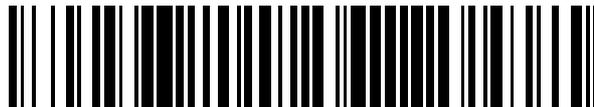


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 527**

51 Int. Cl.:

**E01C 19/08** (2006.01)

**E01C 19/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2011 E 11807978 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2627825**

54 Título: **Torpedo térmico para la preparación de materiales de rehabilitación**

30 Prioridad:

**07.03.2011 AU 2011900806**  
**16.10.2010 AU 2010904627**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.01.2015**

73 Titular/es:

**WRIGHT, JAMES (100.0%)**  
**The Chequers London Road, Chequers Hills A5**  
**Flamstead Near St Albans, Hertfordshire AL3**  
**8HD, GB**

72 Inventor/es:

**WRIGHT, JAMES**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 526 527 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**

Torpedo térmico para la preparación de materiales de rehabilitación

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un aparato y métodos para la preparación y entrega de materiales de rehabilitación de firmes de carreteras.

10 Antecedentes de la Invención

La presente descripción, dibujos y reivindicaciones son mejoras y perfeccionamientos con respecto a la invención descrita en las solicitudes de patente provisionales de Australia nº 2010904627 y 2011900806.

15 La rehabilitación de los materiales excavados en las obras de ingeniería civil o minera es una actividad que es intensiva tanto en tiempo como en mano de obra. Los trabajos de rehabilitación son costosos como consecuencia de los costes asociados con la mano de obra y de los costes de preparación de los materiales excavados para su rehabilitación. Los costes asociados con el almacenamiento y mantenimiento del equipo de planta y de los propios materiales excavados son elevados, en especial en circunstancias en las que se requiere una mezcla particular de materiales para llevar a cabo una rehabilitación apropiada de un firme.

20 Los costes de transporte son también prohibitivos en muchos trabajos o proyectos de rehabilitación.

25 Los trabajos de rehabilitación implican normalmente la retirada de los materiales excavados y el transporte de las zahorras hasta el lugar de rehabilitación. Es práctica habitual añadir un agente estabilizante a las zahorras con objeto de proporcionar una superficie estable una vez que han concluido los trabajos de rehabilitación. Hay problemas asociados con la preparación in situ de las zahorras y los agentes estabilizantes, que incluyen la necesidad de tener una planta disponible en el propio lugar para llevar a cabo el procesamiento del agente estabilizante y el agregado. Por tanto, normalmente es necesario procesar y almacenar los materiales agregados lejos del lugar y transportar dichos materiales hasta el lugar del trabajo de rehabilitación. Este método es costoso y da lugar a que se necesiten recursos adicionales, por ejemplo, una planta y combustibles fósiles.

30 El agregado y el agente estabilizante se deben mantener a una temperatura constante para evitar la solidificación de los materiales antes de su colocación en el lugar de rehabilitación. Los dispositivos anteriores han fallado al abordar este importante aspecto de los trabajos de rehabilitación. Se ha demostrado que la utilización de la fricción únicamente, por medio de la agitación o mezcla de los materiales, es insuficiente en regiones en las que las temperaturas exteriores son bajas, en particular, a temperaturas bajo cero. En tales circunstancias es necesario además aplicar calor a los materiales para asegurar la viscosidad de la mezcla agregada y la utilidad de los materiales cuando se entreguen.

35 40 En la técnica anterior se conocen dispositivos y vehículos que se han diseñado para hacer posible el reciclaje de materiales excavados y la entrega in situ de los mismos con un agente estabilizante adecuado. La solicitud internacional PCT/GB2009/050076 de Balfour Beatty describe una disposición de reciclaje por succión que presenta una de tales soluciones, la cual incorpora la utilización de una succión para la retirada de los materiales excavados y un aparato para la mezcla de los materiales con un agente estabilizante. La solución propuesta en la solicitud internacional PCT/GB2009/050076 se ve afectada por diferentes desventajas en su aplicación práctica, por ejemplo el tiempo que es necesario para procesar los materiales excavados antes de su rehabilitación. La solución de Balfour Beatty tiene el problema adicional de que requiere una fuente de alimentación eléctrica constante para lograr la elevada velocidad de succión necesaria para hacer posible que el aparato funcione.

45 50 Otro dispositivo adecuado para la preparación in situ de mezclas de asfalto reciclado se describe en la patente de EE.UU. nº 4.910.540.

55 La colocación de asfalto, por ejemplo, requiere la utilización de alquitrán como estabilizante, que se mezcla con arena y zahorra para construir firmes de carreteras. Es necesario utilizar alquitrán en su estado líquido, lo que requiere la aplicación de calor constante para evitar la solidificación de los materiales de rehabilitación. Otros dispositivos que se han desarrollado para el transporte de los materiales de rehabilitación a los lugares de trabajo incluyen cajas calientes que presentan elementos calefactores dentro de ellas para mantener una temperatura constante, con objeto de que los materiales de rehabilitación alojados dentro de ellas no solidifiquen y se vuelvan inutilizables. Cuando se utilizan, estas cajas calientes requieren que el usuario añada constantemente materiales agregados a la caja caliente para su mezcla antes de su colocación en el lugar de rehabilitación. Estos materiales adicionales deben ser transportados al lugar en un vehículo sobre el cual se monta la caja caliente, o bien por medio de diferentes vehículos, que pueden o no contener materiales agregados de diferentes tipos. Mediante la utilización de las cajas calientes tal y como son conocidas en la técnica actualmente, son inevitables costes adicionales de transporte y combustible.

En los métodos tradicionales empleados en los trabajos de rehabilitación se derrocha mucho debido a que los materiales se vuelven inutilizables una vez que solidifican. Por tanto, sería deseable proporcionar unos medios a través de los cuales los materiales se puedan calentar de forma constante con objeto de evitar tal derroche.

5 Sería ventajoso además proporcionar un aparato y método para la preparación y entrega de materiales de rehabilitación de firmes de carreteras que se pudieran utilizar en ambientes bajo cero con un derroche mínimo.

10 Un problema adicional asociado con el calentamiento y transporte de tales materiales es la necesidad de utilizar grandes cantidades de combustibles derivados del petróleo para transportar los materiales a los lugares de trabajo y para el mantenimiento del calor que evite el derroche.

15 Por tanto, sería útil o ventajoso proporcionar un aparato y método para la entrega a un lugar de rehabilitación de una mezcla de zahorra y agente estabilizante que sea adecuada para ser utilizada en el lugar y el cual aumente la velocidad de entrega de los materiales y del proceso de la obra y que haga posible prevenir el derroche de materiales.

20 Sería ventajoso además proporcionar un método para la preparación y entrega de materiales de rehabilitación a un lugar de trabajo que reduzca la cantidad necesaria de combustible para el transporte, y en el que tales ahorros en combustible se pudieran convertir o ser equivalentes a créditos de carbono y de esta forma ser fácilmente aceptados en los nuevos modelos económicos respetuosos con el medio ambiente.

#### Objetos y compendio de la Invención

25 Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato y método para la entrega de una mezcla consistente de zahorra y agente estabilizante a un lugar de trabajo de rehabilitación que sea eficiente y rentable y que supere al menos algunos de los problemas de la técnica anterior.

30 Los objetos preferidos, pero no necesarios, de la presente invención son proporcionar un sistema de entrega de materiales de rehabilitación de firmes que sea menos costoso que los métodos existentes y que supere los problemas asociados con el transporte y el derroche.

Se proporciona además un método para la entrega de una mezcla consistente de zahorra y agente estabilizante a un lugar de trabajo de rehabilitación de acuerdo a la descripción proporcionada a continuación.

35 En consecuencia, se proporciona un torpedo térmico para la preparación y entrega de materiales de rehabilitación, que comprende:

una cámara interna que define al menos un compartimento para contener zahorra y un segundo compartimento para contener un agente estabilizante;

40 un revestimiento exterior para aislar los contenidos de dicha cámara interna;

una tapa o cubierta para alojar de forma segura los contenidos del torpedo, en el cual se dispone al menos una sonda telescópica que se puede accionar a través de los compartimentos para calentar y/o mezclar los contenidos de los mismos;

45 al menos una abertura a través de la cual se pueden expulsar los materiales de rehabilitación para su entrega en un lugar de trabajo;

en el que los materiales agregados y el agente estabilizante se introducen dentro de cápsulas separadas que se insertan dentro del torpedo.

50 En algunas realizaciones preferidas el torpedo se puede montar sobre un vehículo o remolque plataforma para su transporte.

Las cápsulas llenas se pueden insertar dentro de la cámara interna del torpedo utilizando un eje.

El eje puede ser capaz de ser calentado para a su vez calentar los contenidos de las cápsulas.

55 En otras realizaciones preferidas el torpedo se puede situar dentro de un alojamiento. En todavía otras realizaciones preferidas, el alojamiento que recibe el torpedo puede ser giratorio.

En otras realizaciones preferidas el alojamiento puede contener una pluralidad de torpedos.

60 En otras realizaciones preferidas el torpedo se calienta utilizando una fuente de calor externa. En algunas realizaciones especialmente preferidas, los contenidos del compartimento, o de cada compartimento, de la cámara interna se pueden calentar por medio de los gases de escape de un vehículo sobre el cual se monta el torpedo o de un generador, que se hacen pasar por un hueco definido entre el revestimiento exterior del torpedo y la cámara interna.

65

El torpedo puede tener una fuente de calor externa que incluye la incorporación de los gases de escape de un motor.

5 En algunas realizaciones los gases de escape se utilizan para accionar una pluralidad de álabes de turbina con forma de cuchara para hacer posible la reducción de la carga de los componentes del motor.

