

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 741**

51 Int. Cl.:

B07B 1/55 (2006.01)

B07B 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2021** **E 21185302 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 3950151**

54 Título: **Sistema y aparato de lavado de material**

30 Prioridad:

20.07.2020 GB 202011201

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.06.2024

73 Titular/es:

TEREX GB LIMITED (100.0%)
200 Coalisland Road
DungannonCounty Tyrone BT71 4DR, GB

72 Inventor/es:

HASLETT, STEVEN y
PATTERSON, JOHNSTON

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 973 741 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

Sistema y aparato de lavado de material

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a sistemas de lavado de material y a aparatos para lavar material agregado.

Antecedentes de la invención

10

La demanda de material agregado lavado de calidad, por ejemplo arena manufacturada y arena dragada marina, está en aumento. Cuando se procesa material que es necesario lavar y las partículas más finas se deshidratan, normalmente se requieren dos cajas de criba separadas. La primera criba se utiliza para separar el material en las fracciones requeridas y la segunda criba se utiliza para reducir el contenido de humedad en el material más fino (deshidratación). Los productores desean una solución más compacta y asequible sin comprometer las velocidades de producción.

15

20

25

30

Una solución más rentable para el lavado y la deshidratación consiste en usar una criba de una sola plataforma con una plataforma de ángulo negativo que tiene un divisor central instalado; un lado de la criba se usa para el lavado y el otro para la deshidratación. El material seco puede recibirse en una caja de recepción, donde se agrega agua para crear una suspensión. La suspensión se descarga sobre un lado de la criba vibratoria de una sola plataforma, donde el material particulado más grande se lava y se descarga aguas abajo de la plataforma. Las partículas más finas y el agua de proceso pasan a través de la criba hacia un tanque de sumidero debajo. Una bomba transfiere la suspensión del tanque de sumidero a un hidrociclón, donde el limo y las arcillas se retiran y el flujo inferior del ciclón se descarga sobre el lado opuesto de la criba vibratoria. La suspensión de flujo inferior se deshidrata, el agua sucia es capturada por el sumidero debajo y las partículas se descargan aguas abajo de la plataforma. Esto crea dos productos lavados, pero la capacidad de tonelaje de la máquina es relativamente baja, ya que solo se usa una criba vibratoria de plataforma dividida.

Por el documento GB 2 561 452 A se conoce un aparato de lavado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sería deseable mitigar los problemas arriba resumidos.

35

Compendio de la invención

40

45

En un primer aspecto, la invención proporciona un aparato de lavado que comprende: un aparato de cribado que tiene una primera plataforma de cribado configurada para pasar material de hasta un primer tamaño de partícula, y una segunda plataforma de cribado configurada para pasar material de hasta un segundo tamaño de partícula; y un sistema de suministro de líquido configurado para suministrar líquido en la primera plataforma de cribado, la segunda plataforma de cribado está situada directamente por encima de la primera plataforma de cribado, o solapada al menos parcialmente con la primera plataforma de cribado en una dirección vertical, y en donde dicho primer tamaño de partícula es mayor que dicho segundo tamaño de partícula.

El aparato incluye, o puede cooperar con, medios para transportar material que pasa a través de dicha primera plataforma de cribado a dicha segunda plataforma de cribado.

50

55

En realizaciones típicas, la primera plataforma de cribado tiene una entrada de alimentación, una salida de descarga separada de dicha entrada de alimentación en una dirección longitudinal, y una criba situada entre dicha entrada de alimentación y dicha salida de descarga, y dicha segunda plataforma de cribado tiene una entrada de alimentación, una salida de descarga separada de dicha entrada de alimentación en la dirección longitudinal, y una criba situada entre dicha entrada de alimentación y dicha salida de descarga. Preferiblemente, la primera y segunda plataformas de cribado están alineadas entre sí de manera que se solapan en la dirección longitudinal y en una dirección transversal que es perpendicular a la dirección longitudinal.

60

65

El sistema de suministro de líquido comprende preferiblemente al menos un dispositivo de suministro de líquido, que comprende preferiblemente al menos un dispositivo de pulverización configurado para pulverizar líquido sobre la criba de dicha primera plataforma de cribado, y está situado preferiblemente por encima de dicha criba de dicha primera plataforma de cribado. Dicho al menos un dispositivo de pulverización comprende una pluralidad de dispositivos de pulverización separados en dicha dirección longitudinal entre la entrada de alimentación y la salida de descarga de la primera plataforma de cribado. Dicho al menos un dispositivo de pulverización comprende normalmente una pluralidad de boquillas de pulverización separadas en la dirección transversal. Preferiblemente, la criba de dicha segunda plataforma de cribado está inclinada

hacia arriba desde la entrada de alimentación de dicha segunda plataforma de cribado hasta la salida de descarga de dicha segunda plataforma de cribado.

5 Opcionalmente, dicha segunda plataforma de cribado comprende un drenaje en la entrada de alimentación. El drenaje está configurado preferiblemente para drenar líquido desde dicha segunda plataforma de cribado sobre dicha primera plataforma de cribado. El drenaje puede comprender una sección de criba que se extiende hacia arriba desde la criba de dicha segunda plataforma de cribado.

10 En realizaciones preferidas, al menos una estructura de canal de guía de líquido está situada por debajo de la criba de la segunda plataforma de cribado, teniendo dicha al menos una estructura de canal de guía de líquido al menos una entrada para recibir líquido que pasa a través de la criba de la segunda plataforma de cribado, y al menos una salida para suministrar líquido a la primera plataforma de cribado. Dicha al menos una estructura de canal de guía de líquido está configurada preferiblemente para guiar líquido hacia la entrada de alimentación de dicha segunda plataforma de cribado, y en donde, preferiblemente, dicha al menos una salida está situada por encima de la entrada de alimentación de la primera plataforma de cribado. Preferiblemente, dicha al menos una estructura de canal de guía de líquido está inclinada hacia abajo en una dirección desde la salida de descarga de dicha segunda plataforma de cribado hasta la entrada de alimentación de dicha segunda plataforma de cribado. En realizaciones preferidas, dicha al menos una estructura de canal de guía de líquido comprende una bandeja.

20 Opcionalmente, el aparato incluye un sistema de suministro de líquido configurado para dirigir líquido sobre dicha al menos una estructura de canal para descargar material hacia dicha al menos una salida.

25 Opcionalmente, en la salida de descarga de la segunda plataforma de cribado está previsto un dique.

En realizaciones típicas, el aparato incluye un sistema de accionamiento vibratorio acoplado a dicho aparato de cribado para impartir movimiento vibratorio a dichas primera y segunda plataformas de cribado. El sistema de accionamiento vibratorio está configurado preferiblemente para impartir movimiento vibratorio a dichas primera y segunda plataformas de cribado, que mueve material en las cribas respectivas en una dirección desde la entrada de alimentación respectiva hasta la salida de descarga respectiva.

35 Desde otro aspecto, el sistema de lavado comprende un aparato de lavado de acuerdo con el primer aspecto de la invención, el sistema de lavado comprende además medios para transportar material que pasa a través de dicha primera plataforma de cribado hasta dicha segunda plataforma de cribado.

Normalmente, el sistema de lavado incluye un sumidero, preferiblemente situado por debajo de dicha primera plataforma de cribado, para recibir material que pasa a través de la primera plataforma de cribado, en donde dichos medios de transporte están configurados para transportar material desde dicho sumidero.

