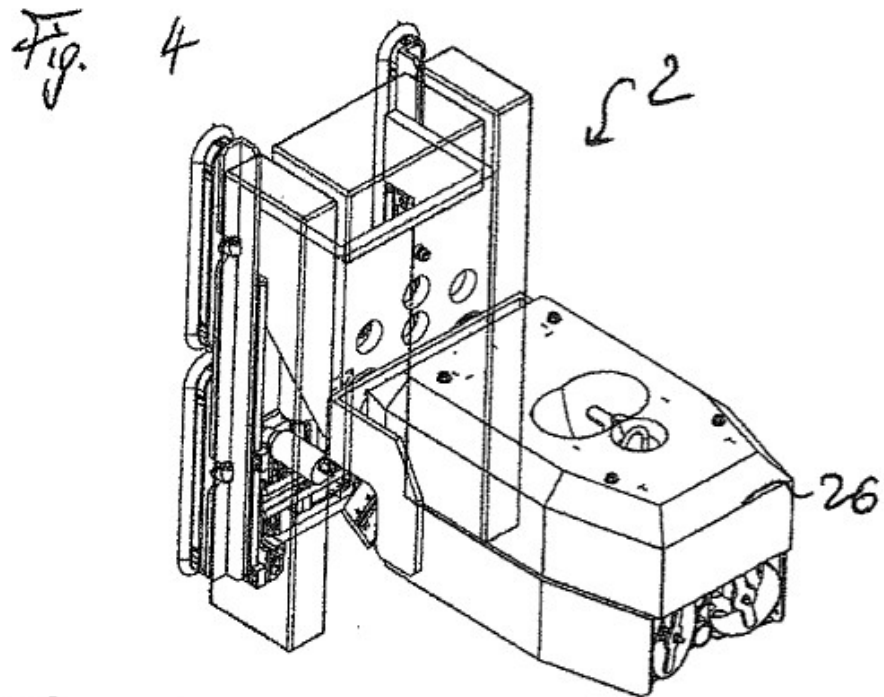


Fig. 6

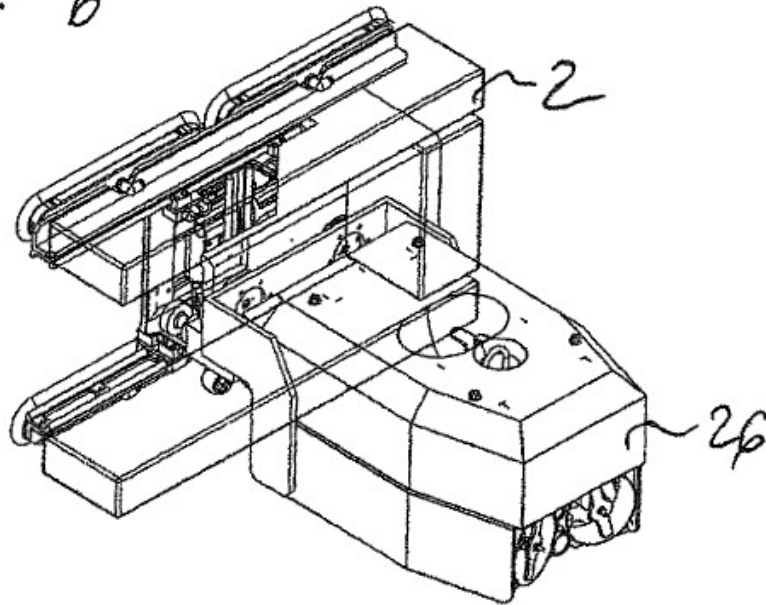
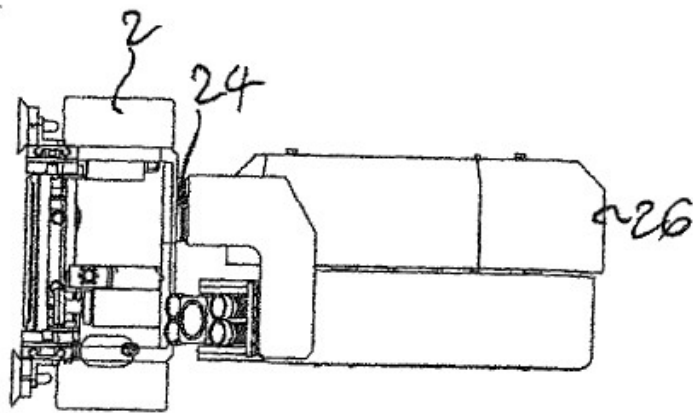