En otras realizaciones la sonda telescópica, o cada sonda telescópica, incluye unas lengüetas retráctiles o palas dispuestas a lo largo de su longitud para mezclar los contenidos del torpedo.

10 En otras realizaciones el eje es giratorio dentro del compartimento interno del torpedo

En todavía otras realizaciones, el eje incluye unas lengüetas retráctiles o palas a lo largo de su longitud para mezclar los contenidos del torpedo.

15 En otras realizaciones la sonda telescópica, o cada sonda telescópica, se inserta en la cápsula, o en cada cápsula, a través de al menos una abertura que se corresponde con la sonda, o con cada sonda.

En otras realizaciones los materiales de rehabilitación mezclados y/o calientes situados dentro del torpedo se expulsan hacia una cámara de dispensación que se acopla firmemente con el torpedo.

20 En realizaciones preferidas la expulsión o retención de los materiales de rehabilitación desde el torpedo hasta la cámara de dispensación se lleva a cabo mediante una placa de cubierta retráctil situada entre el torpedo y la cámara de dispensación.

25 En todavía otras realizaciones, la expulsión de los materiales de rehabilitación desde la cámara interna se lleva a cabo mediante un cilindro hidráulico y un émbolo.

Se proporciona además un método para la entrega de una mezcla consistente de zahorra y agente estabilizante a un lugar de trabajo de rehabilitación, que incluye las etapas de:

- 30
- a) Preparar una mezcla de zahorra e introducir la misma dentro de una pluralidad de torpedos o tubos.
  - b) Añadir un agente estabilizante al agregado.
  - c) Mantener una temperatura constante en los torpedos o tubos mediante la colocación de una sonda de calefacción dentro del torpedo o tubo, o de cada torpedo o tubo.
  - 35 d) Utilizar un émbolo accionado hidráulicamente para expulsar la zahorra y el agente estabilizante al lugar de trabajo a través de una manguera o canal.
  - e) A medida que cada torpedo o tubo se vacía, el siguiente torpedo del alojamiento se acopla con el émbolo.
  - f) Transportar torpedos o tubos de sustitución cargados al lugar de trabajo.
  - 40 g) Reemplazar de forma periódica los torpedos o tubos vacíos por torpedos o tubos llenos.
  - h) En el que el agregado y el agente estabilizante se cargan en cápsulas separadas que se introducen en el torpedo, o en cada torpedo.

Se proporciona además un método para la entrega de una mezcla consistente de zahorra y agente estabilizante a un lugar de trabajo de rehabilitación, que incluye además las etapas de:

- 45
- i) Colocar los torpedos o tubos llenos en unas aberturas formadas dentro de un alojamiento que se asemeja al cañón de un arma.
  - 50 j) Hacer girar el alojamiento de forma selectiva para facilitar la mezcla de los materiales situados dentro de los torpedos o tubos.

Breve descripción de los dibujos/figuras

La figura 1 es una vista lateral de las secciones de un torpedo.

La figura 2 es una vista de la tapa que se ajusta sobre el extremo superior de un torpedo.

La figura 3 es una vista lateral de las sondas de calor extendidas completamente dentro de un torpedo.

55 La figura 4 muestra el funcionamiento del émbolo.

La figura 5 es una vista de la superficie del émbolo.

La figura 6 es una vista del torpedo montado sobre un vehículo.

La figura 7 es una vista isométrica de un alojamiento con torpedos dentro del mismo.

La figura 8 es una vista en explosión de cápsulas preparadas para su introducción dentro de un torpedo.

60 La figura 9 proporciona una vista isométrica de una realización alternativa de la invención.

Las figuras 10 a 12 proporcionan vistas del torpedo montado sobre una cámara de dispensación.

La figura 13 es una vista isométrica del alojamiento que contiene los torpedos.

La figura 14 es una vista isométrica en sección transversal del alojamiento.

La figura 15 es una vista frontal del alojamiento.

65 La figura 16 es una vista lateral de perfil del alojamiento con un torpedo en su interior.

La figura 17 es una vista isométrica de una cápsula.

La figura 18 es una vista isométrica en sección transversal de la parte interna de una cápsula.

La figura 19 muestra la parte extrema de una cápsula.

Las figuras 20 – 25 proporcionan detalles adicionales del torpedo acoplado con una cámara de dispensación.

5 Las figuras 26A, 26B, 26C y 27 proporcionan detalles adicionales de la configuración de las cápsulas.

Las figuras 28A, 28B, 29, 30 y 31 proporcionan detalles del sistema de entrada de aire y gases de escape.

Las figuras 32, 33 y 34 proporcionan representaciones de una realización alternativa de la invención para su montaje sobre un vehículo.

10 Mejor modo de realización de la Invención y otras realizaciones

El aparato comprende un tubo térmico (o caliente) con forma en general de torpedo 10, como se muestra en la figura 1. Cada torpedo tiene un revestimiento exterior 11 y un revestimiento interior 12. Entre los revestimientos se define un hueco 13 que puede contener un vacío que proporciona aislamiento térmico a los contenidos del torpedo frente a las temperaturas exteriores. En algunas realizaciones de la invención se puede bombear aire caliente hasta el hueco 13 por medio de un ventilador de convección que se conecta a una fuente de alimentación (no mostrado). El aire caliente puede provenir de los gases de escape de un vehículo sobre el que se monta el torpedo para su transporte o puede provenir de un generador situado exteriormente con respecto al torpedo. Véase la figura 15.

20 En funcionamiento, el torpedo 10 se llena con zahorra y un agente estabilizante. En el caso de la mayoría de las obras de ingeniería civil o de rehabilitación que utilizan asfalto, el agente estabilizante será alquitrán. En el caso de trabajos de hormigonado el agente estabilizante puede ser cal o cemento, con agua como agente activador o catalizador.

25 Una cámara interna 14 del torpedo conformada por el revestimiento interior 12 se llena con materiales de trabajos de ingeniería, normalmente zahorra, arena y el agente estabilizante, alquitrán o cemento y agua. Los torpedos pueden tener compartimentos segmentados 20, 21, 22 dentro de los cuales se separa cada componente de los materiales. En los procedimientos de rehabilitación de carreteras, el primer compartimento se llena con roca basáltica triturada de 10 mm (llamada "blue metal" en Australia), el segundo con arena y el compartimento superior con alquitrán.

30 En realizaciones de la invención especialmente preferidas, la zahorra se carga dentro del torpedo o tubo en unas cápsulas cilíndricas rellenas (o balas), como se muestra en la figura 7 (y en la figura 10), cada una de las cuales puede contener un diferente tipo de agregado. La parte superior del tubo lleno contiene agente estabilizante, que puede estar en forma sólida.

35 En realizaciones especialmente preferidas, las cápsulas cilíndricas rellenas o balas se pueden guardar o almacenar y un usuario las puede recuperar en cantidades adecuadas para los trabajos de rehabilitación que se hayan de llevar a cabo. Las cápsulas o balas pueden ser de diferentes tamaños y contener una cantidad de materiales de rehabilitación adecuada a la envergadura del trabajo. En consecuencia, las cápsulas/balas se pueden distribuir en cápsulas de un cuarto de tonelada, media tonelada, una tonelada, dos toneladas, cinco toneladas o de un tamaño tal que sea apropiado para el trabajo en cuestión. Esto facilita la comercialización y distribución de las cápsulas a todas las partes de la industria de la rehabilitación. En los almacenes de los constructores de todo el mundo se pueden almacenar cápsulas pre-embaladas y torpedos para ser utilizados en cualquier momento.

45 La productividad se inicia de forma inmediata al poner en marcha un vehículo, en contraposición a la situación en que equipos de rehabilitación pierden el tiempo en plantas de carga de asfalto o esperan a que se caliente el agregado. En un turno de 10 horas, los trabajadores estarán produciendo de forma activa las 10 horas. A lo largo de un gran proyecto de obras civiles los ahorros en costes y aumentos en productividad pueden ser muy significativos.

50 Aquéllos que trabajan en el campo de las obras civiles de rehabilitación, en particular en regiones con climas fríos en las que existen costes para mantener calientes los materiales con objeto de permitir que sean utilizados, serán muy conscientes de los costes asociados con la entrega de materiales de rehabilitación a los lugares de trabajo y del grado hasta el cual los costes en tiempo y mano de obra son objeto de despilfarro. En media, los miembros de los equipos de trabajo pierden hasta 2 horas de tiempo productivo esperando a que sus camiones se carguen con materiales de asfalto. Se desperdician 2 horas más en relación con el transporte de los materiales hacia y desde el lugar de trabajo. En esencia, la mitad de la jornada de trabajo disponible es no productiva como consecuencia de los métodos existentes de entrega de material de rehabilitación y de su tratamiento, y esto da lugar a que los contratistas civiles de rehabilitaciones y los directores de proyectos incurran en costes excesivos, los cuales se ven obligados a pagar costes de mano de obra y transporte como un gasto no productivo.

60 A modo de ejemplo, supongamos que a un trabajador se le paga a 25 dólares por hora. Un trabajador pasa 4 horas de tiempo improductivo cada día, lo que equivale a un salario/gastos generales desperdiciados de 100 dólares por día. Un equipo de 2 trabajadores equivale a unos salarios desperdiciados de 200 dólares cada día. Está establecido que los equipos de rehabilitación que trabajan en grandes proyectos pasan trabajando 7 días a la semana, dando lugar a 1.400 dólares cada semana en costes no productivos de mano de obra (es decir, 7 x 200 dólares), o anualmente (es decir, 52 x 1.400 dólares) 72.800 dólares. En los contratos de rehabilitación promedio puede haber 6

5 grupos de 2 hombres que trabajan en un momento dado. En consecuencia, los salarios desperdiciados a diario serían de 1.200 dólares, semanalmente de 8.400 dólares y anualmente de 436.800 dólares. Los costes desperdiciados para un gran contratista que esté involucrado en muchos proyectos de rehabilitación por todo el mundo pueden ascender a muchos millones o billones de dólares al año. La presente invención propone una tecnología y un método de utilización de esa tecnología que hará posible que los contratistas civiles de rehabilitaciones reduzcan estos costes subyacentes de forma significativa.