40 Los medios de transporte comprenden normalmente un sistema de bomba que comprende al menos una bomba y al menos un conducto.

Opcionalmente, los medios de transporte incluyen un dispositivo de separación líquido-sólido, que comprende preferiblemente uno o más hidrociclones.

45 Normalmente, el sistema de lavado incluye medios de alimentación, que normalmente comprenden un receptáculo de alimentación u otro alimentador, dispuesto para suministrar material a la primera plataforma de cribado.

50 Normalmente, el sistema de lavado incluye un aparato de salida respectivo para recibir material desde la primera y segunda plataformas de cribado, en donde cada aparato de salida puede comprender una rampa y/o un transportador.

55 Algunas realizaciones preferidas proporcionan un sistema de lavado para lavar y deshidratar material agregado con una huella relativamente pequeña y un rendimiento relativamente alto. Ventajosamente, el aparato de lavado preferido es capaz de enjuagar y deshidratar material en una sola unidad. El aparato preferido tiene un aparato de cribado con al menos dos plataformas, en donde una plataforma superior se usa para deshidratar y una plataforma inferior se usa para enjuagar.

60 Otros aspectos ventajosos de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica al revisar la siguiente descripción de una realización específica y con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

65 Una realización de la invención se describe ahora a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de lavado que incorpora un aspecto de la invención, y que incluye un aparato de lavado que incorpora otro aspecto de la invención;

la Figura 2 es una vista en planta del sistema de lavado de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva recortada del sistema de lavado de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista lateral recortada del sistema de lavado de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en perspectiva del aparato de lavado incluido en el sistema de lavado de la Figura 1; y

la Figura 6 es una vista lateral recortada del aparato de lavado de la Figura 5.

Descripción detallada de los dibujos

Con referencia ahora a los dibujos se muestra, generalmente indicado como 10, un sistema de lavado que incorpora un aspecto de la invención. El aparato 10 es particularmente adecuado para su uso en el lavado de material agregado que comprende diferentes tamaños de material particulado, por ejemplo rocas o piedras, y que está contaminado con otro material tal como limo o arcilla. Aunque las realizaciones de la invención son particularmente adecuadas para lavar rocas o piedras, alternativamente pueden usarse para lavar otro material, por ejemplo arena, grava, escoria o tierra.

El sistema 100 de lavado comprende un aparato 10 de lavado que incorpora otro aspecto de la invención. El sistema 100 incluye una estructura 12 de soporte para soportar el aparato 10 de lavado y otros componentes del sistema 100 según se requiera. La estructura 12 de soporte puede adoptar cualquier forma convencional adecuada, estando configurada normalmente para soportar el aparato 100 de lavado por encima del nivel del suelo para proporcionar espacio por debajo del aparato 10 de lavado para un sumidero 14 tal como se describe con mayor detalle más abajo.

Normalmente, la materia prima que ha de ser lavada por el aparato 10 comprende material agregado, tal como arena, que comprende partículas de diferentes tamaños, o grados, y el aparato 10 está configurado no solo para lavar el material, sino también para separar el material de acuerdo con el tamaño de partícula. Por consiguiente, el aparato 10 de lavado comprende un aparato 16 de cribado que tiene una primera plataforma 18 de cribado que está configurada de tal modo que el material de tamaño hasta un primer umbral de tamaño de partícula pasa a través de ella y las partículas más grandes de material no pasan a través de ella; y una segunda plataforma 22 de cribado configurada de tal modo que el material de tamaño hasta un segundo umbral de tamaño de partícula pasa a través de ella y las partículas más grandes de material no pasan a través de ella. La segunda plataforma 22 de cribado está situada por encima de la primera plataforma 18 de cribado. En realizaciones preferidas, la segunda plataforma 22 de cribado está situada directamente por encima de la primera plataforma de cribado, es decir, de manera que están en correspondencia, o sustancialmente en registro, entre sí en una dirección vertical. En realizaciones alternativas (no ilustradas), las plataformas 18, 22 de cribado están solapadas al menos parcialmente entre sí en la dirección vertical.

La primera plataforma 18 de cribado está configurada para pasar material particulado que es más grande que el material particulado para cuyo paso está configurada la segunda plataforma 22, es decir, el primer tamaño de partícula es más grande que el segundo tamaño de partícula. Por lo tanto, el material particulado que es lo suficientemente pequeño para pasar a través de la segunda plataforma 22 de cribado también es lo suficientemente pequeño para pasar a través de la primera plataforma 18 de cribado, pero el material que pasa a través de la primera plataforma 18 de cribado no es necesariamente lo suficientemente pequeño para pasar a través de la segunda plataforma 22 de cribado.

La primera plataforma 18 de cribado tiene una entrada 17 de alimentación, una salida 19 de descarga separada de la entrada 17 de alimentación en una dirección longitudinal, y una criba 20 situada entre la entrada 17 de alimentación y la salida 19 de descarga. La segunda plataforma 22 de cribado tiene una entrada 21 de alimentación, una salida 23 de descarga separada de la entrada 21 de alimentación en una dirección longitudinal, y una criba 24 situada entre la entrada 21 de alimentación y la salida 23 de descarga.

En realizaciones preferidas, las plataformas 18, 22 están alineadas entre sí de tal modo que las direcciones longitudinales respectivas son paralelas. La disposición preferida es tal que la dirección de alimentación a descarga de cada plataforma 18, 22 es la misma, preferiblemente con las respectivas entradas 17, 21 de alimentación alineadas o sustancialmente alineadas entre sí, y las respectivas salidas 19, 23 de descarga alineadas o sustancialmente alineadas entre sí. Más generalmente, la primera y la segunda plataformas 18, 22 de cribado están alineadas entre sí de tal modo que se solapan entre sí, y preferiblemente están en registro entre sí, en la dirección longitudinal y en una dirección transversal que es perpendicular a la dirección

longitudinal. Preferiblemente, la primera y segunda plataformas 18, 22 son del mismo tamaño o de un tamaño similar.

Las cribas 20, 24 pueden adoptar cualquier forma convencional, por ejemplo que comprende malla de cribado, barras de cribado, tela de cribado, placa de cribado (con aberturas) o cualquier otro medio de cribado de material. Las cribas 20, 24 incluyen huecos o aberturas, cuyo tamaño determina el tamaño de partículas que pueden pasar a través de la criba 20, 24. En uso, el material se deposita en la entrada 17, 21 de alimentación y las partículas que están por debajo del tamaño relevante pasan a través de la criba 20, 24, mientras que las partículas más grandes se transportan a la salida 19, 23 de descarga. Para facilitar este proceso, normalmente se hacen vibrar las cribas 20, 24. El aparato 16 de cribado puede incluir cualquier sistema de accionamiento vibratorio convencional para hacer vibrar las cribas 20, 24. Por ejemplo, en la realización ilustrada están previstos un primer y un segundo motores 26A, 26B fuera de equilibrio (o no equilibrados) para hacer vibrar las cribas 20, 24, aunque alternativamente se pueden usar otro u otros accionadores vibratorios convencionales. Ventajosamente, el sistema de accionamiento vibratorio se acciona para impartir vibraciones a las cribas 20, 24 de un modo que provoca el movimiento del material particulado a lo largo de las cribas 20, 24 en una dirección desde la entrada 17, 21 de alimentación hasta la salida 19, 23 de descarga.

