

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 639**

51 Int. Cl.:

B07B 1/46 (2006.01)

B07B 13/18 (2006.01)

E21B 21/06 (2006.01)

B01D 33/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2006 PCT/GB2006/050331**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2007 WO07045922**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2006 E 06794988 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 1937421**

54 Título: **Método y aparato para facilitar el funcionamiento de separador de esquistos**

30 Prioridad:

20.10.2005 US 255160

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

23.11.2017

73 Titular/es:

**NATIONAL OILWELL VARCO, L.P. (100.0%)
7909 Parkwood Circle Drive
Houston, TX 77036, US**

72 Inventor/es:

**SCOTT, ERIC;
ELLISON, LEON;
KAMMANN, REINHOLD;
LAM, CLIVE CHEMO;
WORMS, MANFRED HERMANN y
MCCLUNG, GUY LAMONT**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 643 639 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).

MÉTODO Y APARATO PARA FACILITAR EL FUNCIONAMIENTO DE SEPARADOR DE ESQUISTOS**DESCRIPCIÓN**

5 Esta invención se refiere a un método para facilitar el funcionamiento de separador de esquistos. La invención también se refiere a un separador de esquistos.

10 En la perforación de un pozo de perforación en la construcción de un pozo petrolífero o de gas, una barrena de perforación está dispuesta en el extremo de una sarta de perforación y se hace rotar para perforar el pozo de perforación. Un fluido de perforación conocido como "lodo de perforación" se bombea a través de la sarta de perforación a la barrena de perforación para lubricar la barrena de perforación. El lodo de perforación se usa también para llevar las virutas producidas por la barrena de perforación y otras materias sólidas a la superficie a través de una pieza anular formada entre la sarta de perforación y el pozo de perforación. El lodo de perforación contiene lubricantes basados en petróleo sintéticos costosos y por tanto es normal recuperar y volver a usar el lodo de perforación usado, pero esto requiere que las materias sólidas se eliminen del lodo de perforación. Esto se consigue procesando el fluido de perforación. La primera parte del proceso es separar las materias sólidas del lodo de perforación cargado con materias sólidas. Esto se consigue al menos parcialmente con un separador vibratorio, tal como los separadores de esquistos dados a conocer en los documentos US 5.265.730, WO 96/33792 y WO 98/16328.

20 Los separadores de esquistos comprenden generalmente una cesta abierta en su parte inferior que tiene un extremo de descarga abierto y un extremo de alimentación de pared maciza. Varias cribas rectangulares están dispuestas en la cesta, que están retenidas en raíles de canal en forma de C ubicados en las paredes de cesta, tales como los dados a conocer en el documento GB-A-2.176.424. La cesta está dispuesta en resortes por encima de un receptor para recibir el lodo de perforación recuperado. Un cajón o zanja está previsto debajo del extremo de descarga abierto de la cesta. Un motor está fijado a la cesta, que tiene un rotor de accionamiento dotado de un peso de bloque de compensación. Durante su uso, el motor hace rotar el rotor y el peso de bloque de compensación, lo que provoca que la cesta y las cribas fijadas a la misma se agiten. El lodo cargado con materias sólidas se introduce en el extremo de alimentación de la cesta en las cribas. El movimiento de agitación provoca que las materias sólidas se muevan a lo largo de las cribas hacia el extremo de descarga abierto. El lodo de perforación pasa a través de las cribas. El lodo de perforación recuperado se recibe en el receptor para un procesamiento adicional y las materias sólidas pasan por encima del extremo de descarga de la cesta al interior de la zanja o cajón.

35 Existe una variedad de sistemas y métodos que usan etiquetas de onda acústica superficial o etiquetas de identificación de radiofrecuencia en artículos de identificación, que incluyen artículos usados en la industria petrolífera y de gas tales como tuberías de perforación. (Véanse por ejemplo las patentes estadounidenses 4.698.631; 5.142.128; 5.202.680; 5.360.967; 6.333.699; 6.333.700; 6.347.292; 6.480.811). En muchos de estos sistemas, se usa una etiqueta de identificación de radiofrecuencia o "RFIDT" en la tubería en una ubicación o bien en el interior o bien en el exterior de una tubería tal que la RFIDT está expuesta a condiciones y temperaturas extremas en el fondo del pozo en un pozo. A menudo, una RFIDT colocada de esta manera se cae y ya no se usa más. También, en muchos casos, una RFIDT colocada de esta manera se somete a daño al nivel del suelo debido a los rigores de manejo y manipulación.

45 El principio de funcionamiento de una etiqueta RFID SAW se basa en convertir un pulso de onda de radio de interrogación emitido desde un lector directamente en una onda acústica superficial de escala nanométrica en la superficie de etiqueta SAW. La antena de la etiqueta está conectada directamente a un IDT (transductor interdígital) que usa el efecto piezoeléctrico en un material de sustrato de niobato de litio para convertir de manera eficaz entre ondas de radio y ondas acústicas superficiales. Esta onda acústica superficial viaja entonces más allá de un conjunto codificado de reflectores de onda que interactúan para producir un único tren de pulso de onda acústica. Estos pulsos se convierten directamente en una señal de respuesta de onda de radio codificada que se envía de vuelta al lector. La etiqueta SAW (circuito/chip integrado) funciona usando el efecto piezoeléctrico y no requiere potencia de CC.

55 En la perforación de un pozo petrolífero o de gas, el fluido de perforación cargado con materias sólidas devuelto a la superficie se analiza frecuentemente y los resultados del análisis se usan para determinar medios adecuados para separar las materias sólidas del fluido de perforación. El análisis se usa también para determinar si es necesario añadir aditivos al fluido de perforación. Los medios determinados para separar materias sólidas del fluido de perforación cargado con materias sólidas implicarán a menudo especificar un tamaño de malla de criba particular, un tipo de malla y un tipo de conjunto de criba. A menudo, es difícil reconocer un tipo de criba particular mediante inspección visual. Pueden producirse errores en la elección de tipo de criba. Además, los medios determinados pueden requerir velocidades específicas de funcionamiento de un separador, de funcionamiento en una inclinación particular para retener una piscina de fluido de perforación cargado con materias sólidas a una determinada profundidad con el fin de aumentar o disminuir la altura de fluido de perforación en la criba y aumentar o disminuir el tiempo de permanencia del fluido de perforación cargado con materias sólidas en la criba, ambos de los cuales pueden conseguirse modificando el ángulo de inclinación de la criba desde el extremo de entrada hasta el extremo de descarga de la criba. El ángulo de inclinación de la criba puede ajustarse desde con pendiente hacia abajo

(quizás entre 3 y 30 grados, más preferiblemente entre 3 y 10 grados), en llano y desde con pendiente hacia arriba, (con un ángulo de inclinación hacia arriba con respecto a la horizontal entre 3 grados y 10 grados, más preferiblemente entre 5 y 9 grados). Determinados separadores podrán lograr esto y otros no.

5 El documento WO 03/057376 da a conocer un elemento de cribado para su uso en una cubierta de cribado modular de una máquina de cribado para cribar material particulado. El elemento de cribado está dotado de una etiqueta electrónica para monitorizar la presencia o ausencia de la etiqueta. Un sensor está situado en una estructura fija de la máquina separadora. Se produce una alarma de salida y se detiene el flujo de material particulado si el sensor detecta que el elemento de cribado se ha desprendido.

10 El documento US-A1-2004/0074817 da a conocer un método y un aparato para facilitar el funcionamiento de separador de esquistos, comprendiendo el separador de esquistos una criba que tiene una etiqueta de identificación.

15 Las cribas son de diferente tipo y tamaño de malla. La malla puede ser unidireccional, requiriendo una determinada orientación en el separador de esquistos. Es extremadamente importante usar la criba correcta.

Según la reivindicación 1 de la presente invención, se proporciona un método para facilitar el funcionamiento de separador de esquistos, teniendo el separador de esquistos una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador que almacena información, una criba que tiene una etiqueta adicional de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional que almacena información, comprendiendo el método las etapas de leer, con el aparato de lectura, la información almacenada en la etiqueta de identificación legible por ordenador y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional, transmitir la información a un aparato informático y producir mediante el aparato informático una señal de análisis indicativa de la aceptación o el rechazo de la criba basándose en dicha información.

25 Preferiblemente, la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador es suficiente para determinar parámetros del separador de esquistos. Ventajosamente, la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional es suficiente para determinar parámetros de la criba. En el caso de un conjunto de criba, la información será al menos una y preferiblemente todas las siguientes: tipo de malla; tamaño de malla; número de capas de malla; tira pretensada o en forma de gancho; tamaño de bastidor (longitud, anchura y profundidad), es decir, todos los parámetros físicos, así como fabricante, fecha de fabricación y otra información para permitir que el equipo de separación se rastree hasta la fabricación. En el caso de un separador de esquistos: máquina de una, dos o tres cubiertas; si hay una cubierta de criba de separación preliminar; tipo de medios de unión de criba; fabricante; tamaño de huella; altura; anchura; números de cribas primarias que pueden ajustarse en las cubiertas primarias; cubiertas de inclinación ajustable e intervalo de ajuste.

40 Ventajosamente, la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador es un código de identificación, comprendiendo adicionalmente el método la etapa de introducir el código de identificación en un campo en una base de datos, información suficiente para determinar los parámetros del equipo de separación almacenados en la base de datos en relación con el código de identificación. La base de datos puede ser simplemente una tabla de consulta.

45 Preferiblemente, el método comprende además la etapa de visualizar la información suficiente para determinar parámetros del equipo de separación para un operario.

Preferiblemente, el aparato de lectura energiza la etiqueta de identificación que puede energizarse.

50 Preferiblemente, el aparato de lectura es portátil.

Preferiblemente, la etapa de leer la información se lleva a cabo antes de que la criba se introduzca en un separador de esquistos.

55 Preferiblemente, el método comprende además la etapa de controlar el aparato de lectura con el aparato de control.

Preferiblemente, la señal de análisis de aceptación o rechazo se visualiza para un usuario, tal como un ayudante de perforación u otro operario.