10 Esto facilita también la creación de una rama de negocio totalmente nueva con respecto a las operaciones tradicionales de los materiales de rehabilitación, en concreto, la venta al por menor de recambios de torpedos, y de remolques para torpedos diseñados especialmente.

15 Cada torpedo 10 tiene un extremo proximal abierto 15 y un extremo distal cerrado 16. El extremo superior o extremo proximal 15 del torpedo está abierto. Está equipado con una tapa 30 que cierra herméticamente el extremo abierto 15 del torpedo y que encierra de forma segura los contenidos, conteniendo dentro del torpedo 10 el agregado y el agente estabilizante. La tapa se puede unir al torpedo 10 por medio de una bisagra situada en el extremo proximal 15. Cuando está colocada, la tapa proporciona un cierre seguro de los contenidos del torpedo. Véase la figura 2, que muestra la tapa en diferentes etapas de su abertura o cierre a, b, c, sobre el extremo proximal del torpedo 10.

20 Dentro de la tapa 30 está situada al menos una sonda de calor 31 telescópica que se puede hacer pasar a través de cada uno de los compartimentos internos sucesivos 22, 21, 20 que contienen la zavorra dentro del torpedo, para calentar los contenidos.

25 En algunas realizaciones, la sonda de calor 31 telescópica, o una sonda o sondas telescópicas adicionales que también se puedan calentar, puede tener una pala de hélice unida a ella para mezclar los contenidos de los sucesivos compartimentos 22, 21, 20 del torpedo. Los contenidos del torpedo se calientan mediante la utilización de la sonda 31 o sondas 32, que mantienen una temperatura constante en el agregado y el agente estabilizante. En algunas realizaciones de la invención, la sonda, o cada una de las sondas, puede tomar la forma de una ondulación helicoidal o de un tornillo sinfín.

30 Las sondas se pueden alimentar mediante una batería, energía solar o cualquier otra fuente de alimentación adecuada. En realizaciones especialmente preferidas, el calor ambiente de los torpedos que resulta de la utilización de gases de escape para calentar el aparato, como se indica en la figura 15, reducirá de forma eficaz la cantidad de energía requerida para calentar las sondas de manera que puedan mezclar y mantener el calor de los materiales de rehabilitación dentro del torpedo, o de cada torpedo.

35 El compartimento 22 superior más cercano al extremo proximal 15 del torpedo contiene el agente estabilizante, en concreto, alquitrán para operaciones relacionadas con asfalto. La sonda 31, o cada una de las sondas 32, se activa con objeto de calentar cada compartimento del torpedo de forma consecutiva. Debido a que el agente estabilizante, alquitrán, debe permanecer en estado líquido para que se mezcle y una con la zavorra de manera que se pueda utilizar en trabajos de rehabilitación, éste se debe calentar para preservar su constitución líquida. La sonda 31, o cada una de las sondas 32, puede tener un sensor de temperatura fijado a la misma que ayude al operador a mantener una temperatura constante mientras que mezcla los contenidos del torpedo 10.

45 La tapa 30 tiene un émbolo 33 situado sobre su superficie más próxima al interior del torpedo 10 que es accionado por un cilindro o cilindros hidráulicos (no mostrados) y que encaja de forma deslizante dentro del radio del revestimiento interior 12 del torpedo. Cuando se activan, el cilindro o cilindros hidráulicos ejercen una fuerza de compresión sobre el émbolo 33 y hacen que el émbolo 33 se desplace dentro de la cámara interna 14 del torpedo. A medida que se hace que el émbolo 33 se desplace dentro de la cámara interna 14 del torpedo, éste comprime los contenidos del mismo. La acción del émbolo 33 fuerza la expulsión de los contenidos del torpedo de la cámara interna 14 a través de una abertura 34, o de una serie de aberturas, situada en el extremo distal 16 del torpedo de manera muy parecida a cómo una jeringa opera para expulsar los contenidos de la misma. Véase la figura 4. En algunas realizaciones preferidas de la invención, los contenidos del torpedo, una vez mezclados y calientes, se pueden expulsar a través de una serie de aberturas 35 situadas a lo largo de la superficie interna inferior del torpedo. Los materiales de rehabilitación mezclados expulsados se pueden dirigir y situar a continuación en una ubicación deseada en el lugar de trabajo, ya sea por gravedad o preferiblemente mediante su descarga a través de una manguera o un miembro de canal (no mostrados).

60 En todavía otras realizaciones, los materiales mezclados se pueden expulsar a través de la abertura 34 o las aberturas 35 hasta un segundo receptáculo situado exteriormente con respecto al torpedo pero que forma parte de un alojamiento del torpedo, desde el cual se puedan colocar en su posición en el lugar de trabajo de rehabilitación. Las aberturas a través de las cuales se evacúan los materiales mezclados se pueden abrir por medio de válvulas de compuerta que se pueden accionar de forma manual mediante una palanca, hidráulicamente o mediante la utilización de medios eléctricos.

Además, la acción del émbolo limpia la superficie interior del torpedo a medida que se acopla de forma deslizante con el revestimiento interior del torpedo de manera que se puede volver a cargar con zahorra y agente estabilizante a partir de ese momento.

5 El émbolo 33 tiene una abertura 36 situada en el centro y puede tener aberturas adicionales 37 para permitir que se accione la sonda o sondas de calor telescópicas desde el interior de la tapa 30 a lo largo de la cámara interna 14 para la mezcla de los materiales de rehabilitación dentro del torpedo, como se muestra en la figura 5.

10 En algunas realizaciones de la invención, una pluralidad de tubos o torpedos 10 térmicos se pueden colocar dentro de un alojamiento giratorio 70 que puede estar montado sobre un vehículo de transporte 75, figura 7. Dentro de cada torpedo están colocados zahorra, arena y un agente estabilizante, los cuales, cuando se mezclan, se pueden aplicar a firmes de carreteras y otros lugares de obra civil que requieran un relleno. El alojamiento 70 puede girar con objeto de facilitar la colocación y retirada de los torpedos 10 cuyos contenidos se hayan expulsado para el relleno. El alojamiento 70 puede estar diseñado para recibir cualquier número de torpedos 10, dependiendo de las necesidades del usuario.

15 El alojamiento 70 es en general de forma cilíndrica y tiene una pluralidad de aberturas para recibir de forma deslizante en su interior los tubos llenos con el agregado y el agente estabilizante. El alojamiento se puede accionar con objeto de proporcionar una fuerza centrífuga a los contenidos de los torpedos y de esta forma ayudar a la mezcla de la zahorra y el agente estabilizante dentro de cada torpedo.

20 Cuando un torpedo 10 se vacía, el operador puede conectar otro de los torpedos hasta que se agote el suministro de materiales dentro de todos los torpedos. Los torpedos vacíos se pueden retirar y reemplazar con torpedos que se hayan vuelto a cargar con agregado y agente estabilizante listos para su mezcla, estando todavía en el lugar. El alojamiento 70 se puede elevar y bajar para la retirada de los torpedos vacíos y la inserción de los torpedos de sustitución vueltos a cargar.

25 El transporte de los torpedos de sustitución hasta el lugar de trabajo de rehabilitación es posible, lo cual supone una reducción considerable con respecto al tiempo que lleva cargar y descargar camiones con zahorra.

30 Preferiblemente los cilindros y émbolos están fabricados de acero, aunque se puede utilizar cualquier material suficientemente fuerte y resistente, tal como acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio o posiblemente plástico moldeado de alta resistencia. En algunas realizaciones de la invención, el torpedo puede estar fabricado de una resina, plástico o material similar de alta duración que se puede impregnar o recubrir con un catalizador o agente estabilizante que reaccione con los contenidos del torpedo, especialmente cuando se aplica calor al mismo. Tal carcasa del torpedo de resina o impregnada con catalizador puede reducir de forma significativa el peso total de la maquinaria necesaria para llevar cabo trabajos de rehabilitación y el coste del transporte de los materiales de rehabilitación hasta un lugar de trabajo. La utilización de tales materiales puede reducir de forma significativa los costes totales de los trabajos de rehabilitación, mejorar la eficacia con la que se llevan a cabo tales trabajos y mejorar la facilidad con la que se emprenden tales trabajos.

35 Como se indica en la figura 6, el torpedo puede estar montado sobre un vehículo o un remolque plataforma 50 y se puede elevar y bajar mediante la utilización o de uno o de una pluralidad de cilindros hidráulicos 51 para facilitar la expulsión de los materiales de rehabilitación de la parte interior del torpedo y para hacer posible una colocación más fácil de los materiales de rehabilitación en un lugar de trabajo y su expulsión a través de una manguera o canal 53. Dependiendo del tamaño del torpedo o torpedos colocados sobre el vehículo de transporte, el vehículo puede tener neumáticos o puede requerir bandas de rodadura de tipo oruga de alta resistencia. Son posibles otras configuraciones de montaje sobre vehículo, estando indicada en la figura 16 una de tales configuraciones alternativas.

40 En algunas realizaciones de la invención, la zahorra, la arena y el agente estabilizante se pueden disponer dentro de receptáculos o cápsulas separadas 81, 82, 83. Cada cápsula puede contener de forma alternativa un único componente de los materiales de rehabilitación para su mezcla dentro del torpedo 10. Las cápsulas 81, 82, 83 tienen una abertura central a través de la cual se puede insertar un eje 80 que hace posible que las cápsulas se introduzcan dentro del torpedo, o de un torpedo, a la espera de su transporte a un lugar de trabajo, o bien de su mezcla. El eje 80 puede tener unas púas retráctiles 84 que se abren para fijar las cápsulas 81, 82, 83 sobre el eje 80 con objeto de que se puedan desplazar a su posición dentro del torpedo, y que se pueden retraer para retirar el eje 80 una vez que las cápsulas están colocadas en su posición.