Normalmente, el aparato 16 de cribado comprende una estructura 28 de soporte para soportar las plataformas 18, 22 de cribado. La estructura 28 de soporte puede adoptar cualquier forma adecuada, pero normalmente comprende paredes laterales 30, 32 separadas entre las que están situadas las plataformas 18, 22 de cribado. El sistema 26A, 26B de accionamiento vibratorio está montado en la estructura 28 de soporte con el fin de impartir movimiento vibratorio a las cribas 20, 24 a través de la estructura 28 de soporte. Convenientemente, el sistema 26A, 26B de accionamiento vibratorio está montado en una estructura 35 de puente que se extiende entre las paredes 30, 32.

El aparato 10 de lavado incluye un sistema de suministro de líquido que comprende al menos un dispositivo de suministro de líquido para pulverizar, verter, sumergir o suministrar de otro modo un líquido de lavado, normalmente agua, para lavar el material recibido. En realizaciones preferidas, el o los dispositivos de suministro de líquido están dispuestos para lavar material en la primera plataforma 18 de cribado. Normalmente, el o los dispositivos de suministro de líquido comprenden al menos un dispositivo 34 de pulverización configurado para pulverizar líquido sobre la primera plataforma 18 de cribado, en particular sobre la criba 20. En realizaciones preferidas, el líquido enjuaga el material que se encuentra en la criba 20.

En realizaciones preferidas está prevista una pluralidad de dispositivos 34 de pulverización separados, cada uno de los cuales puede comprender, por ejemplo, una boquilla o cabezal de pulverización, preferiblemente en una disposición distribuida a lo largo de la longitud y/o a través de la anchura de la criba 20. Los dispositivos 34 de pulverización están situados preferiblemente por encima de la criba 20 y están dispuestos para dirigir agua sobre la criba 20. Los dispositivos 34 de pulverización pueden estar soportados por la estructura 28 de soporte, por ejemplo estando montados en las paredes 30, 32. En la realización ilustrada, los dispositivos 34 de pulverización están soportados por una estructura de soporte (no mostrada) que es externa a las paredes 30, 32, y que puede formar parte de la estructura 12 de soporte. Los dispositivos 24 de pulverización están previstos normalmente en una o más barras transversales 36 que se extienden entre las paredes 30, 32. En la realización preferida está prevista una pluralidad de barras transversales 36 separadas en la dirección longitudinal, portando cada barra transversal 36 una pluralidad de dispositivos 34 de pulverización separados en la dirección transversal. En la realización ilustrada, las barras transversales 36 están soportadas por una estructura de soporte externa y pasan a través de aberturas 39 formadas en las paredes laterales 30, 32, estando provistas las aberturas 39 preferiblemente de un sello 37 a través del cual pasan las barras transversales 36.

El sistema de suministro de líquido se puede conectar a un suministro de agua (u otro suministro de líquido según sea aplicable) mediante cualquier disposición conveniente de una o más tuberías, uno o más conductos y/o uno o más colectores (no mostrados) con el fin de suministrar líquido a los cabezales 34 de pulverización. Por ejemplo, en la realización ilustrada, cada barra transversal 36 comprende o porta uno o más conductos para recibir el líquido de lavado y suministrar el líquido a cada uno de sus dispositivos 34 de pulverización. El o los conductos pueden estar conectados al suministro de agua (que normalmente es externo al sistema 100) mediante un colector (no mostrado) u otra disposición de tuberías/conductos.

Opcionalmente está previsto un sistema de suministro de líquido, que puede ser el mismo o similar al sistema de suministro de líquido arriba descrito, para que la segunda plataforma 22 suministre líquido sobre la criba 24.

En realizaciones preferidas, la criba 24 de la segunda plataforma 22 de cribado está inclinada hacia arriba desde la entrada 21 de alimentación hasta la salida 23 de descarga. Esta inclinación provoca que el líquido (incluyendo pequeñas partículas suspendidas en el líquido) que está presente en la criba 24 discorra bajo la influencia de la gravedad hacia la entrada 21 de alimentación. Preferiblemente, en la entrada 21 de

alimentación está previsto un drenaje 38. El drenaje 38 puede configurarse para drenar líquido desde la segunda plataforma 22 de cribado sobre la primera plataforma 18 de cribado, preferiblemente sobre la criba 20, preferiblemente en o junto a la entrada 17 de alimentación. Con este fin, el drenaje 38 puede estar situado por encima de la criba 20, preferiblemente en línea con la entrada 17 de alimentación. El drenaje 38 puede comprender una sección de criba que se extiende hacia arriba desde la criba 24. En uso, el líquido (que típicamente incluye material particulado relativamente fino) que está presente en el material depositado sobre la segunda plataforma 22 de criba se puede drenar a través de la propia criba 24, o a través del drenaje 38. Esto da como resultado la deshidratación del material particulado que no pasa a través de la criba 24 y que se suministra a la salida 23 de descarga.

En realizaciones preferidas, al menos una estructura 40 de canal de guía de líquido está situada por debajo de la criba 24. La estructura 40 de canal está conformada para definir al menos un canal y está dispuesta para recibir material que pasa a través de la criba 24. En realizaciones preferidas, la criba 24 está configurada para pasar solo material particulado relativamente fino y, por lo tanto, el material recibido por la estructura 40 de canal comprende normalmente líquido en el que se suspenden partículas finas, por ejemplo, limo o arcilla. La estructura 40 de canal está dispuesta preferiblemente para depositar el líquido sobre la primera plataforma 18 de cribado, preferiblemente sobre la criba 20, preferiblemente en o junto a la entrada 17 de alimentación. Con este fin, la estructura 40 de canal tiene una salida 41 situada por encima de la criba 20. La estructura 40 de canal tiene al menos una entrada para recibir el líquido que pasa a través de la criba 24. En realizaciones preferidas, el canal 40 se proporciona mediante una o más estructuras con la parte superior abierta, preferiblemente una bandeja, y está conformado y dimensionado para recibir el líquido desde la criba 24 a través de la parte superior abierta. Preferiblemente, la estructura 40 de canal está inclinada hacia abajo en una dirección desde la salida 23 de descarga hasta la entrada 21 de alimentación. Opcionalmente, la estructura 40 de canal está dispuesta en paralelo con respecto a la criba 24. La estructura 40 de canal puede estar montada en la criba 24 o en la estructura 28 de soporte, o en cualquier otro lugar que sea conveniente.

Opcionalmente está previsto al menos un dispositivo 47 de suministro de líquido para pulverizar, verter o suministrar de otro modo líquido, normalmente agua, sobre la estructura 40 de canal y se configura para descargar el material recibido por la estructura 40 de canal hacia la salida 41. Convenientemente, el o los dispositivos 47 de suministro de líquido están situados en un extremo de la estructura 40 de canal opuesto a la salida 41 y dispuestos para dirigir el agua hacia el material en el canal durante el uso. Normalmente, el o cada dispositivo 47 comprende un dispositivo de pulverización, por ejemplo, una cabeza o boquilla de pulverización.

En realizaciones preferidas, en la salida 23 de descarga de la segunda plataforma 22 de cribado está previsto un dique 42. El dique 42 ayuda a evitar que se descargue líquido desde la salida 23 de descarga y de este modo ayuda al proceso de deshidratación.