60 Preferiblemente, el método comprende además la etapa de insertar en el programa informático parámetros del equipo de separación que son adecuados. Ventajosamente, el método comprende además las etapas de analizar el proceso de separación, formular parámetros de equipo de separación que serían adecuados, insertar estos parámetros adecuados en un aparato informático. Por ejemplo, si el perforador se da cuenta a partir de sus instrumentos o a partir de inspección visual que el fluido de perforación está desbordando las cribas en el separador, determina el motivo del problema, tal como obstrucción de partículas cercanas de la criba. Por tanto, el perforador introduce parámetros adecuados para una criba alternativa que podría insertarse, lo que reducirá la probabilidad de obstrucción de partículas cercanas. Se alerta a un operario para cambiar la criba. El operario usa un dispositivo de

lectura portátil para leer los identificadores en una selección de cribas. El aparato de lectura visualizará o alertará de otro modo al operario cuando pase el aparato de lectura por una criba que coincide con los parámetros adecuados que el perforador insertó en el programa informático. El programa informático puede comprender una base de datos y preferiblemente comprende una tabla de consulta.

5 Preferiblemente, en el caso de una criba, la señal de análisis se envía con anterioridad al operario antes de hacer vibrar el conjunto de criba.

10 La presente invención también proporciona, según la reivindicación 14, un aparato para el funcionamiento de separador de esquistos, comprendiendo el aparato un separador de esquistos que tiene una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador que almacena información y una criba que tiene una etiqueta adicional de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional que almacena información, comprendiendo la criba un soporte, material de cribado en el soporte, y estando en contacto la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador con el soporte y un aparato de lectura para leer información almacenada en la etiqueta de identificación legible por ordenador y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional, y un aparato informático para producir una señal de análisis indicativa de la aceptación o el rechazo de la criba basándose en dicha información.

20 Preferiblemente, la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está dentro del soporte. Ventajosamente, el soporte es un bastidor. Preferiblemente, el bastidor incluye una pluralidad de piezas huecas interconectadas y el aparato de identificación que puede energizarse está dentro de una pieza hueca. Ventajosamente, el bastidor tiene una parte exterior y una parte interior y el aparato de identificación que puede energizarse está en la parte interior. Preferiblemente, el soporte está conectado a una estructura de montaje lateral y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está en contacto con la estructura de montaje lateral. Ventajosamente, el aparato de identificación que puede energizarse está dentro de la estructura de montaje lateral. Preferiblemente, el material de cribado no es plano y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está debajo del material de cribado. Ventajosamente, el material de cribado tiene extremos abiertos, un tapón destapona cada extremo abierto, y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está en un tapón. Preferiblemente, la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está encintada en el soporte. Ventajosamente, la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está adherida al soporte.

35 Preferiblemente, la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador está dentro de una masa de material. Ventajosamente, la masa es rígida. Alternativamente, la masa es flexible. Preferiblemente, la masa está formada para su recepción dentro de un espacio dentro del aparato de criba. Ventajosamente, la masa tiene una abertura para la inserción de identificación que puede energizarse en la masa. Preferiblemente, la masa está compuesta a partir de material del grupo que consiste en: material plástico, resina epoxídica, fibra de vidrio, gel, aerogel, aerogel de sílice, metal no magnético, material cerámico, cermet, poli(tetrafluoroetileno), madera, metal, material compuesto. En un aspecto particular, una o más RFIDT están cubiertas con materiales resistentes al calor y/o impacto en el exterior de un artículo. Preferiblemente, la estructura de recubrimiento recubre el aparato de identificación que puede energizarse, la estructura de recubrimiento comprende al menos una capa de material resistente al calor. Tal recubrimiento puede estar compuesto por metal (magnético; o no magnético, por ejemplo aluminio, acero inoxidable, plata, oro, platino y titanio), plástico, materiales compuestos, poli(tetrafluoroetileno), fibra de vidrio, materiales cerámicos, y/o cermet. La RFIDT puede ser, en determinados aspectos, cualquier etiqueta de identificación de radiofrecuencia de solo lectura o de lectura y escritura comercialmente disponible conocida y puede usarse cualquier sistema de lectura conocido adecuado, manual, fijo, y/o automático para leer la RFIDT. Ventajosamente, la estructura de recubrimiento comprende además al menos una capa de material resistente al impacto. Preferiblemente, el aparato de identificación que puede energizarse es un aparato de identificación de radio frecuencia con un aparato de circuito integrado y un aparato de antena.

50 También se da a conocer una criba o conjunto de criba para un separador vibratorio o separador de esquistos; teniendo la criba o conjunto de criba uno, dos, o más aparatos de identificación que pueden energizarse, por ejemplo etiquetas RFIDT o SAW, los aparatos de identificación que pueden energizarse pueden estar en o dentro de la criba o conjunto de criba, o bien dentro de una parte maciza o en un espacio dentro de una pieza hueca, por ejemplo dentro de una pieza hueca de un bastidor. Las RFIDT (etiquetas de identificación de radiofrecuencia), pueden enrollarse en materiales resistentes al calor y al impacto; en un aspecto, ubicados en una zona de longitud de 51 mm a 76 mm (2 - 3"). La RFIDT (o las RFIDT) está(n) protegida(s) contra choques (presión, impactos, térmicos) que pueden encontrarse en un equipo de perforación.

60 La RFIDT puede ser (como puede ser cualquiera dada a conocer en el presente documento), en determinados aspectos, cualquier etiqueta de identificación de radiofrecuencia de solo lectura o de lectura y escritura disponible comercialmente conocida y puede usarse cualquier sistema de lectura conocido adecuado, manual, fijo, y/o automático para leer la RFIDT. Tal instalación de RFIDT puede llevarse a cabo en el campo, en una fábrica, en un equipo de perforación, sin necesidad de mecanizado. Opcionalmente, una etiqueta de metal que designa un único número de serie de cada artículo, aparato, o longitud de tubería de perforación ubicada debajo del enrollamiento con la(s) RFIDT garantiza que no se pierde nunca la "trazabilidad" debido al fallo de la(s) RFIDT. La sustitución de

RFIDT fallidas puede llevarse a cabo sin abandonar una ubicación, eliminando los altos costes de transporte o de transporte mediante camión. Opcionalmente, el enrollamiento se aplica en un color distintivo y/o brillante para una fácil identificación. Puede apreciarse visualmente la determinación de si un artículo, aparato, o una sarta tubular o una longitud de tubería de perforación o una sarta de tubería de perforación está etiquetado con RFID o no, por ejemplo desde una distancia una vez que las RFIDT están en su lugar. Dicho enrollamiento puede usarse para aplicar un aparato de identificación que puede energizarse a un conjunto de criba.

La RFIDT puede ubicarse en un rebaje formado mediante mecanizado o con un aparato láser o mediante perforación. En determinados aspectos particulares, en sección transversal, un rebaje tiene una forma que es cuadrada, rectangular, triangular, semitriangular, circular, semicircular, trapezoidal, de cola de milano o romboidal.

Un equipo de perforación con un suelo de equipo de perforación tiene en el mismo o incrustado en el mismo o colocado debajo del mismo un sistema de lectura de etiquetas que lee RFIDT en tuberías u otro aparato situado en el suelo de equipo de perforación por encima del sistema de lectura de etiquetas. Todos estos sistemas de lectura basados en suelo de equipo de perforación de este tipo, sistemas de lectura accionados manualmente, y otros sistemas de lectura fijos útiles en métodos y sistemas según la presente invención pueden estar, en determinados aspectos, en comunicación con uno o más sistemas de control, por ejemplo ordenadores, sistemas computarizados, consolas, y/o sistema de control ubicado en el equipo de perforación, *in situ*, y/o de manera remota con respecto al equipo de perforación, o bien por medio de líneas y/o cables o bien de manera inalámbrica. Tal sistema puede proporcionar funciones de identificación, inventario y control de calidad.

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral de un separador de esquistos según la presente invención.

La figura 2 es una vista desde arriba del separador de esquistos de la figura 1.

La figura 3 es una vista de extremo del separador de esquistos de la figura 1.

La figura 4 es una vista lateral de un separador según la presente invención.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 6A es una vista desde arriba de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 6B es una vista de extremo del conjunto de criba de la figura 6A.

La figura 6C es una vista lateral del conjunto de criba de la figura 6A.

La figura 6D es una vista en perspectiva de parte del conjunto de criba de la figura 6A.

La figura 7A es una vista desde arriba de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 7B es una vista desde arriba de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 7C es una vista de extremo del conjunto de criba de la figura 7B.

La figura 7D es una ampliación de parte del conjunto de criba mostrado en la figura 7C.

La figura 8 es una vista de extremo de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 9A es una vista desde arriba de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 9B es una vista explosionada del conjunto de criba de la figura 9A.

La figura 9C es una vista de extremo de un conjunto de criba de la figura 9A.

La figura 9D es una ampliación de parte del conjunto de criba de la figura 9C.

La figura 9E es una vista de extremo de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 10A es una vista desde arriba de un conjunto de criba según la presente divulgación.

La figura 10B es una vista en sección a lo largo de la línea 10B-10B de la figura 10A.

La figura 10C es una vista en perspectiva de un aparato según la presente invención.

La figura 10D es una vista en perspectiva de un aparato según la presente invención.

5 La figura 10E es una vista en perspectiva de un aparato según la presente invención.

Las figuras 1 - 3 muestran un separador 810 de esquistos según la presente invención que tiene una cesta 812 de montaje de criba y un puente 814 en el que están montados dos aparatos 820 vibratorios. La cesta 812 tiene monturas 816 en las que están fijados resortes 818 helicoidales. Cada resorte 18 está fijado en una pieza 822 base. Tal como se muestra en la figura 3, puede usarse una carcasa 824 opcional en los lados de y debajo del separador 810 de esquistos. Un aparato 829 de rastreo electrónico está en la carcasa 824, pero puede estar, según la presente divulgación, dentro de cualquier pieza o parte adecuada de un separador de esquistos; y, opcionalmente, un aparato de rastreo de este tipo tiene un depósito o carcasa compuesto por material compuesto y/o está recubierta dentro de o revestida con material compuesto. Puede usarse cualquier dispositivo de rastreo, aparato o sistema conocido, incluyendo, pero sin limitarse a sistemas de seguimiento por satélite conocidos.