Fig. 7



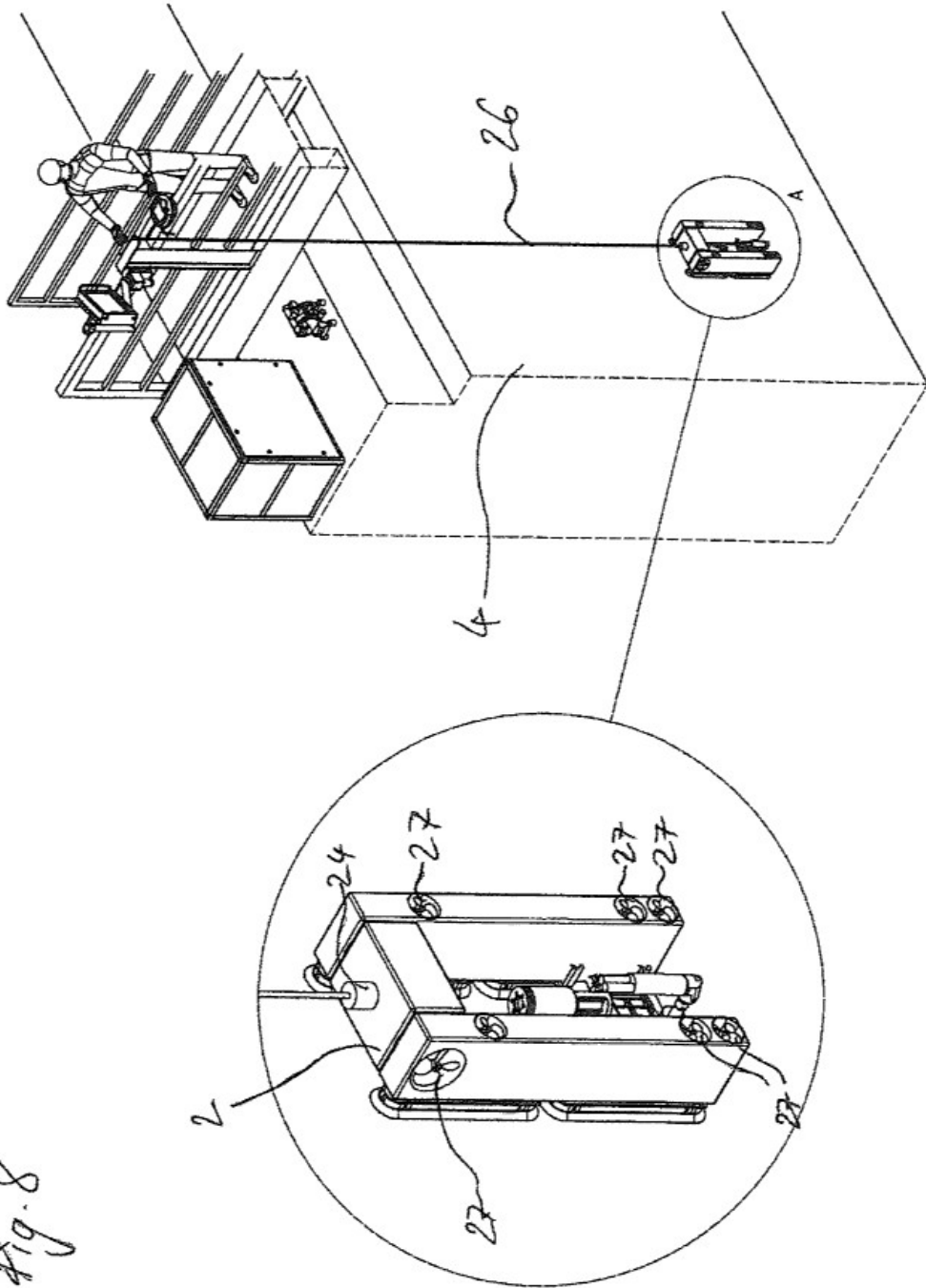


Fig. 8

Fig. 9

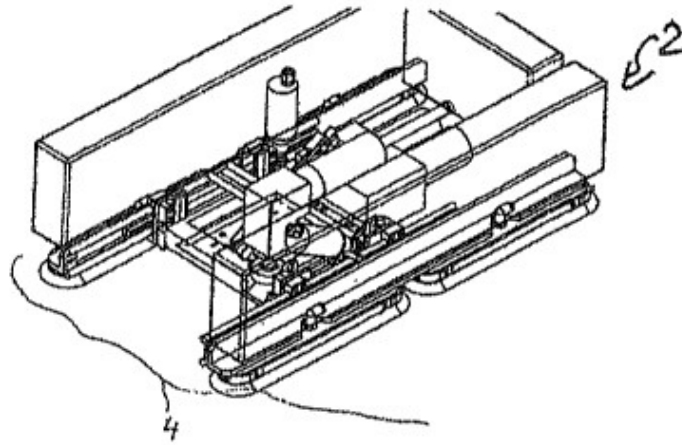


Fig. 10