El aparato 10 de lavado puede incluir, o puede estar conectado a, o cooperar de otro modo con, medios para transportar material que pasa a través de la criba 20 de la primera plataforma 18 de cribado a la criba 24 de la segunda plataforma 22 de cribado. En realizaciones preferidas, los medios de transporte forman parte del sistema 100 de lavado. Los medios de transporte comprenden normalmente un sistema de bomba que comprende al menos una bomba 44 y uno o más conductos 46. El sistema de bomba puede incluir uno o más motores 43 para accionar la o las bombas 44, ya sea directa o indirectamente a través de un tren 45 de transmisión, según convenga a la aplicación. Opcionalmente, los medios de transporte incluyen un hidrociclón 48, u otro u otros dispositivos de separación, por ejemplo, uno o más filtros y/o uno o más separadores de arena, para eliminar al menos algo de líquido y normalmente también partículas finas no deseadas del material que se transfiere a la segunda plataforma 22.

En realizaciones preferidas, el sumidero 14 está situado por debajo de la primera plataforma 18 de cribado y recibe material que pasa a través de la criba 20. El sumidero 14 puede estar abierto en su parte superior definiendo una boca abierta que está situada por debajo de la criba 20 y tiene forma y dimensiones para recoger el material que pasa a través de la criba 20. Con este fin, el tamaño de la boca puede ser al menos tan grande como el lado inferior de la criba 20. Alternativamente, el material puede dirigirse al sumidero 14 desde la primera plataforma 18 a través de uno o más conductos, en cuyo caso no es esencial situar el sumidero 14 por debajo de la plataforma 18 de cribado, aunque esto se prefiere ya que minimiza el espacio del sistema 100. Los medios 44, 46 de transporte están configurados para transportar material desde el sumidero 14 hasta la segunda plataforma 22 de cribado. En realizaciones preferidas, la bomba 44 está situada fuera del sumidero 14 y es operable para extraer material del sumidero 14. Alternativamente, la bomba 44 puede ser una bomba sumergible situada en el sumidero 14.

Preferiblemente, los medios 44, 46 de transporte están configurados para suministrar material a la entrada 21 de alimentación de la segunda plataforma 22 de cribado. En la realización preferida, como se ilustra, el hidrociclón 48 está situado en el extremo de suministro de los medios de transporte. En dichos casos, la salida 50 de flujo inferior del hidrociclón 48 está situada sobre la entrada 21 de alimentación de la segunda

plataforma 22 con el fin de que el material particulado más grande que sale del hidrociclón 48 sea suministrado a la criba 24. Alternativamente se puede prever un conducto para dirigir la salida de flujo inferior del hidrociclón 48 a la entrada 21 de alimentación. También alternativamente, en realizaciones en las que se omite el hidrociclón 48, el conducto 46 puede configurarse para suministrar material directamente a la entrada 21 de alimentación de la segunda plataforma 22 de cribado.

El sistema 100 de lavado incluye o puede cooperar con medios de alimentación para suministrar material (no lavado) a la primera plataforma 18 de cribado, en particular a la entrada 17 de alimentación. Los medios de alimentación comprenden normalmente un receptáculo 52 de alimentación, que puede designarse como caja de alimentación o alimentador, dispuesto para suministrar material a la primera plataforma 18 de cribado, en particular a la entrada 17 de alimentación. Alternativa o adicionalmente, los medios de alimentación pueden comprender un transportador (no mostrado).

El sistema 100 de lavado puede incluir un aparato de salida respectivo para recibir material desde la primera y la segunda plataformas 18, 22 de cribado, en particular desde su salida 19, 23 de descarga respectiva. Por ejemplo, el sistema 100 incluye una rampa 54, 56 respectiva configurada para recibir material desde la salida 19, 23 de descarga respectiva. Cada rampa 54, 56 puede dirigir el material a otro aparato (no mostrado), por ejemplo un transportador, o a una reserva, o cualquier otra ubicación deseada dependiendo de los requisitos de la aplicación.

La estructura 12 de soporte puede configurarse para soportar uno cualquiera o más del sumidero 14, la bomba 44, el conducto 46, el hidrociclón 48, el receptáculo 52 de alimentación y las rampas 54, 56, según se desee. Opcionalmente se pueden prever escalones y pasarelas según sea necesario.

En uso, en el receptáculo 52 de alimentación se deposita material agregado sin lavar. El material puede comprender material particulado seco. Preferiblemente se añade agua u otro líquido al material agregado para convertirlo en una suspensión. El líquido puede añadirse al material agregado mientras está en el receptáculo 52 de alimentación. Esto puede conseguirse por cualquier medio conveniente, pero en la realización ilustrada un tubo 58 de entrada de líquido está conectado al receptáculo 52 de alimentación y puede estar conectado a una fuente de agua externa. Alternativamente, el material agregado puede proporcionarse al receptáculo 52 en forma de suspensión.

El material agregado se suministra a la entrada 17 de alimentación de la primera plataforma 18 de cribado desde el receptáculo 52 y sobre la criba 20. El movimiento vibratorio de la criba 20 provoca que el material se mueva a lo largo de la criba 20 hacia la salida 19 de descarga. Los dispositivos 34 de pulverización pulverizan agua sobre el material en la criba 20 enjuagándolo de este modo. El líquido (de la suspensión y de los dispositivos 34 de pulverización), junto con material particulado que es lo suficientemente pequeño para pasar a través de la criba 20, pasa a través de la criba 20 y se recoge en el sumidero 14. El material particulado más grande se transporta a lo largo de la criba 20 a la salida 19 de descarga, después de lo cual se puede descargar a través de la rampa 54 (que se ha lavado por la acción de los dispositivos 34 de pulverización).

El sistema de bomba bombea material (que contiene líquido y material particulado relativamente fino en forma de suspensión) desde el sumidero 14 a través del conducto 16 y lo suministra a la entrada del hidrociclón 48. El hidrociclón 48 separa las partículas más grandes del material particulado recibido de las partículas más pequeñas y de la mayor parte del líquido, y suministra las partículas más grandes (normalmente con algo de líquido) a la entrada 21 de alimentación de la segunda plataforma 22 de cribado y, por lo tanto, a la criba 24. El movimiento vibratorio de la criba 24 provoca que el material se mueva a lo largo de la criba 24 hacia la salida 23 de descarga. El material líquido y particulado que es lo suficientemente pequeño para pasar a través de la criba 24 pasa a través de la criba 24 y se recoge en la bandeja 40. El material particulado más grande se transporta a lo largo de la criba 24 hasta la salida 23 de descarga, después de lo cual se puede descargar a través de la rampa 56 (habiendo sido deshidratado por la acción de la criba 24 y enjuagado previamente por los dispositivos 34 de pulverización).

El material recogido por la bandeja 40 se dirige a la primera plataforma 18, después de lo cual pasa a través de la criba 20 y al interior del sumidero 14. El material particulado líquido y relativamente fino que pasa a través del drenaje 38 también se dirige a la primera plataforma 18, después de lo cual pasa a través de la criba 20 y al interior del sumidero 14. Cuando el proceso de lavado ha finalizado, cualquier suspensión que quede en el sumidero 14 puede drenarse o retirarse de otro modo del sumidero 14 de cualquier manera convencional.