Las monturas 816 están compuestas, preferiblemente, por material compuesto, así como las piezas 822 base y la carcasa 824. Opcionalmente, la cesta 812 (paredes 812a, 812b laterales; extremos 812c, 812d) está compuesta por material compuesto. Alternativamente uno, algunos, o todos estos componentes están compuestos por acero recubierto en material compuesto o acero revestido con material compuesto. Un revestimiento de material compuesto puede tener el grosor de una capa de pintura o de dos, tres, cuatro o más capas de pintura. Un separador de esquistos similar al separador 810 de esquistos, pero sin ninguna enseñanza, motivación o sugerencia de uso de tal material compuesto para un separador de esquistos o partes del mismo, se da a conocer en la patente estadounidense 6.155.428.

La figura 4 muestra un separador 750 según la presente invención. El material que va a tratarse (por ejemplo fluido de perforación con materias sólidas) mediante el separador 750 se introduce desde un tanque 751. El material y el fluido fluyen a aparatos 752 - 755 de cribado que están montados en una cesta 756 de separador. Cualquiera de los aparatos 752 - 755 de cribado puede estar horizontal (véase el aparato 752 de cribado, figura 4) o estar inclinado en pendiente hacia arriba (véanse los aparatos 752, 754, 755 de cribado). El aparato 757 vibratorio hace vibrar la cesta 756 y el aparato 752 - 755 de criba. Un recipiente 754a de contraflujo debajo del aparato 754 de cribado recibe el fluido que fluye a través del aparato 754 de cribado que fluye hacia abajo hasta un depósito 758 y un recipiente 755a de contraflujo dirige material al aparato 755 de cribado.

El material y/o el fluido que fluye a través de los aparatos 752 - 755 de cribado fluye hacia abajo al interior de un colector, tanque o depósito 758. La cesta 756 está montada en un bastidor con resortes (no mostrado). El material que no fluye a través de los aparatos de cribado, por ejemplo materias sólidas seleccionadas, fluye al extremo del aparato 754 de cribado hacia abajo al aparato 755 de cribado. El material seleccionado por el aparato 755 de cribado fluye en la parte superior del mismo y fuera del extremo del mismo.

Los aparatos 752 - 755 de criba pueden ser cualquier criba o conjunto de criba usado con separadores vibratorios o separadores de esquistos.

Cada aparato 752 - 755 de criba tiene un aparato o aparatos 753i - 755i de identificación que pueden energizarse, respectivamente, en el interior del mismo o en el mismo y/o el separador 750 tiene un aparato o aparatos 750i de identificación que pueden energizarse en el interior del mismo y/o en el mismo. Cualquier aparato de identificación que puede energizarse dado a conocer en el presente documento puede usarse para los aparatos de criba, el aparato vibratorio y/o para el separador (incluyendo, por ejemplo RFIDT y/o SAW). Opcionalmente, el aparato 757 vibratorio tiene un aparato 757i de identificación que puede energizarse en el interior del mismo o en el mismo y/o los pesos 757m de motor tienen un aparato 757p de identificación que puede energizarse.

Este es el caso con varias cribas en diversos separadores de esquistos, las cribas 752, 754, y 755 están inclinadas de modo que los materiales en las mismas tienen que subir "hacia arriba" para salir del extremo de la criba. Está dentro del alcance de la presente divulgación usar un aparato de identificación que puede energizarse (cualquiera dado a conocer en el presente documento) con cualquier criba inclinada de este tipo y con cualquier criba inclinada en cualquier separador vibratorio o separador de esquistos.

Opcionalmente, el separador 750 está dotado de un aparato 759 de lectura (por ejemplo tal como cualquiera dado a conocer en el presente documento o en la técnica anterior) para leer y monitorizar los aparatos de identificación que pueden energizarse en cribas montadas en el separador 750 y/o en otras partes del separador 750. Opcionalmente, el aparato de lectura se comunica con un sistema 759a de control (*in situ* o en remoto). El sistema 759a de control puede monitorizar todos los aparatos de identificación que pueden energizarse. Con respecto a un conjunto de criba particular, el sistema 759a de control recibe señales, incluyendo señales de identificación, del conjunto de criba y este (o cualquier sistema 759c informático interconectado, *in situ* o en remoto) determina si este conjunto de criba particular es adecuado para su uso en el separador 750. Si, por medio de sensores 750s, el sistema de control determina que el conjunto de criba particular no es adecuado para el material que se está procesando y/o las

velocidades de flujo, el sistema de control y/o sistema informático puede enviar una señal y/o una alarma y/o puede desconectar automáticamente el separador. Las señales del aparato 757i de identificación que puede energizarse pueden indicar, por ejemplo, fecha de fabricación del motor, fecha del último mantenimiento, fecha de renovación del motor, etc. Las señales del aparato 757p de identificación que puede energizarse pueden indicar una fuerza de motor de régimen nominal de modo que el sistema de control puede garantizar una fuerza de motor correcta (funcionamiento a frecuencia correcta y funcionamiento con peso(s) correcto(s)).

La figura 5 muestra un conjunto 790 de criba según la presente divulgación que tiene un bastidor 791 con piezas 793a cruzadas y varillas 793b cruzadas con múltiples capas 792, 794, 796 de malla de criba. Un material de resina epoxídica conecta las capas de malla al bastidor 791.

Un aparato 795 de identificación que puede energizarse en una porción exterior del bastidor 791 con una cinta, revestimiento o recubrimiento 798 de protección (que puede ser un recubrimiento, capa(s), masa de material, cinta(s), y/o enrollamientos dados a conocer en el presente documento). Opcionalmente, un revestimiento de protección, etc., rodea la porción del bastidor 791 adyacente al aparato 795. Opcionalmente, o en vez del aparato 795, un aparato 797 de identificación que puede energizarse está en una porción interna del bastidor 791 y está protegido por un recubrimiento, cinta, o revestimiento 799 de protección (que puede ser cualquier recubrimiento, cinta, masa de material, capa y/o enrollamiento dado a conocer). Está dentro del alcance de la presente invención proporcionar uno o más aparatos 795 y/o uno o más aparatos 797 en o en el interior de cualquier porción de cualquier criba o conjunto de criba usado con un separador vibratorio o separador de esquistos, incluyendo pero sin limitarse a, en bastidores, placas, soportes, rebordes, listones, piezas cruzadas, varillas, partes estructurales, y estructuras de sellado de tales cribas o conjuntos de criba.

Las figuras 6A - 6D muestran un conjunto 840 de criba según la presente divulgación que tiene un bastidor 842 tubular compuesto por tubos huecos con extremos 844 y lados 845 interconectados. Una capa de material de cribado o combinación 850 de capas está fijada en el bastidor 842 tubular con pegamento y/o adhesivos adecuados. Una pluralidad de piezas 843 cruzadas separadas se extienden entre y tienen extremos 844 conectados a los lados 845. El conjunto 840 de criba puede tener, en un aspecto particular, una combinación 850 multicapa de capas de material de cribado adheridas entre sí con adhesivo o resina epoxídica o pegadas entre sí con pegamento de fusión en caliente de curado húmedo en un patrón 862 de pegado. La combinación 850 multicapa está fijada en el bastidor 842 tubular, por ejemplo con resina epoxídica curada.

Está dentro del alcance de la presente divulgación colocar y/o montar un aparato de identificación que puede energizarse dentro de cualquier parte de una criba o conjunto de criba para un separador vibratorio o separador de esquistos, incluyendo, pero sin limitarse a, dentro de un tubo o pieza de bastidor hueca, dentro de un orificio o rebaje, o dentro de una estructura de montaje lateral de una criba o conjunto de criba. El conjunto 840 de criba tiene un aparato 841 de identificación que puede energizarse fijado en una cantidad de material 846 (por ejemplo, plástico, resina epoxídica, fibra de vidrio, gel, aerogel, aerogel de sílice, madera, metal, material compuesto) dentro de un extremo 844 del conjunto 840 de criba y un aparato 847 de identificación que puede energizarse en una cantidad de material 847a dentro de un lateral 845. Los aparatos 848 y 849 de identificación que pueden energizarse están fijados de manera adhesiva exteriormente a partes del bastidor 842 y/o tienen una capa o capas de recubrimiento o cinta 848a, 849a sobre los mismos.

A menudo, se usan placas indicadoras o etiquetas de identificación, por ejemplo compuestas por plástico o metal, en cribas y conjuntos de criba para transmitir información acerca de la criba o conjunto de criba. Está dentro del alcance de la presente divulgación incluir en o dentro de tales placas indicadoras o etiquetas uno o más aparatos de identificación que pueden energizarse. Por ejemplo, una placa indicadora o etiqueta 851 en el bastidor 842 (figura 6D) tiene información 852 acerca de la criba 840 y en o incrustado dentro de la placa indicadora o etiqueta 851 está un aparato 853 de identificación que puede energizarse.

Las figuras 7A - 7D muestran un conjunto 910 de criba según la presente divulgación que tiene capas 912 de material de cribado y montajes 914 laterales. En un aspecto particular, existen tres capas 912 de material de cribado de acero inoxidable con una capa más inferior con malla de 20 x 20, una capa intermedia con malla de 105 x 64, y una capa superior con malla de 170 x 105. Está dentro del alcance de esta divulgación que las capas 912 sean cualquier material conocido de cribado independiente y desconectado entre sí o con capas unidas, conectadas, fundidas, sinterizadas, pegadas entre sí, y/o cosidas entre sí de cualquier manera conocida y el material de cribado puede estar compuesto por cualquier material conocido usado para tales conjuntos de criba.