45 En algunas realizaciones, el eje puede funcionar como la sonda de calor y/o sonda de mezcla y se puede fijar a la tapa 30.

50 En todavía otras realizaciones de la invención, las cápsulas 81, 82, 83 se pueden colocar directamente dentro de la cámara interna 14 del torpedo y el eje 80 se puede hacer pasar a través de las sucesivas cápsulas con objeto de

permitir la mezcla de los contenidos y la actuación del émbolo 33 para expulsar del torpedo 10 los materiales de rehabilitación mezclados.

Los torpedos dispuestos en alojamientos de tambor tipo Gatling (véase la figura 7 y la figura 10), o torpedos independientes, pueden alojar precalentados dentro de ellos tanto cápsulas como agregado, mediante la utilización, por ejemplo, de una corriente de aire caliente o de calentamiento por resistencia eléctrica. Los expertos en la técnica apreciarán que son posibles otros métodos de calentamiento y que se pueden incorporar al aparato y método descritos en la presente memoria sin salirse del alcance de la invención.

Este calentamiento tiene lugar antes del proceso real de mezcla y calentamiento, en el que el agregado y los agentes estabilizantes dentro de las cápsulas se activan para estar preparados para su aplicación en un lugar de rehabilitación, reduciendo drásticamente por tanto la cantidad requerida de fuente de calor y la energía necesaria para calentar los materiales de rehabilitación. El transporte real de los torpedos en un camión desde A a B generará aire caliente a partir del sistema de escape del motor, el cual, cuando se ponga en práctica, producirá el 75 % del calor necesario. De manera que únicamente se necesita el 25 % de la fuente de calor requerida para el proceso de mezcla final, puesto que tanto los agregados como las cápsulas que contienen el agente estabilizante son precalentados en el camino. Esto se puede aplicar también a torpedos independientes apilados en un transporte por remolque.

Fuentes de calor adecuadas que se pueden emplear para calentar los torpedos incluyen:

1. Presión de empuje de escape para hacer girar y calentar los álabes de una turbina de cobre, y la transferencia de calor al aire de una cámara de aire limpio.
2. Calefacción de placas para calentar una resistencia de alambre en balas pre-empaquetadas.
3. Presión de empuje de escape caliente que hace girar aún más la armadura del alternador para generar una fuente de energía eléctrica.
4. Presión hidráulica (transmisión por engranajes que funciona sin el eje de la turbina).
5. Fijación de bobinas de calor de precisión (ajuste rápido) de máquinas independientes; es decir, o vehículos o máquinas de oruga.
6. Generadores de 240 – 110 V; es decir, furgonetas de 1 tonelada o toma de fuerza (PTO) en vehículos de 3 – 7- 12 toneladas. Funcionamiento mientras se produce el remolque. Remolques a medida transportan los torpedos térmicos al lugar.
7. Torpedos portátiles sobre pequeños bogies con ruedas.
8. Se puede utilizar una fuente de calor a partir de paneles solares en climas adecuados, tales como zonas ecuatoriales o desérticas.
9. Cada cápsula contiene o agregado o una sustancia sólida prefabricada con elementos de resistencia de alambre alineados para coincidir con cada cápsula.
10. Disco calentador hidráulico universal con fijación de ajuste rápido. El disco calentador se puede colocar y fijar en la parte trasera de vehículos alineados o en las plumas de vehículos de oruga.

La figura 9 proporciona una vista isométrica de una realización alternativa de la invención. El torpedo 10 está montado de forma liberable sobre una segunda cámara de dispensación 90 con forma de torpedo, y dentro del torpedo se han cargado cápsulas prefabricadas 84, cada una de las cuales contiene materiales de rehabilitación para mezclar, calentar y entregar a un lugar de trabajo, pudiendo observarse el torpedo y la cámara en una vista en sección transversal en la figura 10. La puerta de carga 96 permite el acceso al compartimento interno del torpedo 10 para la inserción de las cápsulas 84. Las cápsulas 84 están ensartadas en el eje acanalado 85 que se extiende a través del centro del compartimento interno del torpedo, el cual conforma una cámara superior de calentamiento y mezcla. El eje acanalado 85 se calienta por medio de la fuente de calor 97 que está montada en el extremo opuesto a la puerta de carga 96 del torpedo 10, y es giratorio con objeto de hacer posible la mezcla de los materiales de rehabilitación alojados dentro de las cápsulas 84 por medio de unas lengüetas retráctiles 101 ubicadas a lo largo de la longitud del eje 85 (no mostradas). La fuente de calor 97 se alimenta por medio de un motor 98 encerrado que está montado sobre la fuente de calor 97 en el extremo más alejado del torpedo 10. Los contenidos de las cápsulas se mezclan en la cámara superior de calentamiento y mezcla y se expulsan a través de las aberturas 35 situadas a lo largo de la superficie interna inferior de la cámara. El operador puede abrir o cerrar las aberturas mediante una cubierta de placa retráctil (no mostrada) con objeto de permitir la descarga de los materiales mezclados desde la cámara superior hasta la cámara de dispensación 90. La cámara de dispensación 90 tiene un generador de energía hidráulica 99 montado sobre la misma, en el mismo extremo en que están montados la fuente de calor 97 y el motor 98 sobre el torpedo 10. El generador de energía hidráulica 99 incorpora un cilindro telescópico 91 que acciona un émbolo 33 para la descarga de los materiales de rehabilitación calientes y mezclados a través de un punto de salida 38 en el lugar de trabajo preferido.

La figura 11 muestra una vista trasera frontal del torpedo y de la cámara de dispensación e indica la posición de las lengüetas retráctiles 101 dentro del torpedo cuando están en funcionamiento. En realizaciones alternativas, las lengüetas se pueden situar dentro de cada cápsula 84 y ser acopladas cuando las cápsulas se introduzcan dentro

del torpedo 10 a lo largo del eje acanalado 85 con objeto de hacer posible el giro de las lengüetas dentro de cada cápsula para la mezcla y calentamiento de los materiales de rehabilitación alojados dentro.

5 La figura 13 es una vista isométrica del alojamiento 70 descrito con anterioridad, el cual da cabida a una pluralidad de torpedos 10 dentro del mismo. Las puertas de carga 96 de cada torpedo situado dentro del alojamiento 70 se muestran en posición cerrada. El alojamiento 70 se puede girar con objeto de hacer posible la alineación de cada torpedo 10 alojado dentro del mismo para que éste se monte de forma liberable o se acople con la cámara de dispensación 90, la cual puede estar en una posición fija. Alternativamente la cámara de dispensación 90 gira alrededor del alojamiento 70 con objeto de permitir la descarga de los materiales de rehabilitación calientes y mezclados en el lugar de trabajo por parte del usuario. En algunas realizaciones, la fuente de calor 97 y el motor 98 se pueden situar dentro del alojamiento o sobre su superficie exterior que se corresponde con el torpedo, o con cada torpedo. En realizaciones alternativas, para su utilización en climas calurosos que no requieran tanto calentamiento para alcanzar la temperatura de trabajo óptima de los materiales de rehabilitación, se puede montar de forma fija una única fuente de calor 97 y motor 98 sobre la cámara de dispensación 90, en cuyo caso el alojamiento 70 gira para permitir el acoplamiento de la fuente de calor fija con cada torpedo 10, a medida que el alojamiento 70 gira.

10 La figura 14 es una vista en sección transversal del alojamiento 70 en la que el torpedo 10A inferior está en posición de acoplamiento con la cámara de dispensación 90. En la figura, la fuente de calor 97 de cada torpedo 10 está situada dentro del alojamiento 70 con objeto de hacer posible un calentamiento eficaz de los materiales que están dentro de cada cápsula 84 antes de llegar al lugar de trabajo. Esto ayuda a reducir el tiempo necesario para alcanzar la temperatura óptima de mezcla y entrega de los materiales de rehabilitación en el lugar de trabajo. La figura 15 es una vista frontal que muestra el acoplamiento del torpedo 10 con la cámara de dispensación 90, estando todavía retenido dentro del alojamiento 70. La figura 16 muestra el émbolo 33 accionado por el cilindro hidráulico 91 moviéndose hacia el punto de salida 38, haciendo posible la descarga de los materiales mezclados desde la cámara de dispensación 90.

15 La figura 17 muestra una vista isométrica de una cápsula 84. La cápsula 84 está fabricada de una resina dura, resistente, que se puede degradar o romper mediante la aplicación de calor y/o un catalizador químico con objeto de ayudar o facilitar una reacción térmica que pueda hacer menor el tiempo necesario para calentar los materiales de rehabilitación contenidos dentro de la cápsula 84 hasta que alcancen una temperatura a la cual se puedan utilizar en el lugar de trabajo. Como se muestra en las figuras 18 y 19, la cápsula 84 incorpora una serie de aberturas 103 situadas en cada uno de sus extremos, que se corresponden con unos canales 104 para hacer posible que una serie de elementos de calentamiento sean desplazados a través de las aberturas y del cuerpo de la cápsula 84 para facilitar así el calentamiento de los materiales contenidos en la misma. La cápsula 84 tiene una abertura acanalada 105 situada en el centro que recibe el eje acanalado 85 del torpedo, cuando éste ya se ha colocado dentro del torpedo 10.