De lo anterior se deducirá que el sistema 100 de lavado y el aparato 10 de lavado producen un primer grado de material particulado lavado relativamente grande desde la salida 19 de descarga de la primera plataforma 18 de cribado, y un segundo grado de material particulado lavado y deshidratado más pequeño desde la salida 23 de descarga de la segunda plataforma 22 de cribado. Por ejemplo, en realizaciones típicas, el material agregado proporcionado al receptáculo 52 de alimentación comprende partículas con un tamaño

(por ejemplo, anchura, longitud o diámetro según sea aplicable) de hasta 40 mm, el primer grado de material puede comprender partículas de entre 6 mm y 40 mm y el segundo grado puede comprender partículas de hasta 6 mm. Se entenderá que estas dimensiones no son limitantes y pueden variar de una aplicación a otra.

- 5 El sistema 100 y el aparato 10 tienen un rendimiento mejorado en comparación con las soluciones de plataforma dividida convencionales, ya que la primera y segunda plataformas 18, 22 de cribado completas se usan para lavado y deshidratación. Además, el sistema 100 y el aparato 10 tienen una huella relativamente pequeña, en particular en comparación con las soluciones alternativas convencionales que utilizan máquinas de lavado y deshidratación separadas, ya que la primera y la segunda plataformas 18, 22 están apiladas una encima de la otra. Esto crea dos productos sellables pero con un tonelaje incrementado debido a la utilización de dos plataformas completas en lugar de utilizar una plataforma dividida.
- 10

- En realizaciones alternativas (no ilustradas) el aparato 10 de lavado puede tener más de dos plataformas de cribado. Por ejemplo, una tercera plataforma de cribado puede estar situada entre la primera y la segunda plataformas 18, 22 de cribado, estando configurada la tercera plataforma de cribado para pasar material que tiene un tamaño de partícula máximo que es menor que dicho segundo tamaño de partícula.
- 15

- La invención no se limita a la o las realizaciones descritas en la presente memoria, que pueden modificarse o variarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) de lavado para lavar material agregado, comprendiendo el aparato:
5 un aparato (16) de cribado que tiene una primera plataforma (18) de cribado configurada para pasar material de hasta un primer tamaño de partícula, y una segunda plataforma (22) de cribado configurada para pasar material de hasta un segundo tamaño de partícula; y
10 un sistema de suministro de líquido configurado para suministrar líquido sobre la primera plataforma (18) de cribado, en donde la segunda plataforma (22) de cribado está situada directamente por encima la primera plataforma (18) de cribado o por encima y solapada al menos parcialmente con la primera plataforma (18) de cribado en una dirección vertical, caracterizado por que dicho primer tamaño de partícula es mayor que dicho segundo tamaño de partícula, y por que el aparato (10) incluye o puede cooperar con medios para transportar material que pasa a través de dicha primera plataforma (18) de cribado hasta dicha segunda plataforma (22) de cribado.
15
2. El aparato (10) de lavado de la reivindicación 1, en donde dicha primera plataforma (18) de cribado tiene una entrada (17) de alimentación, una salida (19) de descarga separada de dicha entrada (17) de alimentación en una dirección longitudinal, y una criba (20) situada entre dicha entrada (17) de alimentación y dicha salida (19) de descarga, y en donde dicha segunda plataforma (22) de cribado tiene una entrada (21) de alimentación, una salida (23) de descarga separada de dicha entrada (21) de alimentación en la dirección longitudinal, y una criba (24) situada entre dicha entrada (21) de alimentación y dicha salida (23) de descarga, y en donde, opcionalmente, dichas primera y segunda plataformas (18, 22) de cribado están alineadas entre sí de tal modo que se solapan en la dirección longitudinal y en una dirección transversal que es perpendicular a la dirección longitudinal.
20 25
3. El aparato (10) de lavado de la reivindicación 2, en donde dicho sistema de suministro de líquido comprende al menos un dispositivo de suministro de líquido, que comprende preferiblemente al menos un dispositivo (34) de pulverización configurado para pulverizar líquido sobre la criba (20) de dicha primera plataforma (18) de cribado, y está situado preferiblemente por encima de dicha criba (20) de dicha primera plataforma (18) de cribado, y en donde, opcionalmente, dicho al menos un dispositivo (34) de pulverización comprende una pluralidad de dispositivos (34) de pulverización separados en dicha dirección longitudinal entre la entrada (17) de alimentación y la salida (19) de descarga de la primera plataforma de cribado (18).
30 35
4. El aparato (10) de lavado de la reivindicación 2 o 3, en donde dicho al menos un dispositivo (34) de pulverización comprende una pluralidad de boquillas de pulverización separadas en la dirección transversal.
40
5. El aparato (10) de lavado de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la criba (24) de dicha segunda plataforma (22) de cribado está inclinada hacia arriba desde la entrada (21) de alimentación de dicha segunda plataforma (22) de cribado hasta la salida (23) de descarga de dicha segunda plataforma (22) de cribado.
45
6. El aparato (10) de lavado de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde dicha segunda plataforma (22) de cribado comprende un drenaje (38) en la entrada (21) de alimentación, y en donde, opcionalmente, dicho drenaje (38) está configurado para drenar líquido desde dicha segunda plataforma (22) de cribado sobre dicha primera plataforma (18) de cribado.
50
7. El aparato (10) de lavado de la reivindicación 6, en donde dicho drenaje (38) comprende una sección de criba que se extiende hacia arriba desde la criba (24) de dicha segunda plataforma (22) de cribado.
55
8. El aparato (10) de lavado de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde al menos una estructura (40) de canal de guía de líquido está situada por debajo de la criba (24) de la segunda plataforma (22) de cribado, teniendo dicha al menos una estructura (40) de canal de guía de líquido al menos una entrada para recibir líquido que pasa a través de la criba (24) de la segunda plataforma (22) de cribado, y al menos una salida (41) para suministrar líquido a la primera plataforma (18) de cribado, y en donde, opcionalmente, dicha al menos una estructura (40) de canal de guía de líquido está configurada para guiar líquido hacia la entrada (21) de alimentación de dicha segunda plataforma (22) de cribado, y en donde, preferiblemente, dicha al menos una salida (41) está situada por encima de la entrada (17) de alimentación de la primera plataforma (18) de cribado.
60 65
9. El aparato (10) de lavado según la reivindicación 8, en donde dicha al menos una estructura (40) de