En determinados aspectos, las capas 912 de material de cribado están pegadas entre sí con pegamento de fusión en caliente de curado que produce un material de cribado pegado entre sí que es flexible. En algunos aspectos, un conjunto de criba según la presente divulgación con material flexible puede plegarse sobre sí mismo o enrollarse.

Cada montaje 914 lateral tiene una parte 921 inferior, una parte 922 lateral, una parte 923 superior, un reborde 924 superior y un reborde 925 superior. Las capas 912 pasan entre y están fijadas entre la parte 921 inferior y el reborde 924 superior. Un extremo de las capas 912 está retenido entre las partes 925a y 925b opuestas del reborde 925 superior. El reborde 924 superior, opcionalmente, puede fijarse entre sí de manera adhesiva y/o soldarse a la parte

921 inferior con múltiples uniones 926 soldadas separadas a lo largo de la longitud de los montajes 914 laterales. Pueden usarse materiales adhesivos y/o uniones soldadas similares, opcionalmente, a lo largo del reborde 925 superior. En otros aspectos, las uniones 926 soldadas están eliminadas o están complementadas con zonas pegadas a lo largo de los montajes 914. Alternativamente, o adicionalmente, pueden usarse dientes o resaltes que sobresalen hacia dentro en el reborde 924 superior y/o la parte 921 inferior para retener el material de cribado. La parte 921 inferior tiene una pluralidad de orificios 929 separados para recibir salientes dirigidos hacia arriba correspondientes de un aparato o estructura de montaje de criba de un separador de esquistos o separador vibratorio. Opcionalmente, los extremos 916 de los montajes 914 laterales están sellados con cualquier material de sellado o estructura de sellado adecuada. Tal como se muestra en la figura 7D, se aplica un tapón macizo o una cantidad de adhesivo endurecido o pegamento 927 de fusión en caliente en la abertura 916 de extremo. Un aparato 928 de identificación que puede energizarse está recubierto dentro del tapón 927. Opcionalmente, tal material puede encapsular el borde de las capas 912 de material de cribado. En determinados aspectos los montajes laterales y/o el tapón 927 están compuestos por plástico, resina epoxídica, fibra acrílica, acero, acero inoxidable, fibra de vidrio, material compuesto, aluminio, aleación de aluminio, cinc, aleación de cinc, latón o bronce. Opcionalmente, la parte 923 superior está eliminada y está previsto un montaje lateral generalmente en forma de "L" y está dentro del alcance de esta divulgación dotar a un montaje lateral de este tipo de cualquier sello o aparato de manejo descrito en el presente documento.

Opcionalmente, una pluralidad de tornillos 931 fijan un elemento 930 de sellado a la parte 922 lateral. En un aspecto, el elemento 930 de sellado está compuesta (como puede ser el caso para cualquier sello o pieza de sellado según la presente invención) por neopreno, pero puede estar compuesta por caucho nitrílico, caucho, plástico, material de cierre, poliuretano, o cualquier material de sellado adecuado. El elemento 930 de sellado tiene una porción 932 superior de sección transversal generalmente circular (pero, según la presente invención, esta sección transversal puede tener cualquier forma deseada, incluyendo, pero sin limitarse a, cuadrada, ovalada y rectangular). Opcionalmente, la porción 932 superior es hueca y, por ejemplo puede tener un espacio 933 de una sección transversal generalmente circular (o de cualquier forma deseada). Una parte 934 alargada de el elemento 930 de sellado se extiende hacia abajo desde la porción 932 superior. El elemento 930 de sellado está colocada, en un aspecto, de modo que, cuando el conjunto 910 de criba está en su lugar en un separador de esquistos o separador vibratorio, el elemento 930 de sellado está atrapada entre el conjunto 910 de criba y la pared lateral de una cesta u otra estructura de retención de criba. En otro aspecto, el elemento 930 de sellado está colocada de modo que la porción 932 superior está por encima de un borde superior del reborde 925 superior. El elemento 930 de sellado puede fijarse de manera adhesiva en un montaje lateral. Un aparato de identificación que puede energizarse puede estar, según la presente divulgación, en o sobre el elemento 930 de sellado o en la parte hueca del extremo 932.

La figura 8 muestra un conjunto 940 de criba según la presente invención que tiene montajes 944 laterales (como los montajes 914 laterales, figura 7D); una o más capas 942 de material de cribado (como la capa o capas 912 del conjunto 910 de criba); y una, dos, tres o más capa(s) 946 de material de cribado con aristas u ondulado en y/o conectadas a la(s) capa(s) 942. La(s) capa(s) 946 de material de cribado pueden ser cualquier material de cribado con aristas u ondulado, incluyendo, pero sin limitarse a, los dados a conocer en las patentes estadounidenses 6.450.345; 5.868.929; 5.720.881; 5.958.236; 5.876.552; 5.636.749; 5.417.858; 5.417.793; 5.417.859; y 5.944.993. En el conjunto 940 de criba, una porción de las capas 946 puede pasar con la(s) capa(s) 942 entre la parte inferior y la parte inferior de los montajes 944 laterales y, si se desea, al interior del reborde superior. Alternativamente, solo la(s) capa(s) 942 están fijadas dentro de los montajes 944 laterales. Los montajes 944 laterales pueden tener un aparato 944a de identificación que puede energizarse como los aparatos de identificación que pueden energizarse mostrados y/o descritos para la realización de la figura 7D.

La figura 9A muestra una criba 1110 según la presente divulgación con una base inferior, soporte o bastidor 1112, tres cribas 1114 de malla ondulatorias (pueden eliminarse dos cualesquiera de las mismas) en y/o unidas o conectadas al bastidor 1112, y, opcionalmente, una malla superior o criba 1116. Las cribas 1114 pueden coserse, unirse o pegarse ellas mismas entre sí, por ejemplo con resina epoxídica, pegamento, soldadura, y/o sinterización. Están colocadas tiras de caucho, cinta de tiras de plástico, cojín o cojines 1118 entre la criba 1114 y la criba 1116 superior. La(s) tira(s) o cojín(es) 1118 son opcionales. Tal como se muestra, la(s) tira(s), cinta(s), o cojín(es) 1118 están fijados en la criba 1114 (o en crestas de la misma), pero está dentro del alcance de esta divulgación fijarlas (o algunas de ellas) en la criba 1116. Para efectuar tal fijación, puede emplearse cualquier pegamento, resina epoxídica, unión soldada, y/o sinterización adecuado. El bastidor 1112 puede ser cualquier base, bastidor o soporte adecuado.

Está dentro del alcance de esta divulgación que la criba 1114 sea cualquier criba, malla, cribas, mallas, o combinación de las mismas conocida, unidas entre sí, no unidas, o unidas solo en determinadas ubicaciones y con cualquier forma conocida tal como se ve o bien desde arriba o bien en el extremo (tal como en la figura 9A). Está dentro del alcance de esta divulgación que la criba 1116 superior, que es opcional, sea cualquier criba, malla, cribas, mallas, o combinación de las mismas conocida, unidas entre sí o no unidas, y con cualquier forma conocida. Tal como se muestra en la figura 9B, la criba 1114 son tres cribas de malla unidas entre sí con malla más gruesa en la parte inferior, malla intermedia en la parte intermedia, y malla más fina en la parte superior. La criba 1116 tal como se ve puede ser una criba de separación preliminar de una malla más gruesa que la malla más fina de la criba 1114 o de una malla más gruesa multicapa. En otro aspecto, la criba 1114 es una única criba de malla estrechamente

tejida compuesta por cualquier material adecuado, por ejemplo acero inoxidable y/o material plástico y la criba 1116 es una única criba de malla más gruesa compuesta por cualquier material adecuado (por ejemplo, pero sin limitarse a, acero inoxidable y/o plástico), con la criba 1114 en un bastidor o soporte de metal o plástico. Alternativamente, o adicionalmente, en vez del bastidor 1112 puede usarse cualquier placa perforada, tira, soporte, o series de correas o tiras.

En un aspecto, las tiras 1118 son tiras de plástico fundido alineadas con picos de la malla fina ondulatoria. Tales tiras pueden estar compuestas por caucho (por ejemplo nitrílico) o plástico, por ejemplo polipropileno, para impedir o evitar la abrasión de las mallas más finas. Tales tiras pueden pegarse a la parte inferior de la criba 1116 y/o la criba 1114. También puede pegarse la criba 1116 a la criba 1114.

Los tapones 1113 y 1115 de extremo (figura 9D) cierran de manera sellada extremos abiertos de la criba 1110. Estos tapones de extremo pueden estar compuestos por caucho, metal, madera, plástico, material de teflón, o uretano. Los tapones 1113 se extienden a lo largo de dos lados de la criba a lo largo de las crestas del material de cribado para sellar completamente los lados. Los tapones están retenidos en su lugar mediante ajuste por fricción, pegamento, resina epoxídica, soldadura y/o sinterización. Alternativamente, los extremos pueden cubrirse con material de criba.

El flujo de fluido en la criba 1110 desde cualquier extremo puede ser desde la parte superior hasta la parte inferior tal como se ve en la figura 9A, desde la parte inferior hasta la parte superior, o desde un lado hasta el otro.

En un aspecto, la criba 1116 es una criba de separación preliminar de malla de acero tejido. En otro aspecto, es una malla de plástico tejido, o sintética o de material compuesto; y en otro aspecto es una combinación de malla de acero tejido y de plástico tejido o sintética o de material compuesto. La criba 1116 puede ser la misma malla o malla más gruesa que la de la criba 1114 o de cualquier capa de la misma.

En una realización, las zonas 1117 entre la criba 1116 y la criba 1114 están abiertas. La criba 1116 protege la malla de la criba 1114 de partículas abrasivas. Cuando la criba 1116 es de una malla más gruesa que la de la criba 1114, se impide que partículas relativamente más grandes retenidas en la criba 1116 dañen y/u obstaculicen el flujo a través de la criba 1114.