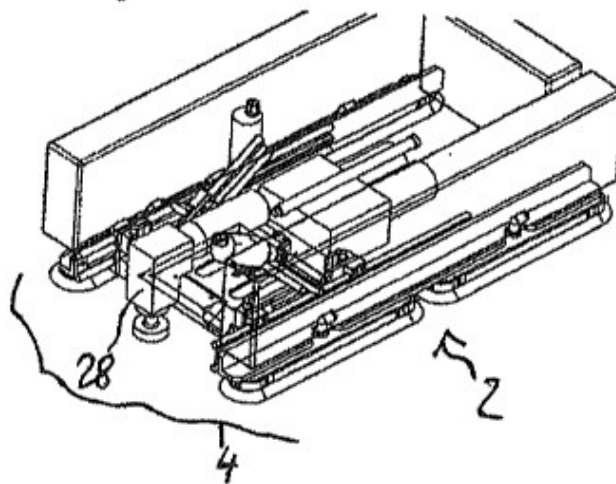




Fig. 11

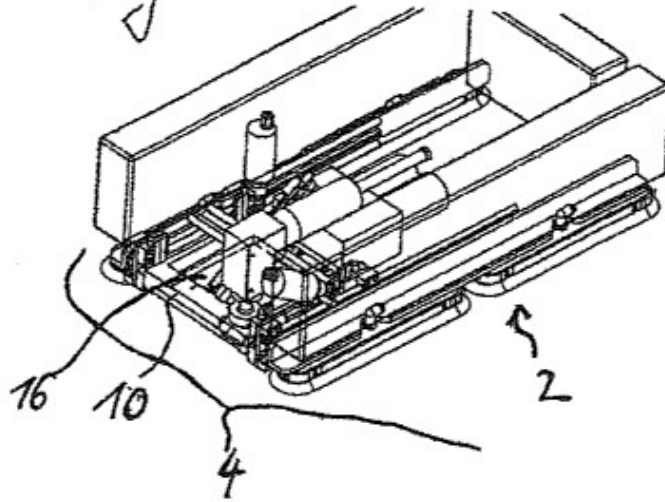
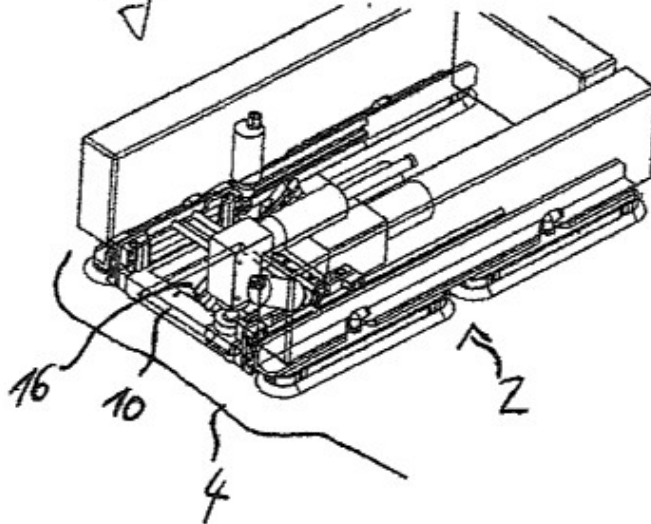