20 La figura 20 proporciona detalles de las cápsulas 84 de resina, estando cada una llena de componentes de material de rehabilitación, alquitrán 107, arena 108, balasto 109 y zahorra 110. En la figura 21 las cápsulas 84 se muestran cargadas dentro de la cámara interna 14 de calentamiento y mezcla que está situada dentro del torpedo 10.

25 Una vez cargados, los contenidos de las cápsulas 84 se pueden calentar y mezclar por medio del eje acanalado 85 que se extiende a través del torpedo. En realizaciones alternativas, las palas de mezcla 112 o 101 se pueden situar dentro de cada cápsula y acoplarse con el eje acanalado 85 que gira para la mezcla de los materiales. De forma alternativa, las palas de mezcla 112 se pueden desplazar a lo largo del eje acanalado 85 sobre un cilindro telescópico, como se representa en la figura 22.

30 La figura 24 muestra un material de rehabilitación 111 caliente y mezclado colocado en posición dentro de la cámara de dispensación 90, listo para su descarga en el lugar de trabajo a través del punto de salida 38 por medio del émbolo 33 que se acciona por el cilindro hidráulico 91, como se muestra en la figura 25.

35 Las figuras 26 y 27 son vistas adicionales de las cápsulas 84. Las aberturas 103 pueden recibir resistencias de alambre o sondas de calor 32 para hacer posible el calentamiento y mezcla de los contenidos de las cápsulas 84.

40 Las figuras 28A y 28B muestran, respectivamente, el funcionamiento interno y la vista exterior de la fuente de calor 97 que hace posible el giro del eje acanalado 85 y el calentamiento de los contenidos del torpedo, y del generador de energía hidráulica 99 que acciona el cilindro hidráulico de dispensación 91 a lo largo de la cámara de dispensación 90 para expulsar los materiales de rehabilitación 111 mezclados. Como se ha indicado con anterioridad, la fuente de calor 97 tiene un motor 98 montado sobre la misma. El motor 98 se puede montar sobre la fuente de calor 97 de forma liberable o puede ser parte integrante de ella, dependiendo de las necesidades del usuario.

45 En el caso en que el motor 98 sea un motor de combustible carbón, la fuente de calor se puede alimentar con los gases de escape que se entreguen a la fuente de calor a alta temperatura. La fuente de calor 97 tiene una cámara de aire interior 200 y un par de cámaras de gas de escape 202 en las que se dispone una serie de álabes de turbina

con forma de cuchara 201 que giran alrededor de un eje central 208, cuyo movimiento es accionado por el motor 98. Las entradas de aire y de gas de escape 203, 204 aumentan el impulso de los alabes de turbina, las cuales giran y pueden ayudar a la acción de calentamiento y mezcla del eje acanalado 85 que se sitúa dentro de la cámara de mezcla del torpedo. Los gases de escape salen o se expulsan a través de la salida 205 y se pueden tratar antes de su expulsión al ambiente por medio de un convertidor catalítico de filtro de escape (no mostrado), como se indica en la figura 30.

En otras realizaciones, la fuente de calor 97 sólo calienta el eje acanalado 85 y no ayuda en la función de mezcla. Los álabes de turbina con forma de cuchara están fabricados preferiblemente de cobre o de algún otro material que conduzca el calor y que sea resistente a la corrosión de los gases de escape.

La fuente de calor 97 se puede conectar al generador de energía hidráulica 99 por medio de un par de ruedas dentadas que se monten de forma fija sobre el eje central 208 de la fuente de calor 97 y sobre un eje central 209 del generador de energía hidráulica 99, respectivamente, y por medio de una correa que haga posible el accionamiento de cada eje 208, 209 y el funcionamiento de las turbinas 201 y del cilindro hidráulico telescópico 91.

El giro de las turbinas 201, que dan vueltas como respuesta a las entradas de aire y de gas de escape, sirve para reducir la presión, el desgaste y la rotura de los componentes del motor 98. Además, la utilización de gases de escape calientes reduce de forma eficaz el consumo de energía que se necesita para calentar los materiales de rehabilitación que están dentro del torpedo.

La figura 32 muestra una realización alternativa de la presente invención que está adaptada para que se monte sobre un vehículo o sobre un remolque plataforma. Los torpedos 10 térmicos se colocan en horizontal dentro del alojamiento 70, el cual se monta de forma pivotante sobre la superficie 215 de un vehículo o remolque plataforma. El alojamiento 70 y la superficie 215 están unidos por medio de un brazo de soporte 216. El alojamiento 70 se eleva o baja según se requiera para su carga con torpedos 10, por medio de un cilindro hidráulico (no mostrado). Son posibles otros mecanismos alternativos de elevación o descenso; por ejemplo, por medios eléctricos. Se monta una cámara de calentamiento de alquitrán 210 dentro de un recipiente de mezcla 217 caliente. La cámara de calentamiento de alquitrán 210 oscila apartándose del recipiente de mezcla 217 caliente para su mantenimiento y limpieza. El recipiente de mezcla 217 caliente contiene unos álabes de turbina para la mezcla de los materiales de rehabilitación calientes y premezclados y para mantener esos materiales a una temperatura constante, adecuada para la dispensación en el lugar de trabajo.

El alojamiento 70 tiene una conducción de escape o manguera de escape 218 fijada al mismo que suministra los gases de escape procedentes de un motor (no mostrado) hacia dentro y alrededor de una cámara interna hueca circunferencial, que hace posible que los gases de escape calientes ayuden a calentar los contenidos de los torpedos cuando estos están colocados dentro del alojamiento 70. Los gases de escape no hacen contacto en ningún momento con los contenidos de los torpedos debido a que los torpedos dentro del alojamiento están aislados con respecto a los gases.

En realizaciones alternativas de la invención, la fuente de calor 97 y el motor 98 pueden estar colocados dentro del vehículo o por debajo de la superficie 215 del remolque, de acuerdo a las necesidades de diseño del usuario.

Algunas de las ventajas de la presente invención con respecto a las soluciones de la técnica anterior son:

1. Reduce los costes asociados al almacenamiento y transporte de los materiales de rehabilitación.
2. Reduce el despilfarro al hacer posible el calentamiento del agente estabilizante en el lugar.
3. Aumenta la eficiencia.
4. Reduce la cantidad necesaria de combustible para el transporte y de esta forma reduce las emisiones de carbono.
5. Las reducciones en las emisiones de carbono se pueden vender o guardar como créditos.
6. Tiene múltiples aplicaciones industriales, en ingeniería civil y en agricultura.

Además de las ventajas anteriores, se puede observar que emplear un sistema para la operación de una planta de materiales de rehabilitación que utilice torpedos térmicos y cápsulas prefabricadas tiene otras ventajas relacionadas con la utilización del suelo. Normalmente las plantas de asfalto ocupan una gran cantidad de espacio, son responsables de unos niveles de polución atmosférica y estética muy altos y dan lugar a un uso ineficiente de terrenos en espacio abierto, especialmente en países en donde el suelo para viviendas comunitarias, comercio al por menor, publicidad u otros usos está limitado. La utilización del aparato y método descritos en la presente memoria hará posible que los dueños de las plantas de asfalto reduzcan el tamaño del terreno que se necesita para hacer funcionar de forma eficiente las operaciones de rehabilitación, lo cual liberará ese terreno para desarrollos de viviendas o similares.

De acuerdo a las necesidades del usuario son posibles configuraciones alternativas de la invención descrita en la presente memoria.

Los expertos en la técnica apreciarán que hay una variedad de aplicaciones para las que el presente dispositivo y método son muy adecuados.

- 5 Los expertos en la técnica apreciarán además que el aparato y método descritos en la presente memoria se pueden modificar según las necesidades del usuario sin salirse del alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un torpedo (10) térmico para la preparación y entrega de materiales de rehabilitación, que comprende:
  - 5           - una cámara interna (14) que define al menos un compartimento (20, 21, 22) para contener zahorra y un segundo compartimento (20, 21, 22) para contener un agente estabilizante;
  - un revestimiento exterior (11) para aislar los contenidos de dicha cámara interna;
  - 10          - una tapa (30) o cubierta para alojar de forma segura los contenidos del torpedo, en el cual se dispone al menos una sonda telescópica (31, 32) que se puede accionar a través de los compartimentos para calentar y/o mezclar los contenidos de los mismos;
  - al menos una abertura (34, 38) a través de la cual se pueden expulsar los materiales de rehabilitación para su entrega en un lugar de trabajo;
  - en el que los materiales agregados y el agente estabilizante se introducen dentro de cápsulas (81 – 84) separadas que se insertan dentro del torpedo.
- 15          2. El torpedo de la reivindicación 1 montado sobre un vehículo o remolque plataforma (50).
3. El torpedo de la reivindicación 1, en el que las cápsulas se insertan dentro de la cámara interna utilizando un eje (80), siendo el eje opcionalmente calentado para calentar los contenidos de las cápsulas, y siendo opcionalmente giratorio dentro del compartimento interno del torpedo.
- 20          4. El torpedo de la reivindicación 1, en el que el torpedo está situado dentro de un alojamiento (70), conteniendo el alojamiento (70) uno o una pluralidad de torpedos.
5. El torpedo de la reivindicación 4, en el que el alojamiento (70) que recibe el torpedo es giratorio.
- 25          6. El torpedo de la reivindicación 1, en el que el torpedo se calienta utilizando una fuente de calor (97) externa.
7. El torpedo de la reivindicación 6, en el que la fuente de calor externa incluye la incorporación de los gases de escape de un motor (98).
- 30          8. El torpedo de la reivindicación 7, en el que los gases de escape se utilizan para accionar una pluralidad de álabes de turbina con forma de cuchara (201) para hacer posible la reducción de la carga de los componentes del motor.
9. El torpedo de la reivindicación 1, en el que la sonda telescópica, o cada sonda telescópica, incluye unas lengüetas retráctiles (101) o palas (112) dispuestas a lo largo de su longitud para mezclar los contenidos del torpedo.
- 35          10. El torpedo de la reivindicación 4, en el que el eje (85) incluye unas lengüetas retráctiles (101) o palas (112) a lo largo de su longitud para mezclar los contenidos del torpedo.
- 40          11. El torpedo de la reivindicación 2, en el que la sonda telescópica, o cada sonda telescópica, se inserta en la cápsula, o en cada cápsula, a través de al menos una abertura (103) que se corresponde con la sonda, o con cada sonda.
- 45          12. El torpedo de la reivindicación 1, en el que los materiales de rehabilitación mezclados y/o calientes se expulsan hacia una cámara de dispensación (90) que se acopla firmemente con el torpedo.
13. El torpedo de la reivindicación 12, en el que la expulsión o retención de los materiales de rehabilitación desde el torpedo hasta la cámara de dispensación (90) se lleva a cabo mediante una placa de cubierta retráctil.
- 50          14. El torpedo de la reivindicación 1, en el que la expulsión de los materiales de rehabilitación desde la cámara interna se lleva a cabo mediante una cilindro hidráulico (91) y un émbolo (33).
- 55          15. Un método para la entrega de una mezcla de zahorra y agente estabilizante a un lugar de trabajo de rehabilitación, que incluye las etapas de:
  - a) Preparar una mezcla de zahorra e introducir la misma dentro de una pluralidad de torpedos (10) o tubos colocados dentro de un alojamiento (70).
  - 60          b) Añadir un agente estabilizante al agregado.
  - c) Mantener una temperatura constante en los torpedos o tubos mediante la colocación de una sonda de calefacción (31, 32) dentro del torpedo o tubo, o de cada torpedo o tubo.
  - d) Utilizar un émbolo (33) accionado hidráulicamente para expulsar la zahorra y el agente estabilizante al lugar de trabajo a través de una abertura (34, 38).
  - 65          e) A medida que cada torpedo o tubo se vacía, el siguiente torpedo del alojamiento (70) se acopla con el émbolo (33).