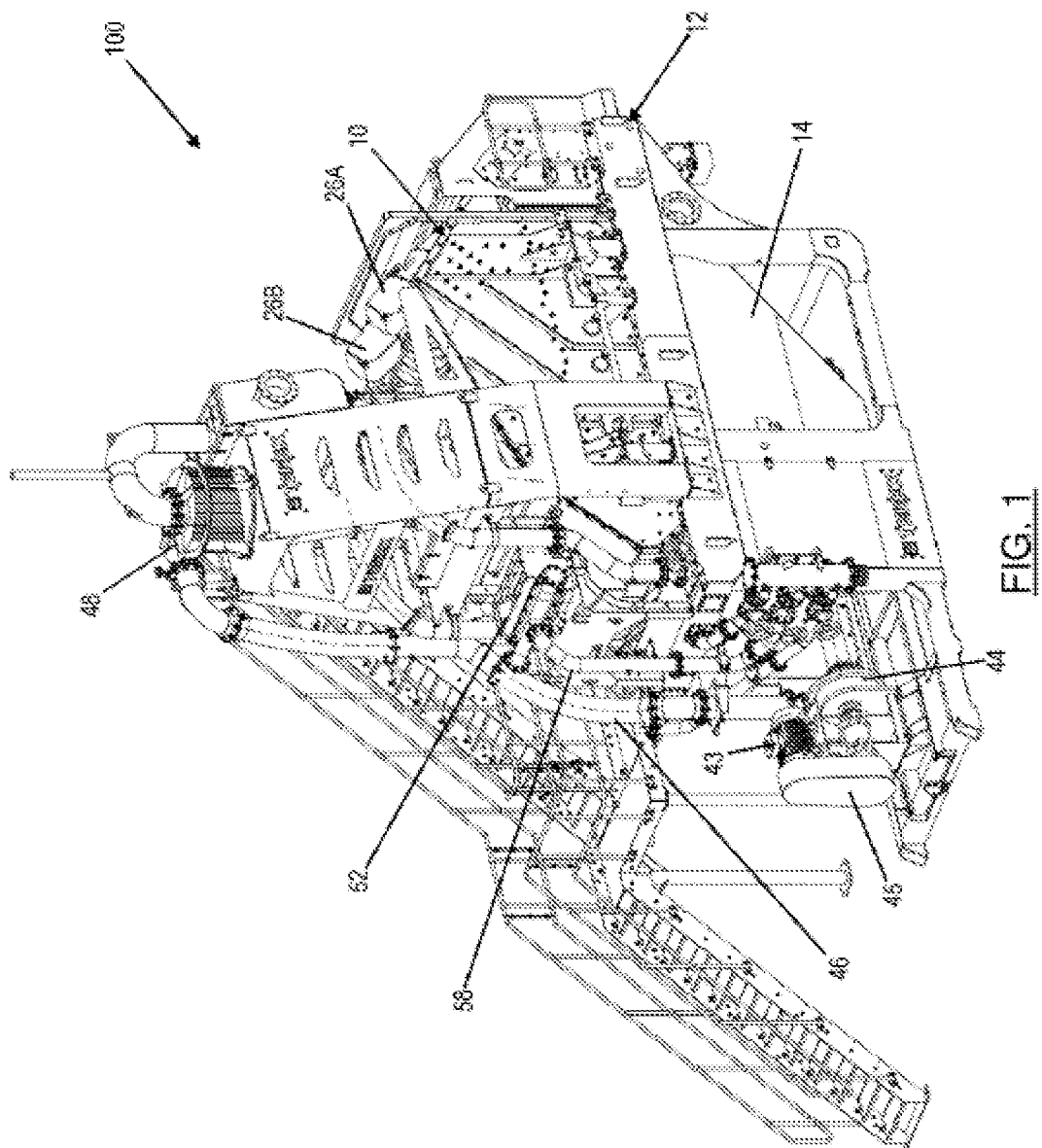
canal de guía de líquido está inclinada hacia abajo en una dirección desde la salida (23) de descarga de dicha segunda plataforma (22) de cribado hasta la entrada (21) de alimentación de dicha segunda plataforma (22) de cribado.

- 5 10. El aparato (10) de lavado de la reivindicación 8 o 9, en donde dicha al menos una estructura (40) de canal de guía de líquido comprende una bandeja.
11. El aparato (10) de lavado de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que incluye un sistema de suministro de líquido configurado para dirigir líquido sobre dicha al menos una estructura (40) de canal para descargar material hacia dicha al menos una salida (41).
- 10 12. El aparato (10) de lavado según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en donde está previsto un dique (42) en la salida (23) de descarga de la segunda plataforma (22) de cribado.
- 15 13. El aparato (10) de lavado de cualquier reivindicación precedente, que incluye además un sistema (26A, 26B) de accionamiento vibratorio acoplado a dicho aparato (10) de cribado para impartir movimiento vibratorio a dichas primera y segunda plataformas (18, 22) de cribado, y en donde, opcionalmente, dicho sistema (26A, 26B) de accionamiento vibratorio está configurado para impartir un movimiento vibratorio a dichas primera y segunda plataformas (18, 22) de cribado que mueve material sobre las respectivas cribas (20, 24) en una dirección desde la entrada (17, 21) de alimentación respectiva hasta la salida (19, 23) de descarga.
- 20 14. Un sistema (100) de lavado que comprende un aparato (10) de lavado como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el sistema (100) de lavado además medios para transportar material que pasa a través de dicha primera plataforma (18) de cribado a dicha segunda plataforma (22) de cribado, en donde los medios de transporte comprenden opcionalmente un sistema de bomba que comprende al menos una bomba (44) y al menos un conducto (46), y/o en donde dichos medios de transporte incluyen opcionalmente un dispositivo de separación líquido-sólido, que preferiblemente comprende uno o más hidrociclones (48), y/o en donde, opcionalmente, el sistema (100) de lavado incluye además uno o más de:

un sumidero (14), situado preferiblemente por debajo de dicha primera plataforma (18) de cribado, para recibir material que pasa a través de la primera plataforma (18) de cribado, y en donde dichos medios de transporte están configurados para transportar material desde dicho sumidero (14);

medios de alimentación, que normalmente comprenden un receptáculo (52) de alimentación, dispuesto para suministrar material a la primera plataforma (18) de cribado;

40 un aparato de salida respectivo para recibir material desde la primera y segunda plataformas (18, 22) de cribado, en donde cada aparato de salida puede comprender una rampa (54, 56) y/o un transportador.