Fig. 12



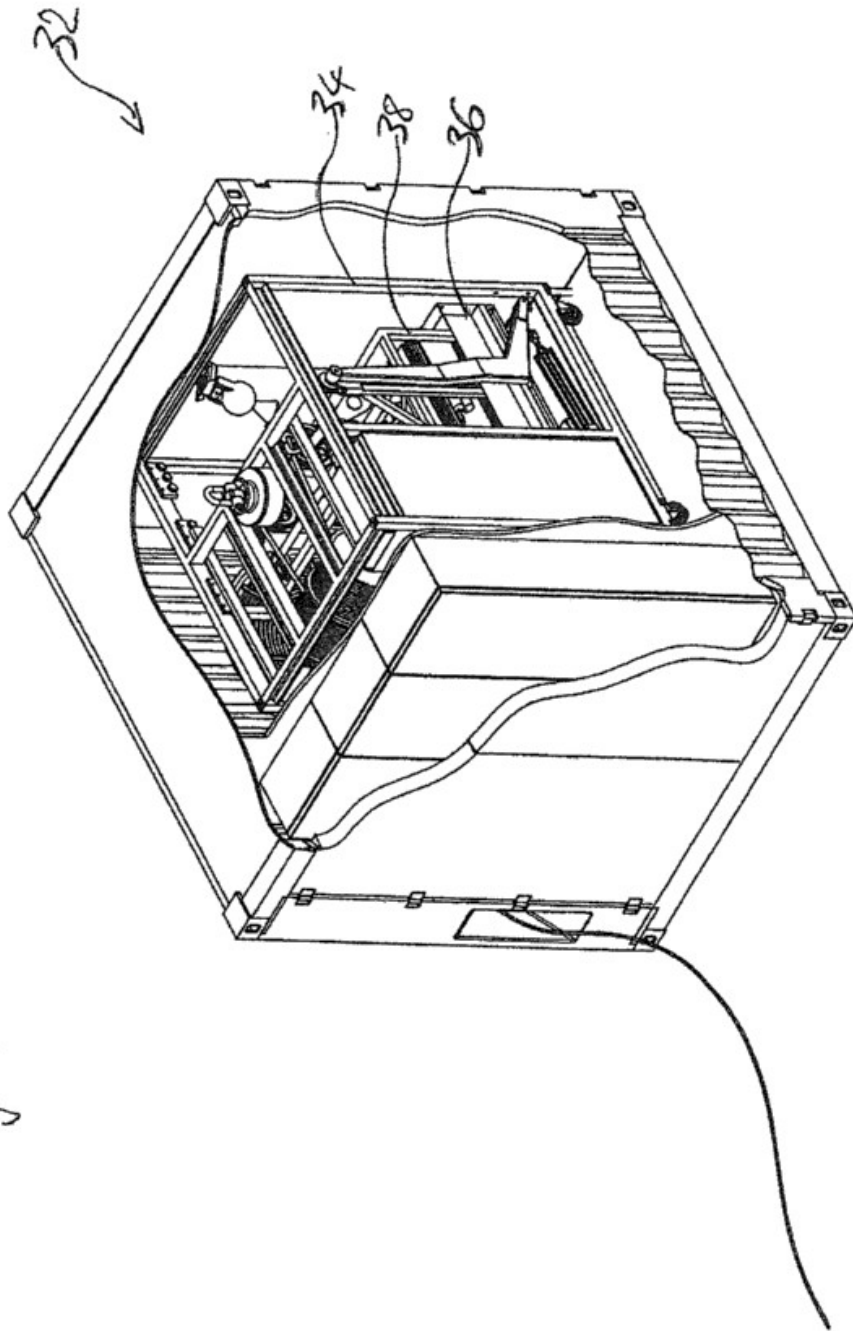


Fig. 13