- f) Transportar torpedos o tubos de sustitución cargados al lugar de trabajo.
  - g) Reemplazar de forma periódica los torpedos o tubos vacíos por torpedos o tubos llenos.
  - h) En el que el agregado y el agente estabilizante se cargan en cápsulas separadas (81 – 84) que se introducen en el torpedo, o en cada torpedo, y que comprende opcionalmente además:
- 5 i) Colocar los torpedos o tubos llenos en unas aberturas formadas dentro de un alojamiento que se asemeja al cañón de un arma.

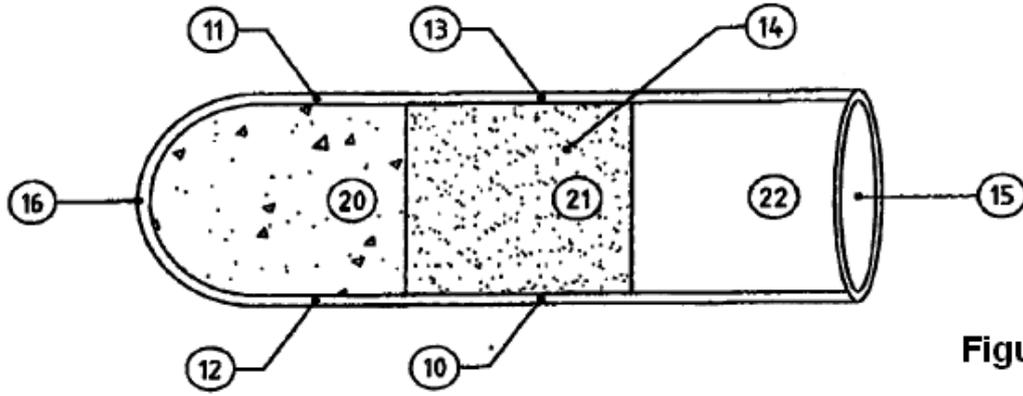


Figura 1