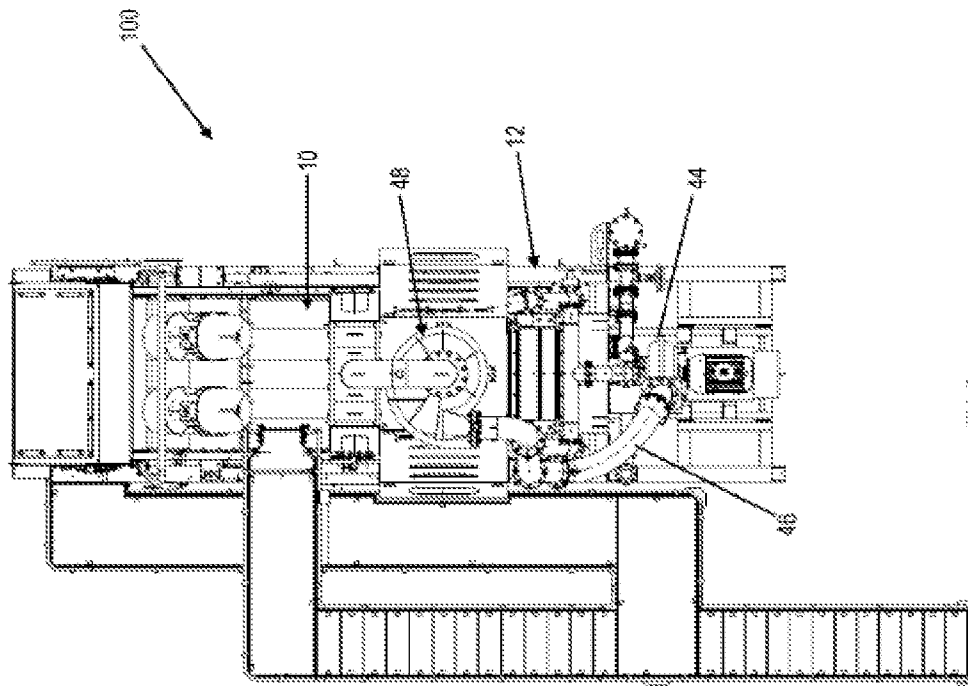


FIG. 2

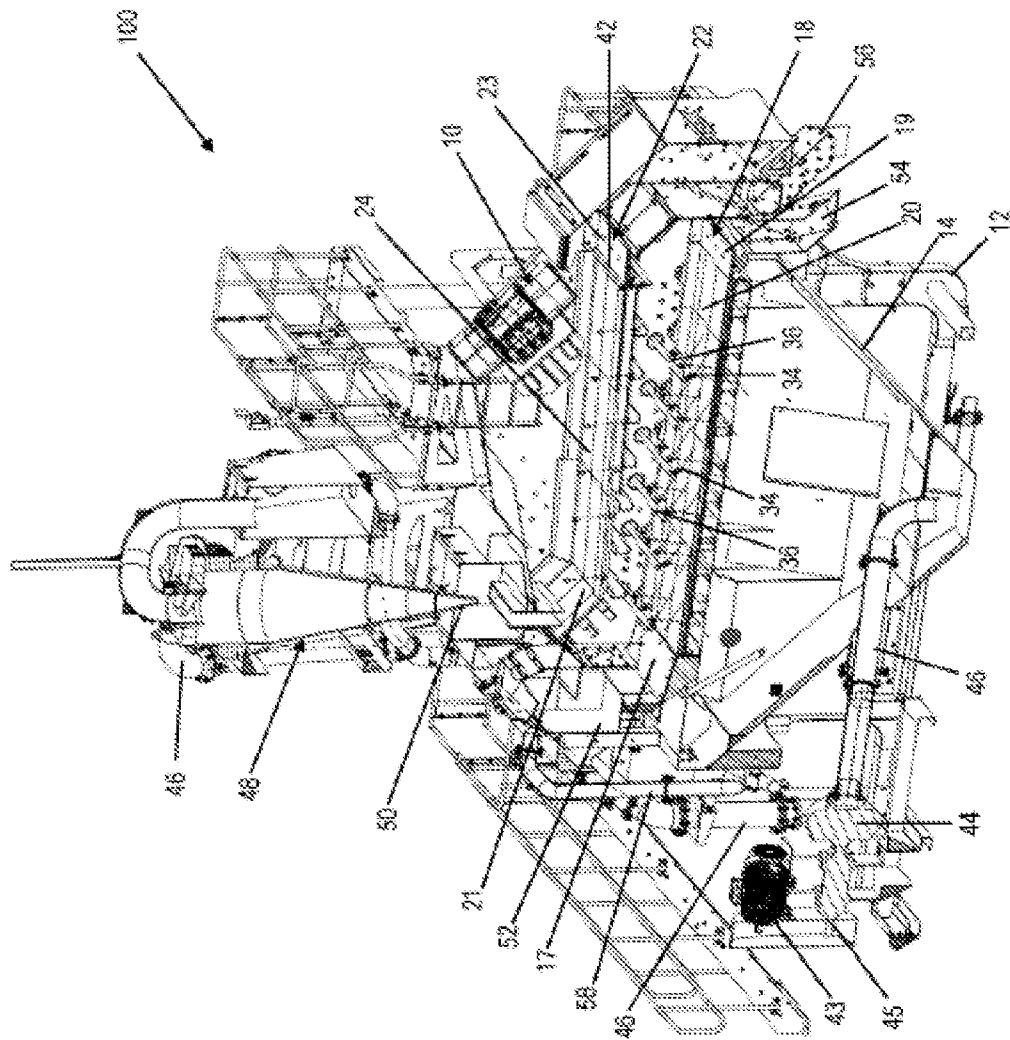
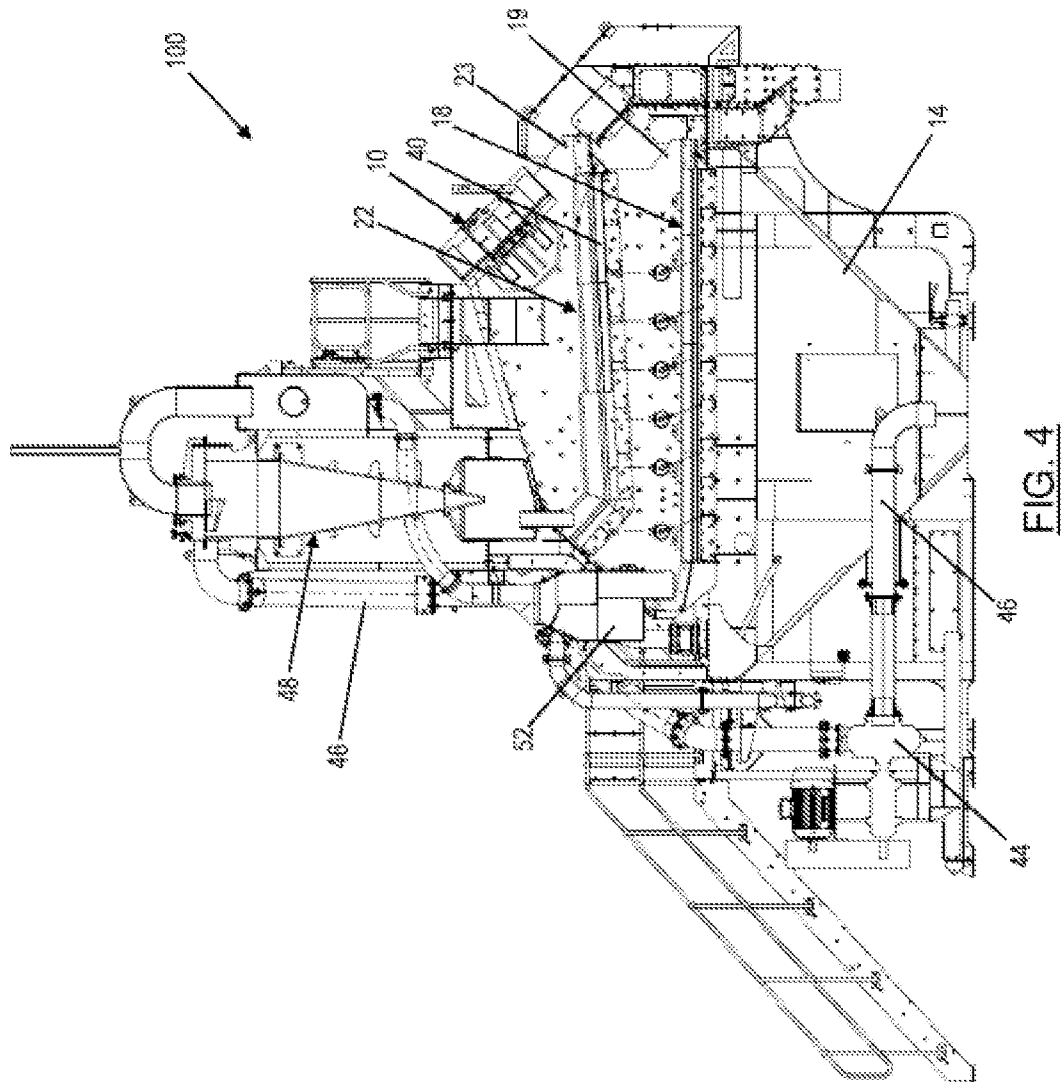