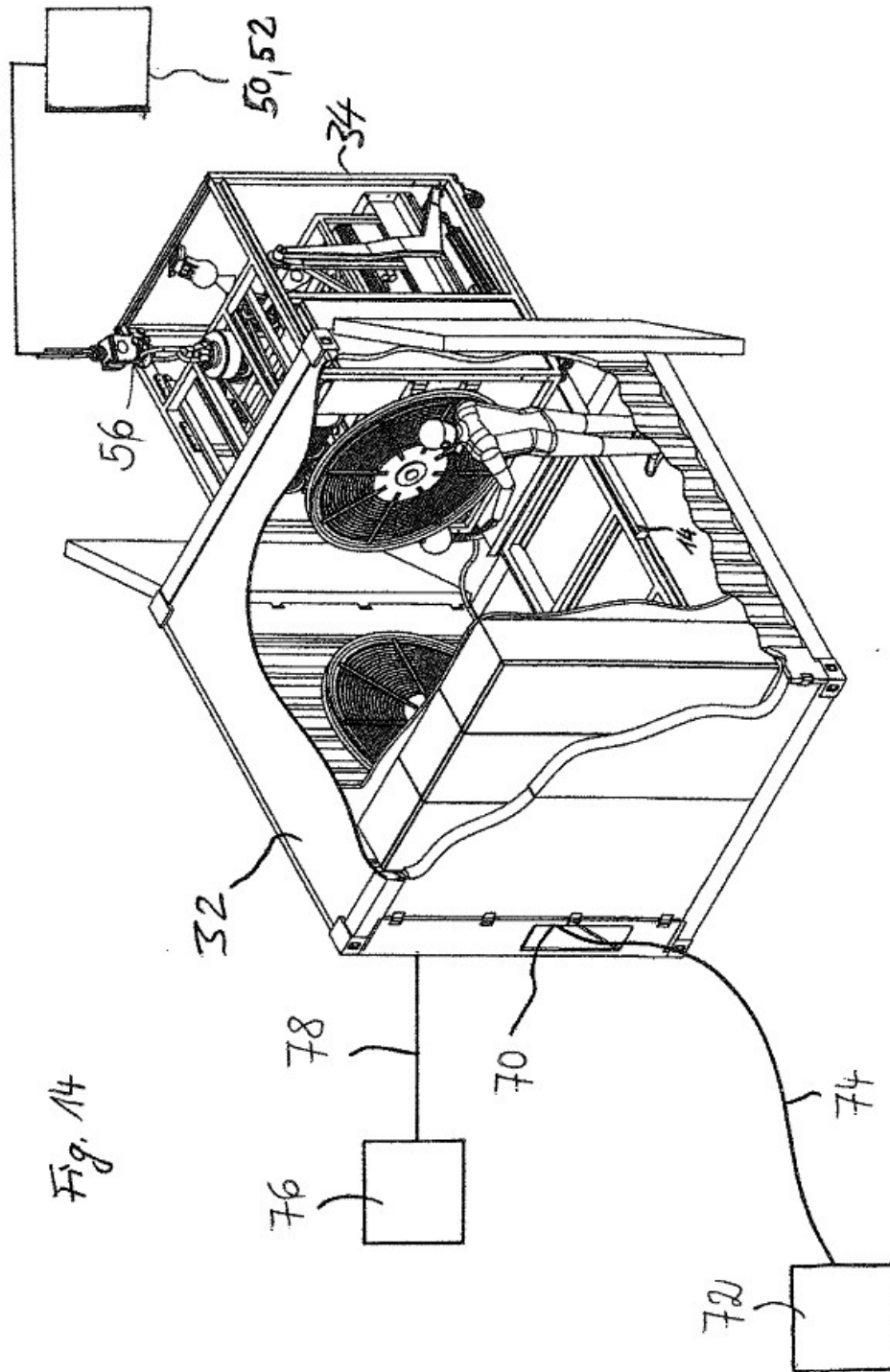


Fig. 14

Fig. 15