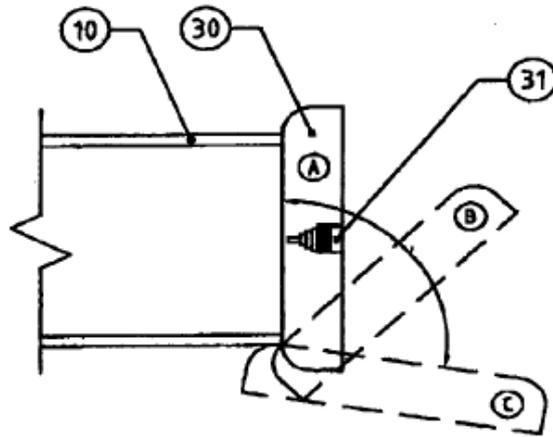


Figura 2

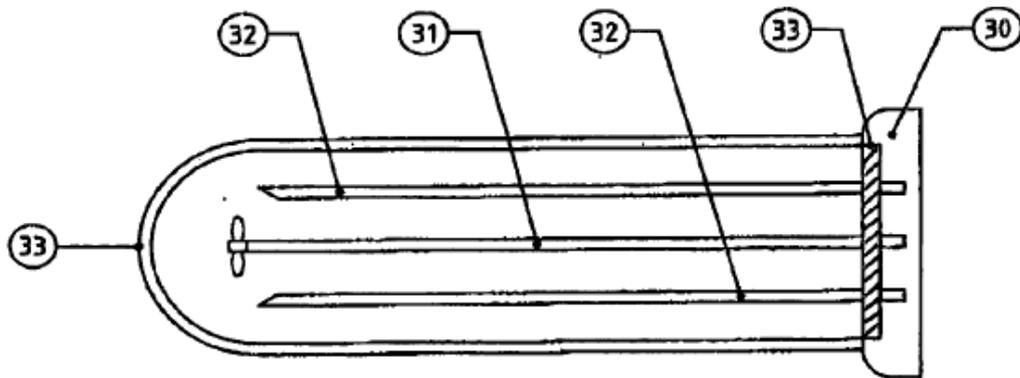


Figura 3

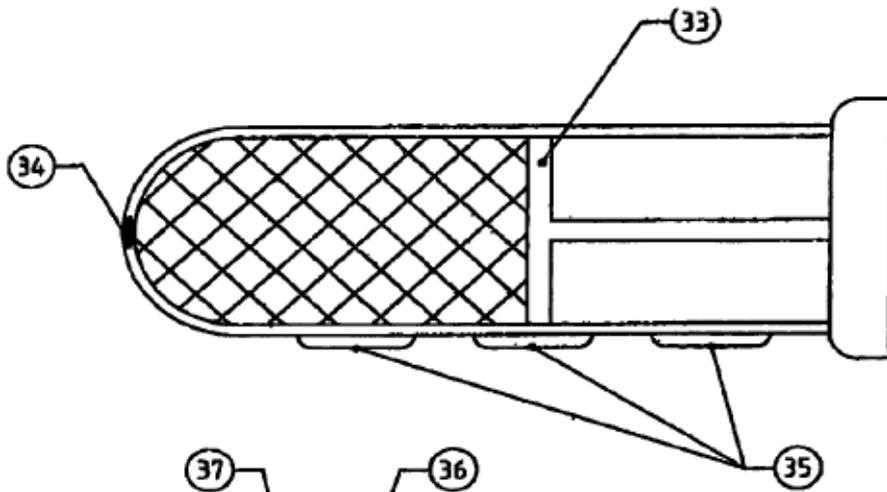


Figura 4

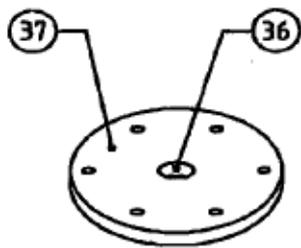


Figura 5

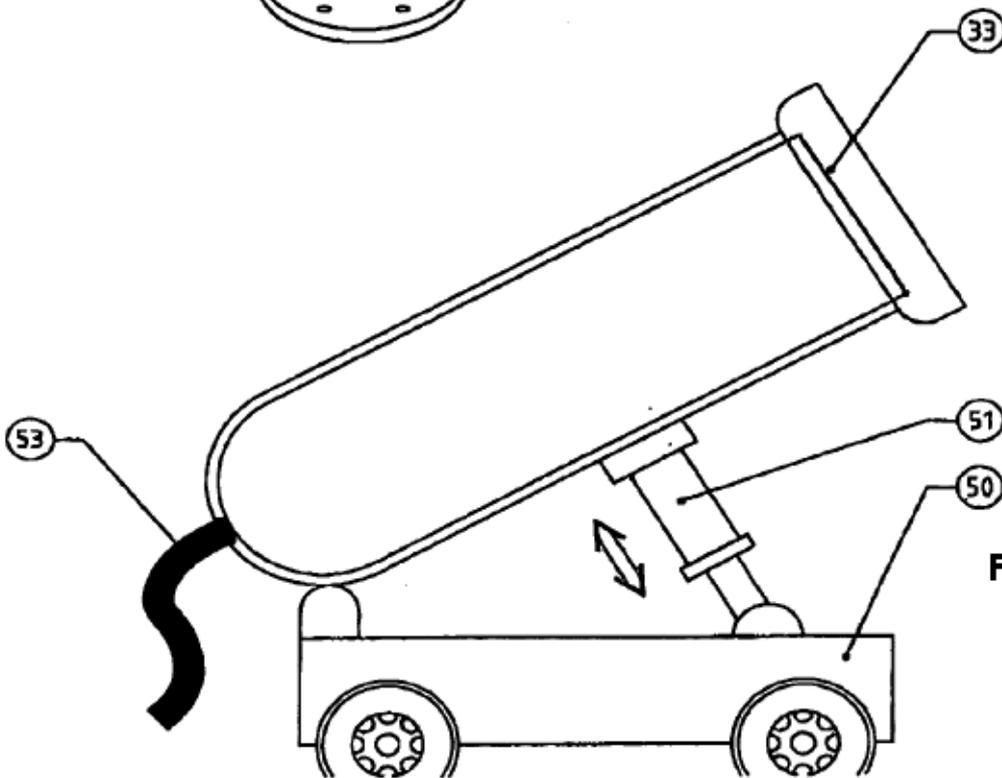


Figura 6

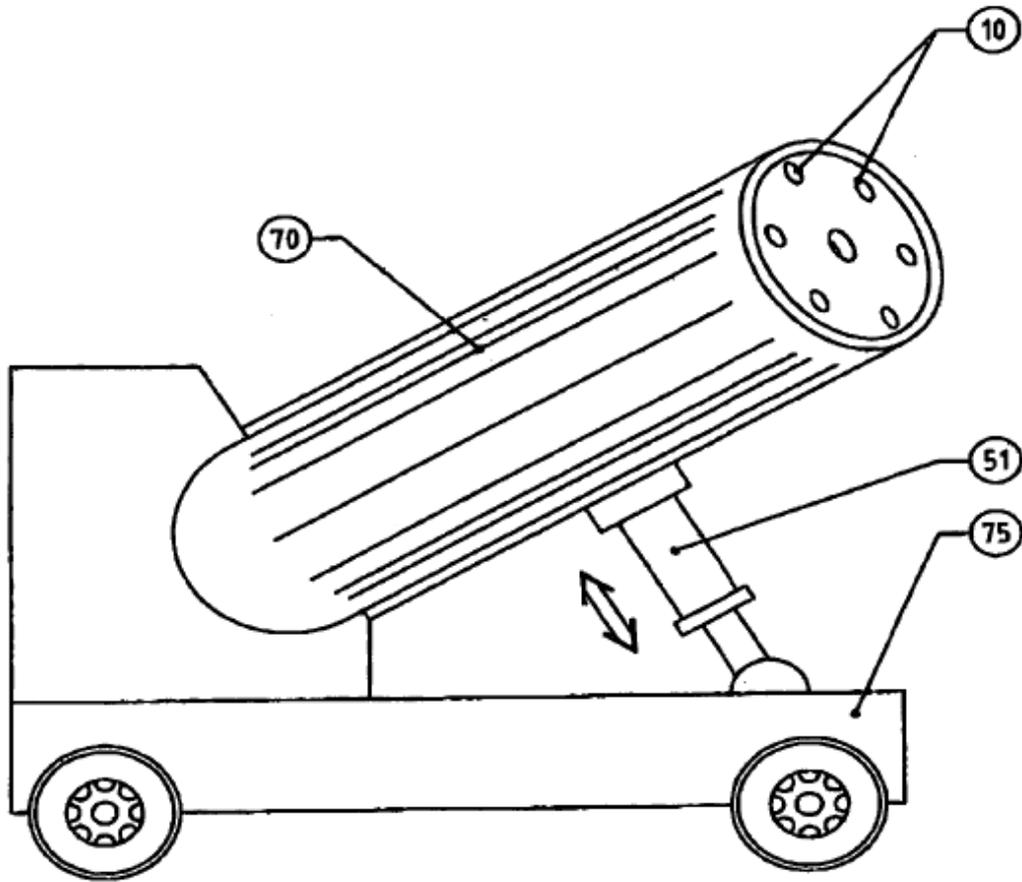


Figura 7

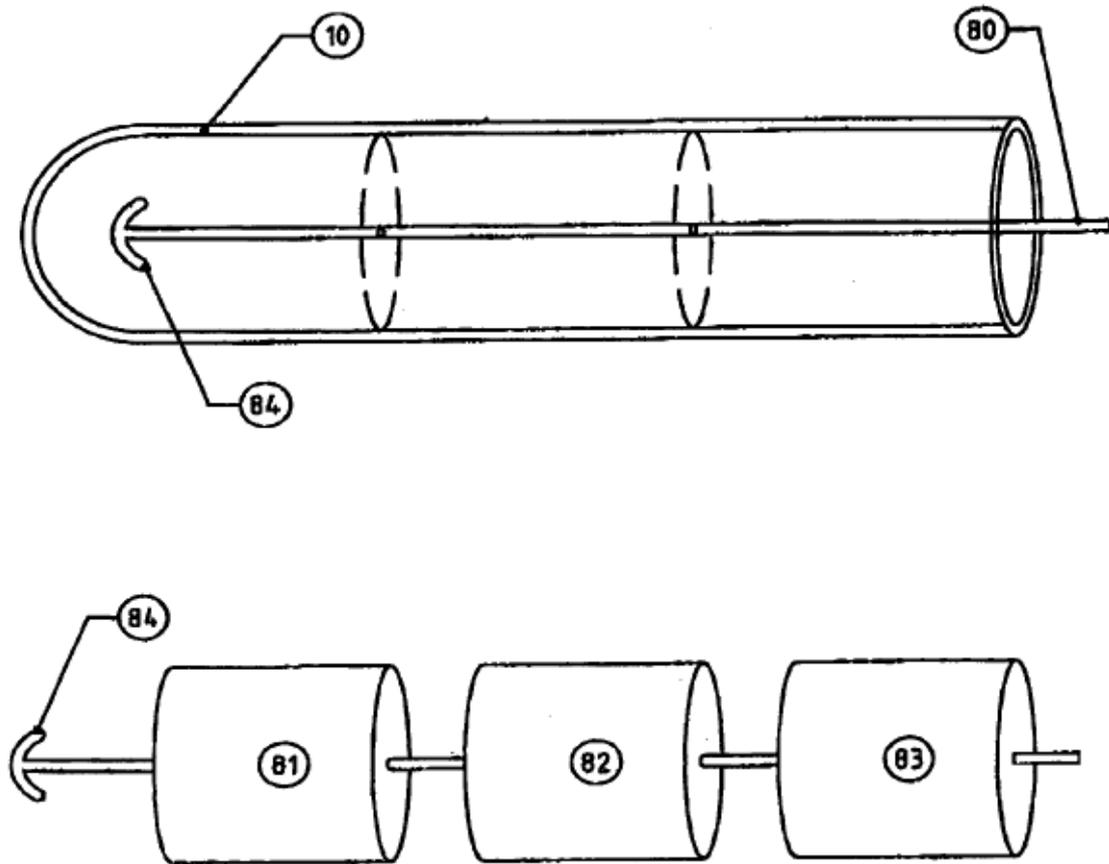
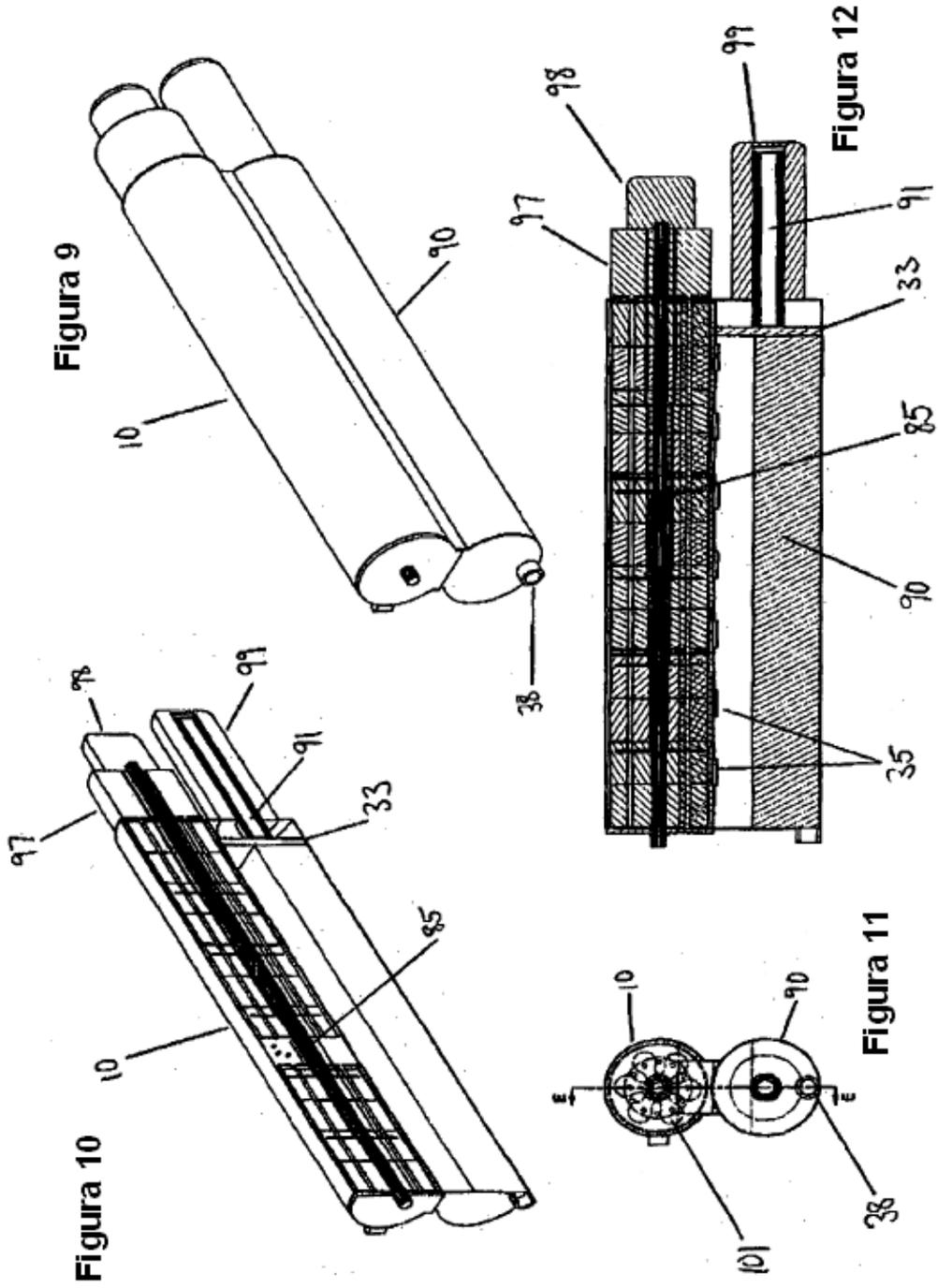
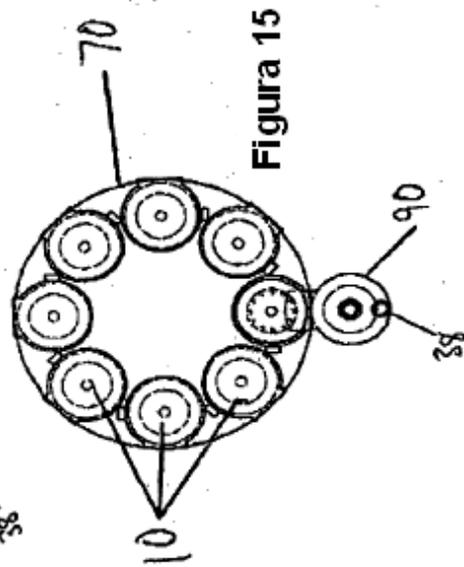
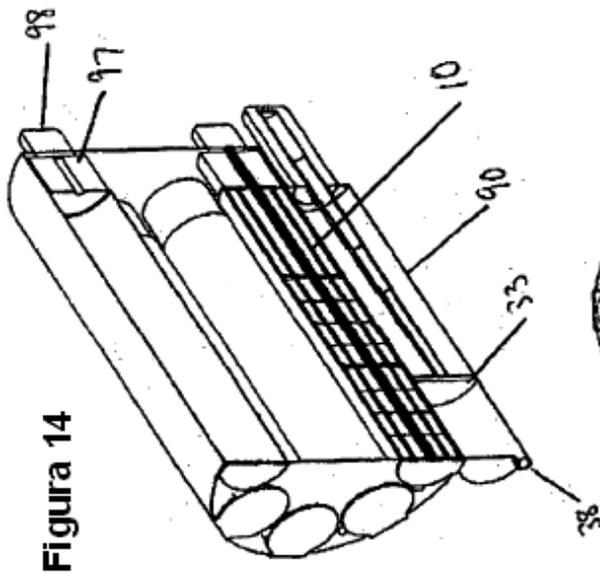
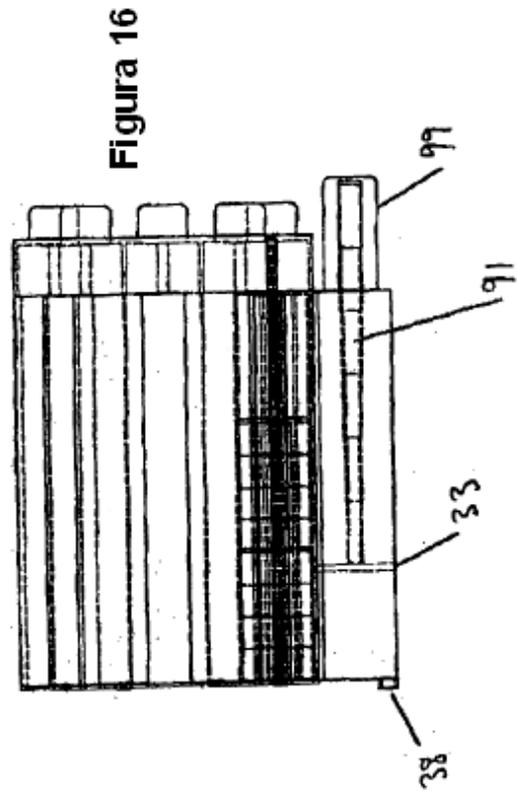
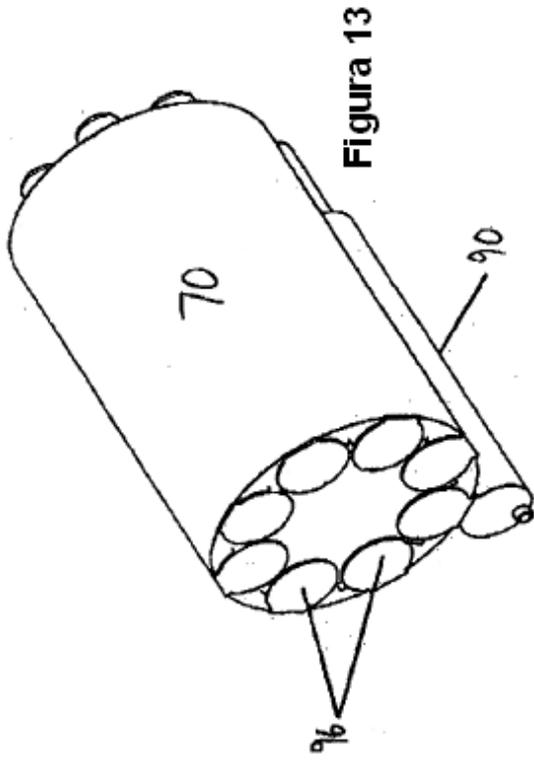