Con la criba 1110 tal como se muestra y con la criba 1116 opcional, se aumenta el flujo de líquido a través de la criba reduciendo el grosor del lecho de materias sólidas de las cribas de malla más fina mediante la separación de partículas más grandes con la criba 1116.

La figura 9E muestra una realización alternativa de la criba 1110 con partes idénticas (indicadas mediante los mismos números) pero con tapones 1119 de extremo adicionales entre la criba 1116 superior y la criba 1114. Tal "taponamiento doble" puede usarse en cualquier extremo de criba o en ambos. Un fluido y/o partículas introducidas en la criba 1110 se encuentran en primer lugar la criba 1116 y entonces el material que fluye a través de la criba 1116 fluye a la criba 1114. Los tapones 1119 pueden estar compuestos por los materiales descritos para los tapones 1113, 1115 y los tapones 1119 pueden instalarse y/o fijarse de manera similar en su lugar. En determinadas realizaciones, puede eliminarse cualquiera de los tapones 1113, 1115, 1119.

Tal como se ha descrito anteriormente, cualquier aparato de identificación que puede energizarse dado a conocer anteriormente puede aplicarse a cualquier parte de la criba 1110. Un aparato 1120 de identificación que puede energizarse está incrustado dentro de un tapón 1115 y/o un aparato 1122 de identificación que puede energizarse está incrustado dentro de un tapón 1113. Opcionalmente, un aparato 1124 de identificación que puede energizarse está incrustado dentro de un tapón 1119 (figura 9E).

Opcionalmente, un aparato 1126 de identificación que puede energizarse con una antena 1127 que se extiende desde el mismo está ubicado dentro del bastidor 1112. Está dentro del alcance de la presente divulgación, cuando un aparato de identificación que puede energizarse se usa como antena que se extiende desde el mismo, adherir la antena a parte de la criba o conjunto de criba y/o ubicar la antena dentro de parte de la criba o conjunto de criba (por ejemplo dentro de una pieza de bastidor, tira en forma de gancho, o montaje lateral) y/o ubicar una antena de este tipo en una masa de material.

Las figuras 10A y 10B muestran un conjunto 950 de criba según la presente divulgación que tiene una placa 952 de soporte inferior y una, dos, tres, cuatro o más capas de material de cribado en la placa 952 (se muestran tres capas 953, 954, 955). Las tiras 956 en forma de ganchos en los lados de la placa 952 facilitan el montaje del conjunto 950 de criba en una cubierta o estructura de montaje de un separador vibratorio o separador de esquistos. Un aparato de identificación que puede energizarse 957 está fijado en una porción exterior de una tira 956 en forma de gancho y/o un aparato 958 de identificación que puede energizarse está fijado en una porción interior de una tira 956 en forma de gancho. En un aspecto particular, el conjunto 950 de criba es como un conjunto de criba dado a conocer en la patente estadounidense 4.575.421 modificado según la presente invención.

Según la presente divulgación, un aparato de identificación que puede energizarse puede aplicarse a, conectarse a,

o disponerse dentro de un conjunto de criba que usa una masa maciza dentro de la que está ubicado el aparato de identificación que puede energizarse. La figura 10C muestra una masa 951 de material dentro de la que está un aparato 959 de identificación que puede energizarse. La masa 951 está dimensionada y configurada para su inserción en un rebaje, muesca, hueco, canal o abertura de un conjunto de criba (u otro aparato) para facilitar la instalación del aparato 959 de identificación que puede energizarse. La masa 951 puede retenerse en su lugar con un ajuste por fricción y/o adhesivo, pegamento, soldadura, y/o cinta. El material de la masa 951 puede ser metal, plástico, material compuesto, madera, material cerámico, cermet, gel, aerogel, aerogel de sílice, fibra de vidrio, metal no magnético, o poli(tetrafluoroetileno). El material puede ser rígido y relativamente inflexible o puede ser blando y/o flexible. Es opcional un extremo 951a alargado de la masa 951.

La figura 10D muestra una masa 1151 (compuesta, por ejemplo, por cualquier material mencionado para la masa 951) con un aparato 1159 de identificación que puede energizarse en la misma. El aparato 1159 de identificación que puede energizarse tiene una antena 1158 que se extiende desde el aparato 1159 de identificación que puede energizarse y disponerse dentro de la masa 1151. Con una masa 1151 flexible o no suficientemente rígida (y con la masa 951) puede proporcionarse una ranura o rebaje 1157 de cualquier longitud deseada dentro de la masa 1151 para insertar el aparato 1159 de identificación que puede energizarse y la antena 1158 en la masa 1151 y/o para el emplazamiento desmontable del aparato 1159 de identificación que puede energizarse.

La figura 10E muestra una masa 1141 (por ejemplo como las masas 951, 1151 y compuesta por los materiales mencionados anteriormente) con un aparato 1142 de identificación que puede energizarse en la misma (o puede estar, según la presente divulgación, en la misma). La masa 1141 tiene un rebaje 1143 dimensionado, ubicado y configurado para la recepción en el mismo de una parte o una porción de una criba o conjunto de criba de modo que la masa 1141 puede instalarse fácilmente en la criba o conjunto de criba. Un ajuste por fricción entre la masa 1141 y la parte o porción del conjunto de criba puede retener la masa 1141 en su lugar (por ejemplo en un bastidor, placa, montaje, tira en forma de gancho, o soporte de una criba o conjunto de criba) y/o pueden usarse conectores, elementos de sujeción y/o adhesivo para retener la masa 1141 en su lugar.

REIVINDICACIONES

1. Método para facilitar el funcionamiento de separador de esquistos, teniendo el separador (810) de esquistos una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador que almacena información, una criba (1110) que tiene una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional que almacena información, comprendiendo el método las etapas de leer, con un aparato de lectura, la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional, transmitir la información a un aparato informático que incluye una parte programable programada para recibir y analizar la información, y producir mediante el aparato informático una señal de análisis indicativa de la aceptación o el rechazo de la criba basándose en dicho análisis.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional es suficiente para determinar parámetros de la criba.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador es suficiente para determinar parámetros del separador (810) de esquistos.
4. Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador es un código de identificación, comprendiendo el método además la etapa de introducir el código de identificación en un campo en una base de datos, información suficiente para determinar los parámetros del separador (810) de esquistos almacenados en la base de datos en relación con el código de identificación.
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional es un código de identificación, comprendiendo el método además la etapa de introducir el código de identificación en un campo en una base de datos, información suficiente para determinar los parámetros del separador (810) de esquistos almacenados en la base de datos en relación con el código de identificación.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además la etapa de visualizar la información suficiente para determinar parámetros del separador (810) de esquistos para un operario.
7. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el aparato de lectura es portátil.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la etapa de leer la información se lleva a cabo antes de que la criba (1110) se introduzca en un separador (810) de esquistos.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha señal de análisis de aceptación o rechazo se visualiza para un usuario.
10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además la etapa de insertar en un programa informático que se ejecuta en el aparato informático parámetros de criba para el funcionamiento del separador de esquistos.
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además la etapa de analizar el funcionamiento del separador de esquistos, formular parámetros de criba para el funcionamiento, insertar estos parámetros en un programa informático que se ejecuta en el aparato informático.
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la etapa de análisis se lleva a cabo antes de hacer vibrar la criba (1110).
13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende además la etapa de controlar el aparato de lectura con un aparato de control.
14. Aparato para el funcionamiento de separador de esquistos, comprendiendo el aparato un separador (810) de esquistos que tiene una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador que almacena información y una criba (1110) que tiene una etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional que almacena información, comprendiendo la criba (1110) un soporte (1112), material de cribado en el soporte (1112), y estando en contacto la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador con el soporte (1112) y un aparato de lectura para leer información almacenada en la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional, y un aparato informático que incluye una parte programable programada para recibir y analizar la información, configurado para producir una señal de análisis indicativa de la aceptación o el rechazo de la criba (1110) basándose en dicho análisis.

15. Aparato según la reivindicación 14, en el que la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está dentro del soporte (1112).
- 5 16. Aparato según la reivindicación 14 ó 15, en el que el soporte (1112) es un bastidor.
17. Aparato según la reivindicación 16, en el que el bastidor incluye una pluralidad de piezas huecas interconectadas y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está dentro de una pieza hueca.
- 10 18. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que el soporte (1112) está conectado a una estructura de montaje lateral en el separador (810) de esquistos y la etiqueta de identificación que puede energizarse legible por ordenador adicional está en contacto con la estructura de montaje lateral.