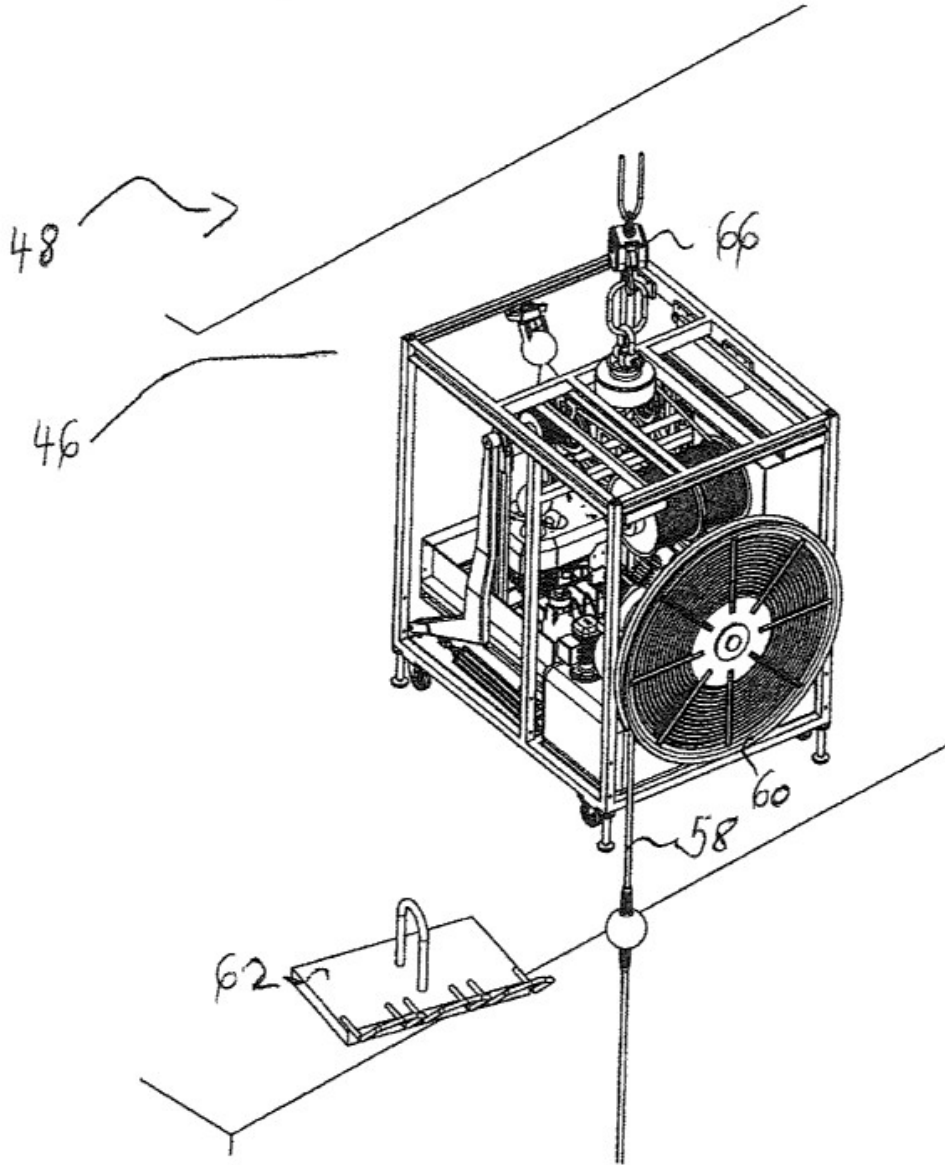
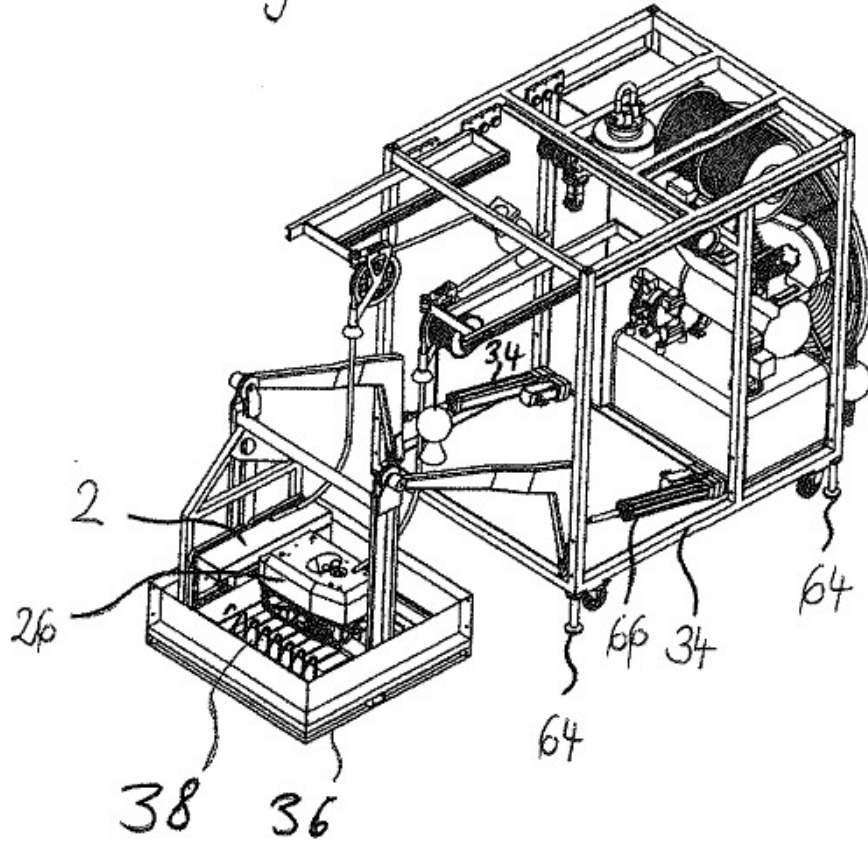