FIG. 3



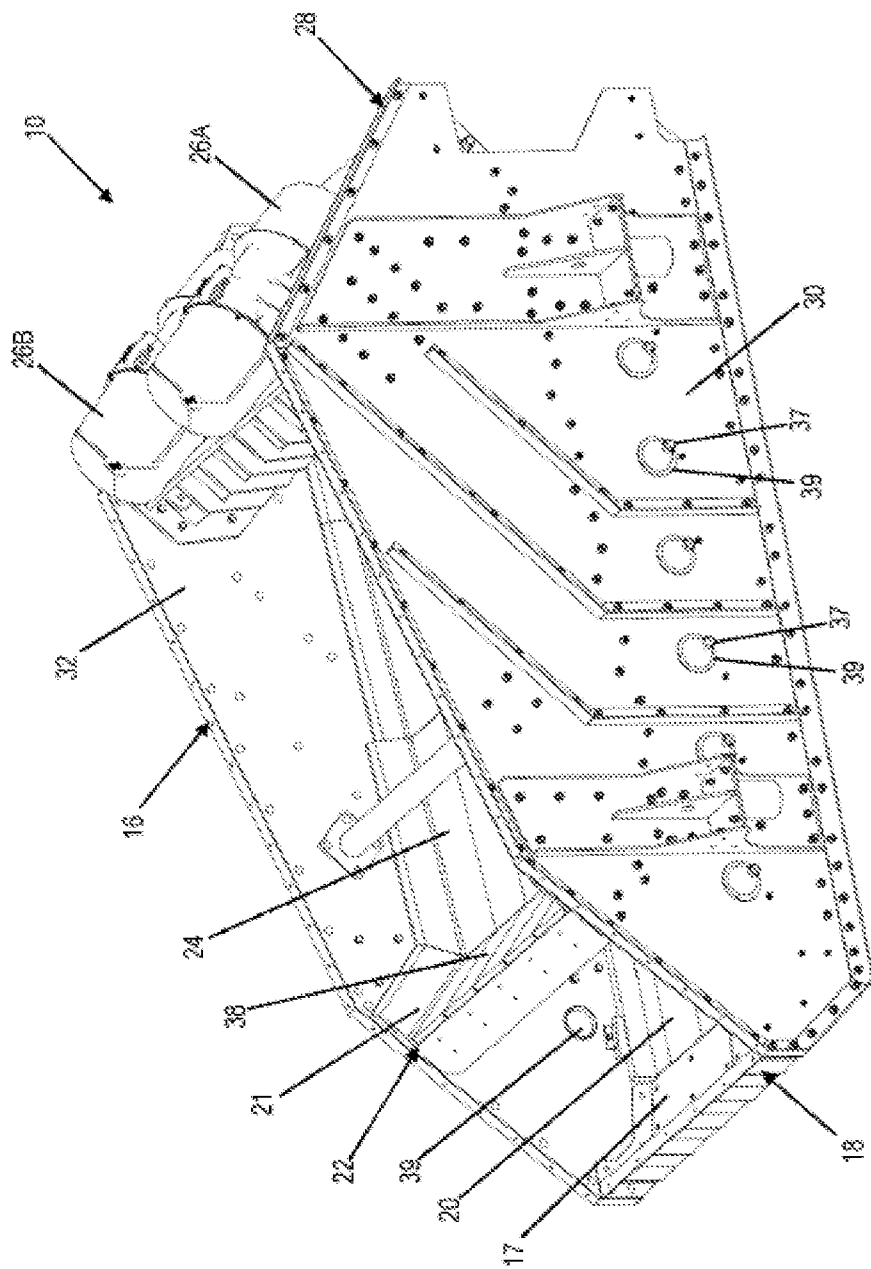


FIG. 5

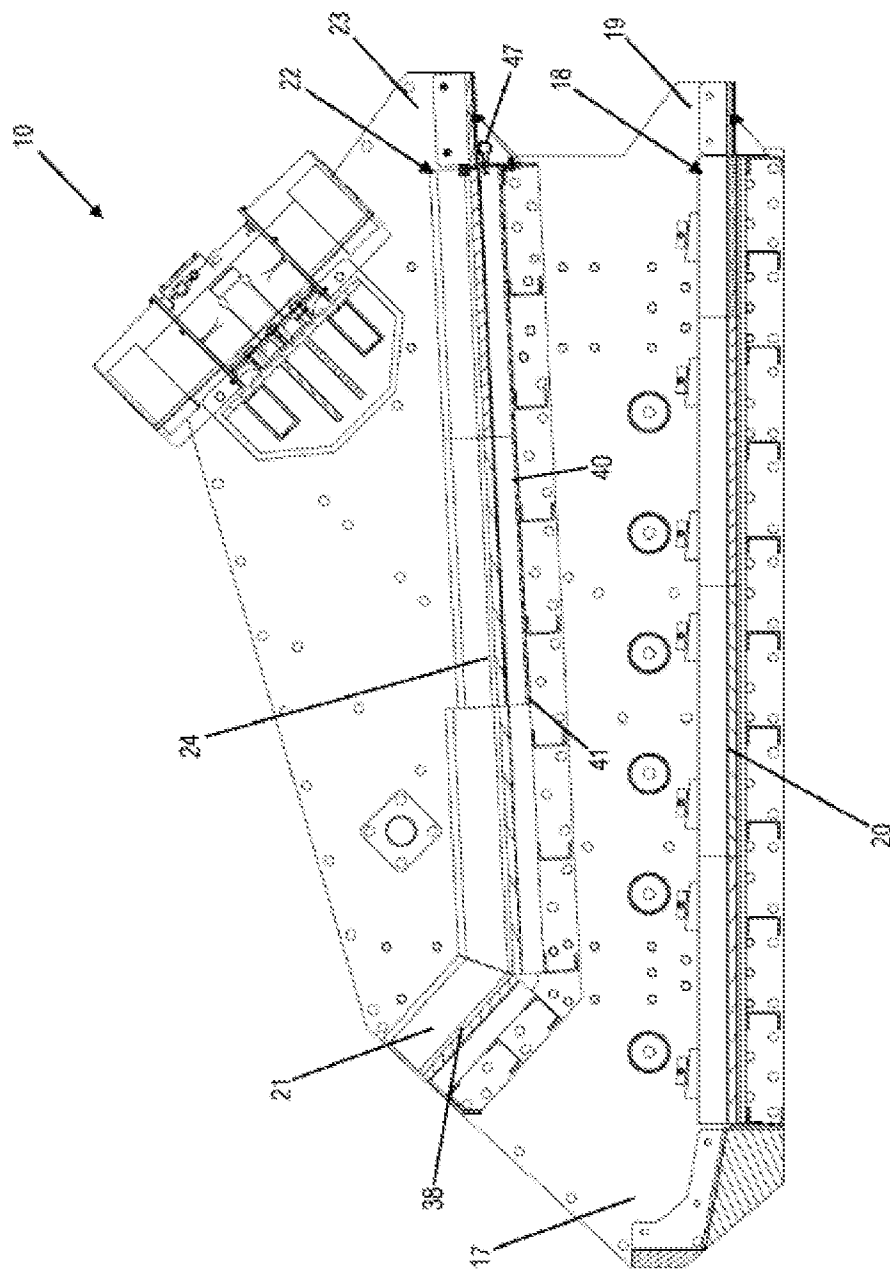


FIG. 6