Fig.1

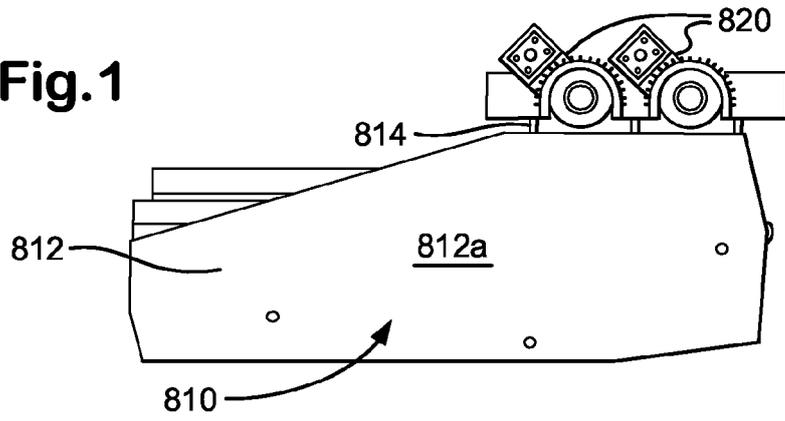


Fig.2

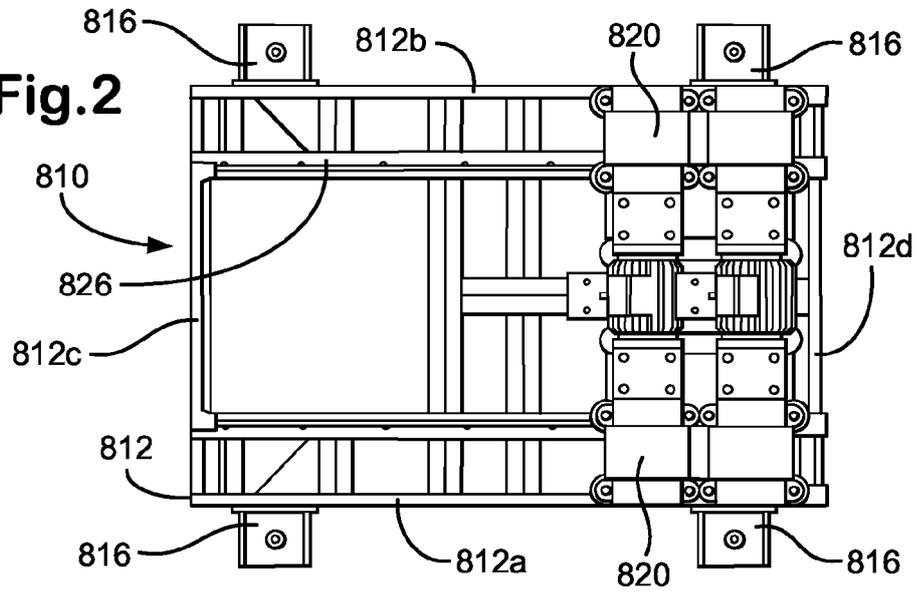


Fig.3

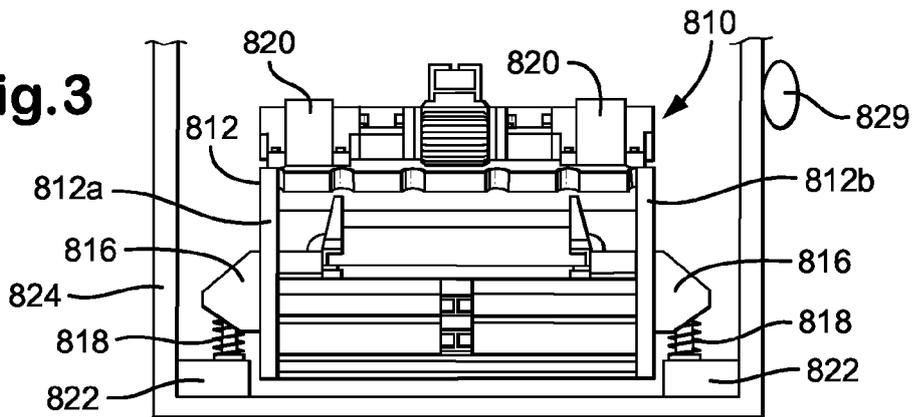


Fig.4

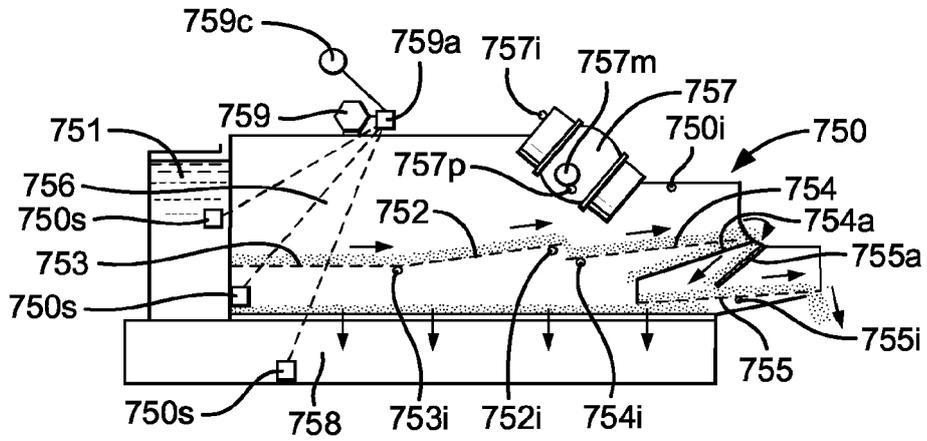
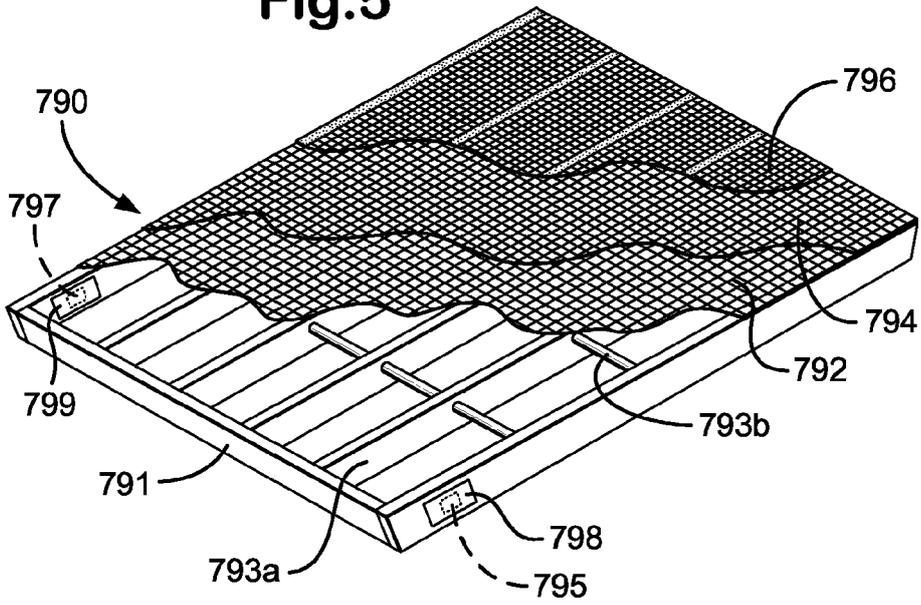