Fig. 16



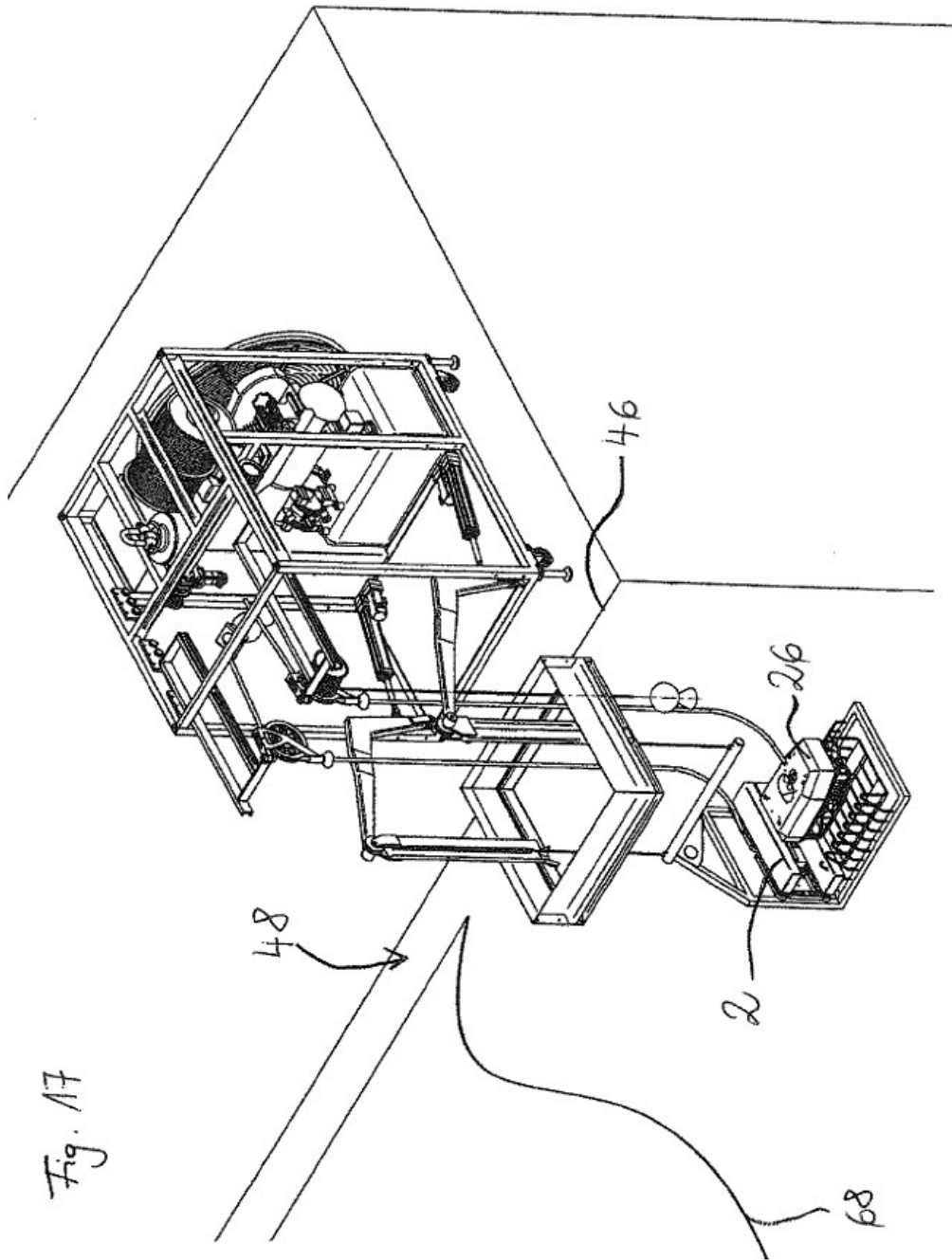


Fig. 17