Figura 8





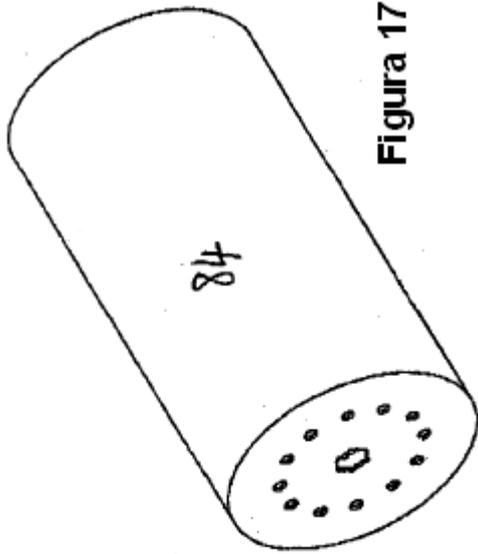


Figure 17

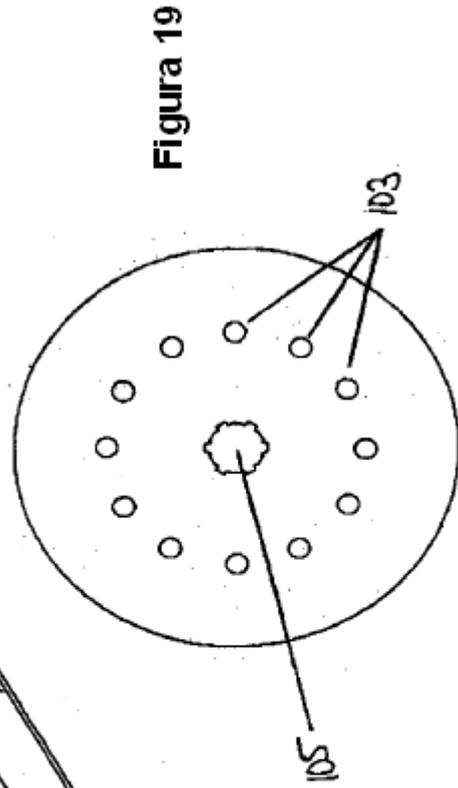


Figure 19

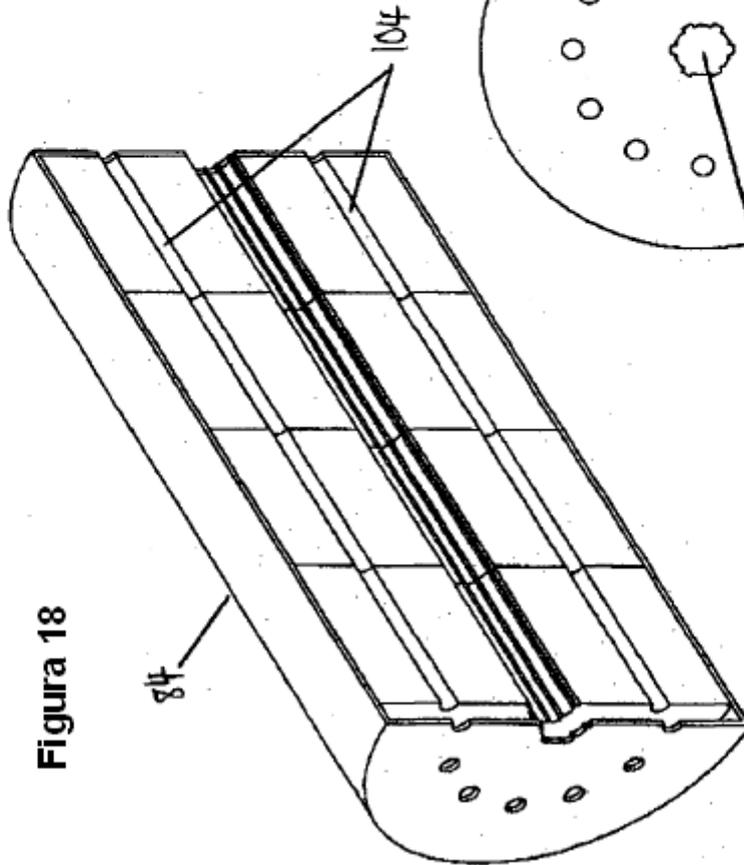


Figure 18