Fig.5



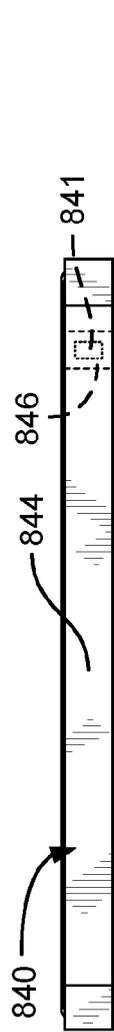


Fig. 6B

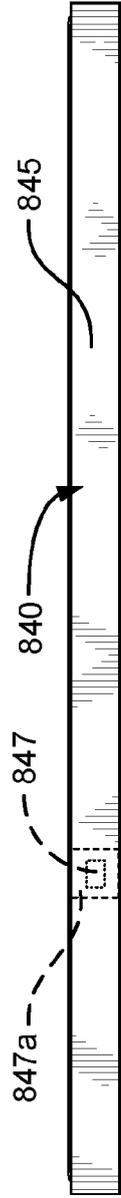


Fig. 6C

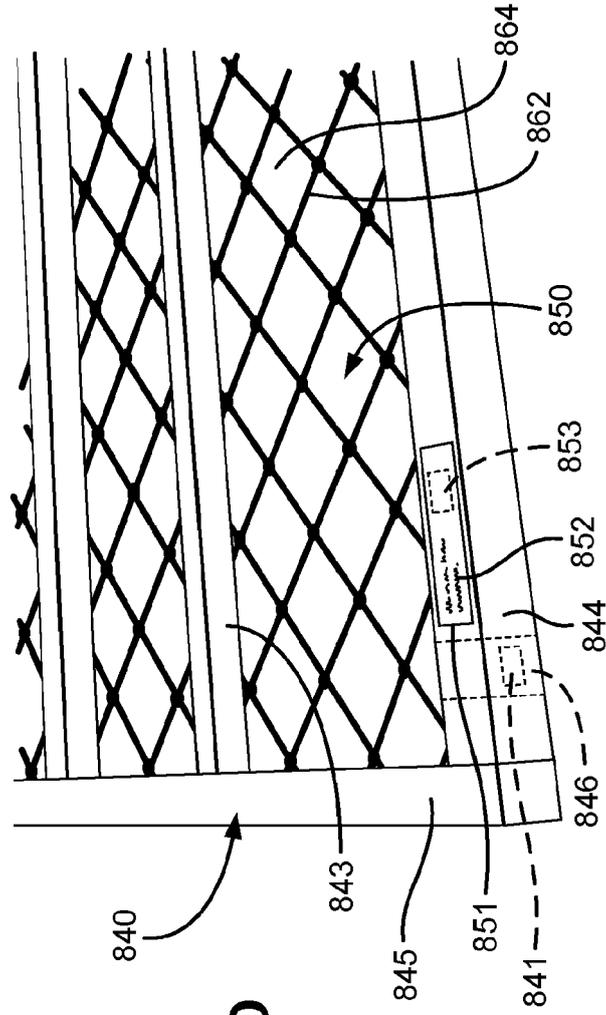


Fig. 6D

Fig.7A

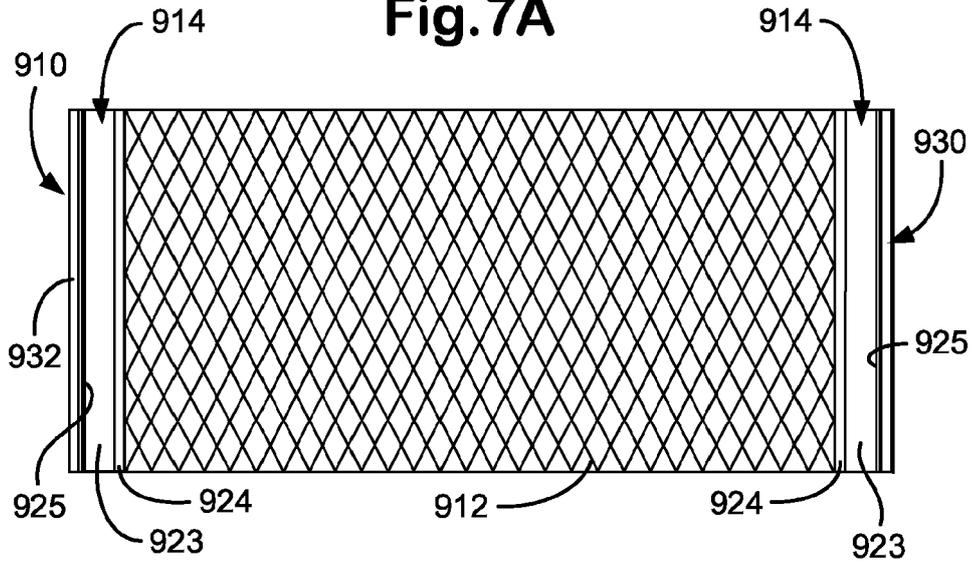
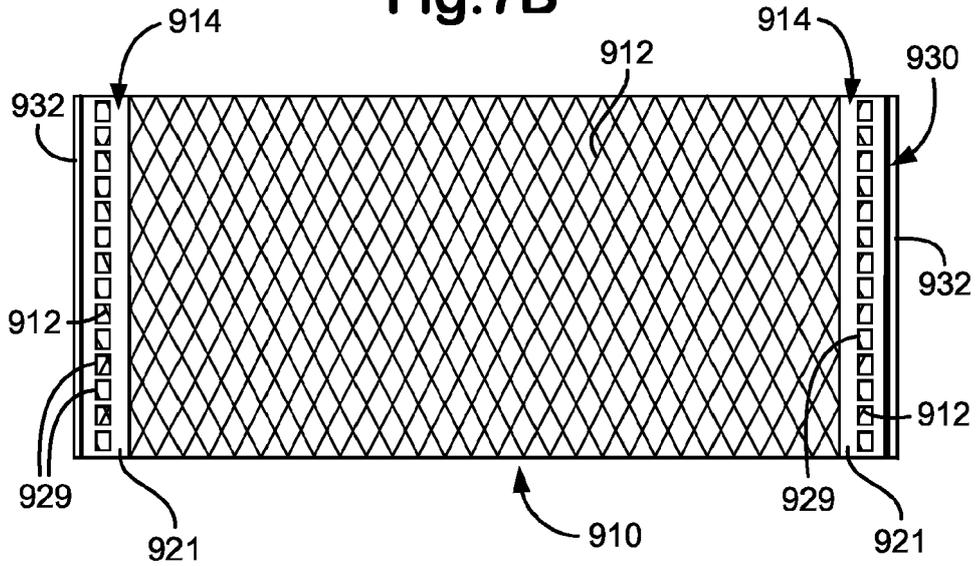


Fig.7B



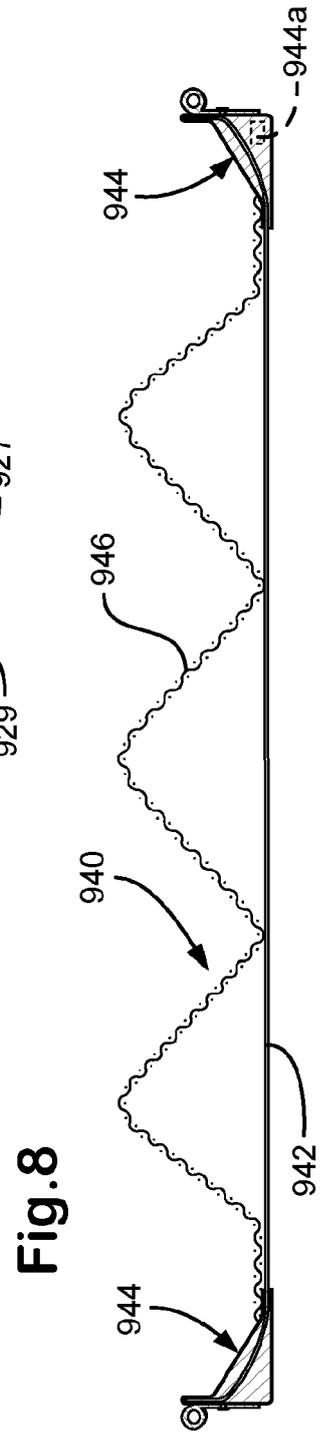
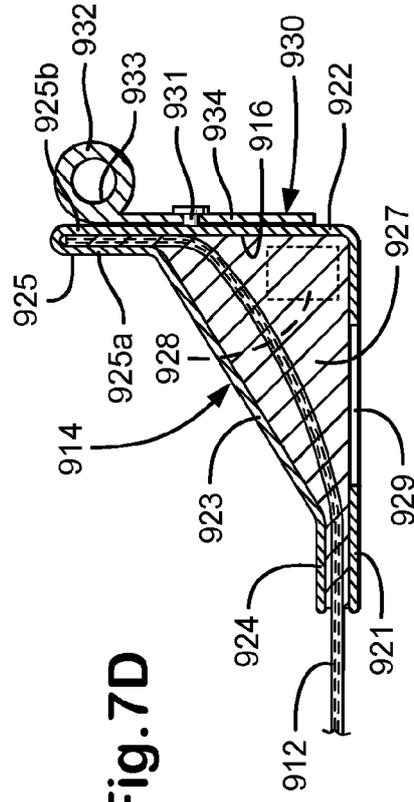
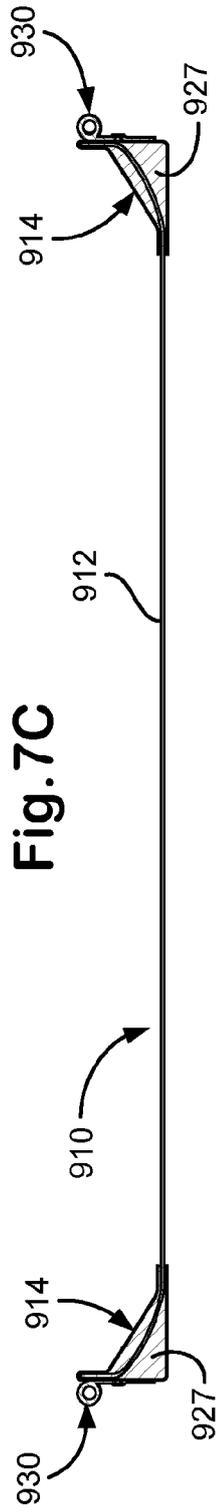


Fig.9A

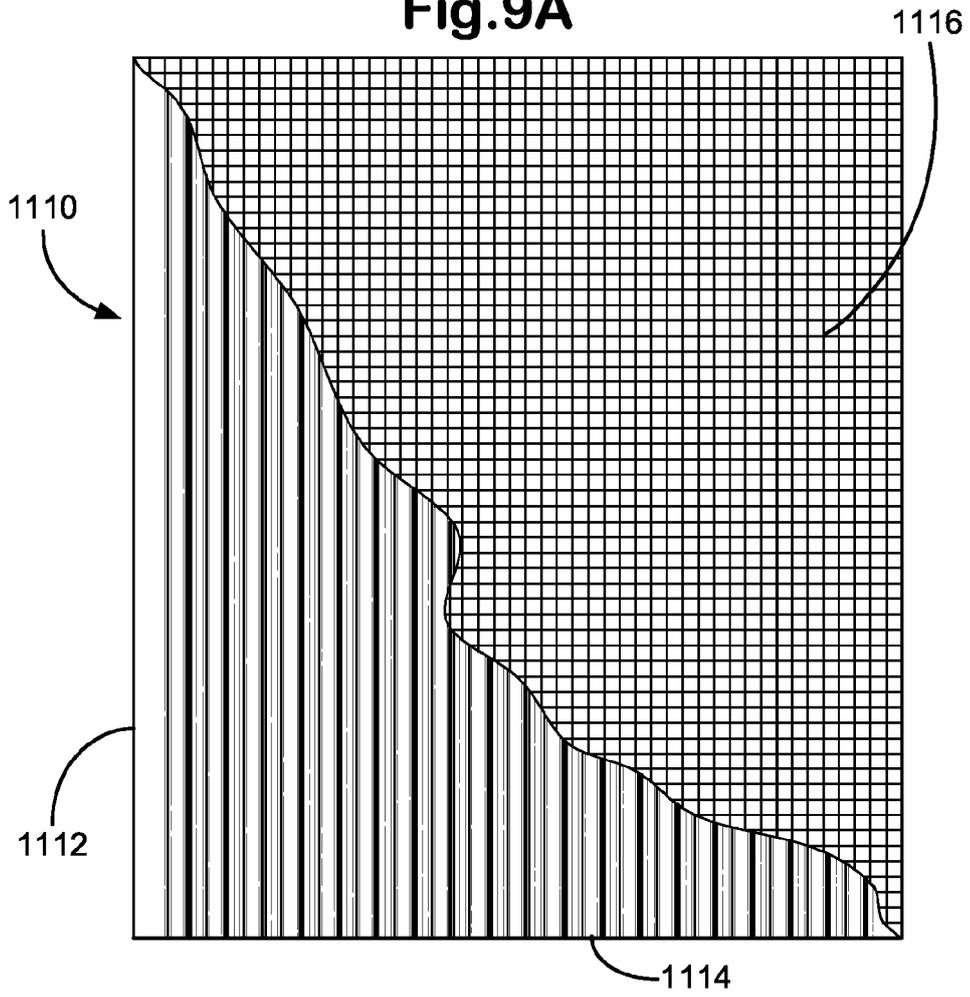
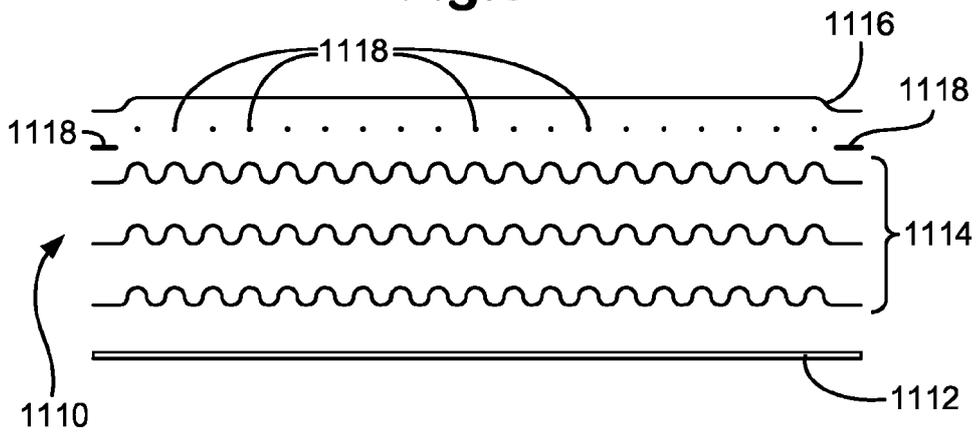


Fig.9B



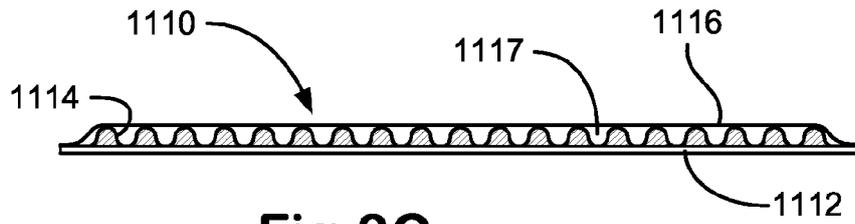


Fig.9C

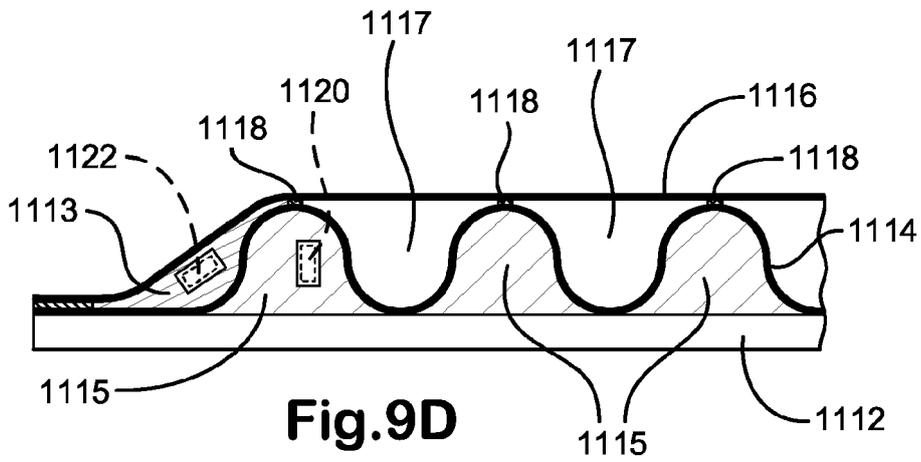


Fig.9D

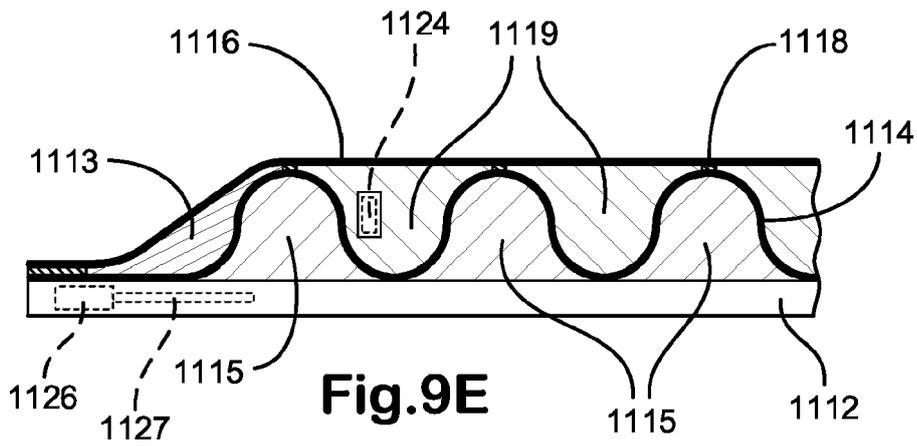


Fig.9E

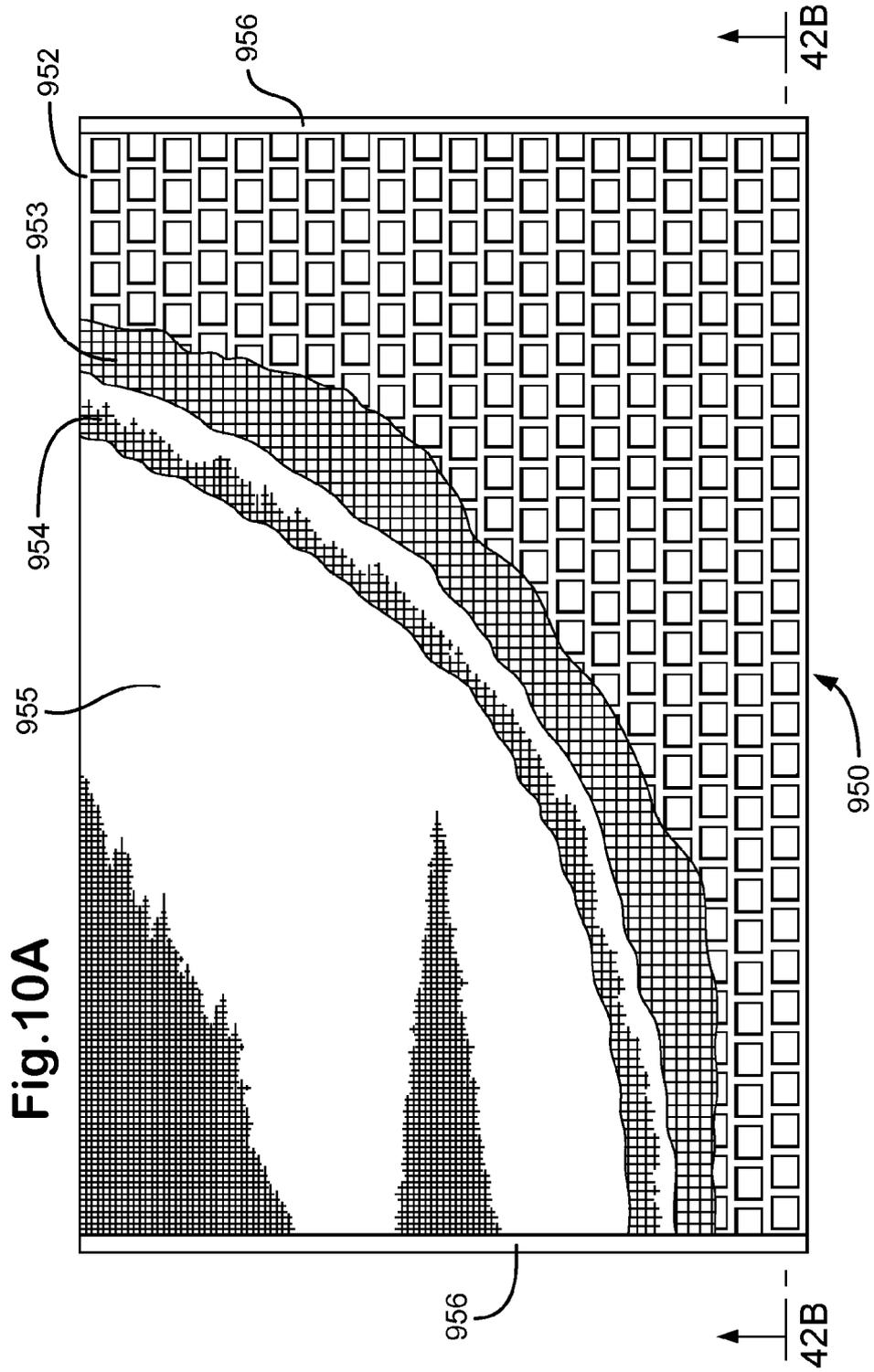


Fig.10B

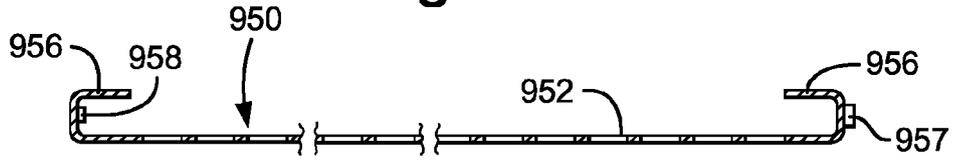


Fig.10C

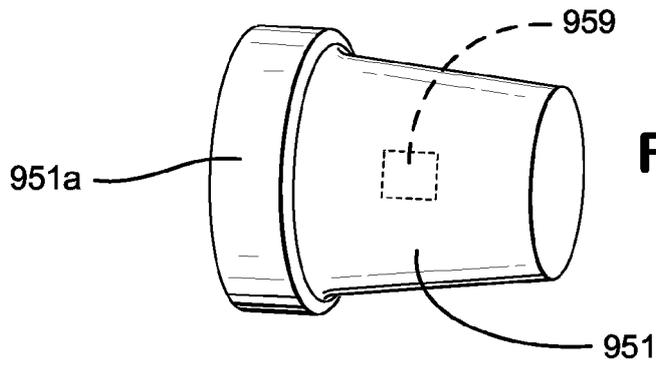


Fig.10D

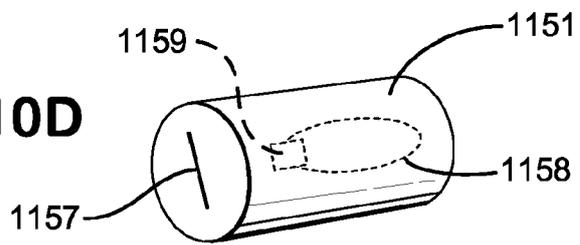


Fig.10E

