

COMPUERTA PARA MEZCLADORA DE SUSPENSIONES CON FLUJO Y GEOMETRÍA DE ESPUMADO MEJORADOS

SOLICITUD RELACIONADA

La presente solicitud reivindica la prioridad conforme a 35 USC 119(e) en base a la solicitud provisional estadounidense N.º 62.000.244, presentada el 19 de mayo de 2014.

ANTECEDENTES

La presente descripción se relaciona en general con un método y aparato para preparar productos de yeso a partir de materiales de partida que incluyen yeso calcinado y agua, y se relaciona en particular con un aparato mejorado para usar junto con una mezcladora de suspensiones utilizada en el suministro de suspensiones de yeso agitadas a una línea de producción de paneles de yeso.

Se conoce que produce productos de yeso mediante la dispersión de yeso calcinado en agua para formar una suspensión, seguida del vertido de la suspensión en un molde con la forma deseada o sobre una superficie y permitiendo que luego la suspensión fragüe para formar yeso endurecido por reacción del yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato o anhidrato) con el agua para formar yeso hidratado (sulfato de calcio dihidrato). También se conoce que produce un producto de yeso liviano al mezclar una espuma acuosa en la suspensión para producir burbujas de aire. Ello tendrá como resultado una distribución deseada de vacíos en el producto de yeso fraguado si las burbujas no se escapan de la suspensión antes de que se forme el yeso endurecido. Los vacíos bajan la densidad del producto final, que con frecuencia se denomina “yeso espumado”.

Otros aparatos y métodos anteriores que abordan algunos de los problemas de funcionamiento asociados a la producción de yeso espumado se describen en las patentes estadounidenses de titularidad conjunta N.º 5.638.635, 5.643.510, 6.494.609 y 6.874.930, que se incorporan como referencia. La presente invención se refiere en general a las mezcladoras que se utilizan en la formulación de suspensiones de yeso durante la producción de paneles de yeso.

Una mezcladora de paneles de yeso usualmente incluye una carcasa que define una cámara de mezclado con entradas para recibir fuentes de yeso calcinado y agua, entre otros aditivos conocidos en el estado de la técnica. La mezcladora incluye un propulsor u otro tipo de agitador para la agitación del contenido a mezclar en una

mezcla o suspensión. Dichas mezcladoras generalmente tienen una compuerta o rendija de descarga rectangular con una puerta o bloque de cierre. La compuerta de descarga controla el flujo de suspensiones de la mezcladora, pero es difícil ajustarla para cambiar el flujo de suspensión cuando cambian las necesidades del producto, como cuando se desea un panel más grueso o más fino.

Generalmente se agregan espuma y/u otros aditivos a través de un puerto de inyección de espuma en una pared lateral exterior de la compuerta de descarga a través del cual [pasan] espuma acuosa y otros aditivos deseados, como retardantes, aceleradores, dispersantes, almidón, aglutinantes y productos potenciadores de la resistencia, que incluyen polifosfatos, trimetafosfato de sodio y similares, luego de que la suspensión se ha mezclado sustancialmente. Para promover el mezclado más uniforme de la espuma y demás aditivos en la suspensión de yeso, los diseñadores tienen el objetivo de evitar que la espuma y los aditivos fluyan en reversa y entren en la cámara de mezclado mezclándose prematuramente con la suspensión de yeso.

Una abertura de entrada de la compuerta de descarga para recibir la suspensión de yeso generalmente está equipada con rejillas o rejas para grumos para evitar que los grumos de la suspensión entren a la compuerta de descarga. Como resultado, en algunas aplicaciones, la abertura de entrada tiene una configuración de tamaño grande y excesivo y provoca problemas en el flujo de la suspensión cuando la espuma y/o los aditivos se inyectan a la cavidad de la compuerta de descarga. Específicamente, la gran abertura de entrada de la compuerta de descarga vuelve difícil la correspondencia entre el área de la cavidad y el volumen de la suspensión mezclada que fluye a través de la abertura de entrada hacia una abertura de salida de la compuerta de descarga. Si la rejilla no está llena, se pueden formar grumos a partir de los patrones turbulentos que crea el flujo de la suspensión en la mezcladora.

De este modo, se combinan distintos factores para proporcionar una mezcladora de paneles de yeso que funcione de manera adecuada, entre los cuales se incluye el tamaño de la compuerta de descarga, si las rejas para grumos ocasionan o no complicaciones en la abertura de la compuerta, el volumen de suspensión en la mezcladora y el punto de incorporación de la espuma a la suspensión.

Por lo tanto, existe la necesidad de una compuerta de descarga mejorada que tenga un puerto de inyección que proporcione el ángulo de inyección de 90° deseado y un área de cavidad que se corresponda con el volumen de suspensión mezclada que fluye a través de la mezcladora.

SÍNTESIS

La presente descripción proporciona un aparato que promueve una mejora en el flujo y mezclado de la suspensión dentro de la compuerta de descarga y proporciona una configuración mejorada del puerto de inyección. En las mezcladoras del estado de la técnica anterior, la espuma se incorpora a la suspensión luego de que la suspensión abandona la compuerta. Un aspecto importante de la presente compuerta de descarga es que la compuerta tiene un puerto de inyección posicionado a un ángulo de 90° con relación a la dirección de flujo o corrida del flujo de suspensión mezclada a través de la compuerta. El/Los punto/s de inyección están situados preferentemente en las paredes superiores y/o inferiores de la compuerta. Asimismo, se conoce en el estado de la técnica que ciertos ajustes mínimos en la orientación y ubicación de la inyección tienen implicaciones de rendimiento significativas. Se ha descubierto que el ángulo de orientación de 90° del puerto de inyección en la compuerta de descarga es muy beneficioso para promover la distribución deseada de la espuma a lo largo de la suspensión.

Asimismo, es importante mantener la cavidad de la compuerta de descarga llena de suspensión porque la suspensión fluye desde la cámara de mezclado para mejorar la mezcla de espuma y suspensión en la compuerta de descarga. Si bien la dinámica de la espuma y la suspensión es en cierta forma impredecible, es importante lograr una mezcla uniforme entre la espuma y la suspensión en movimiento a medida que esta abandona la compuerta. En la presente compuerta de la mezcladora, se instala un bloque de relleno de la compuerta dentro de la compuerta para rellenar la compuerta con la suspensión con más facilidad. De este modo, la suspensión inyectada en la compuerta se mezcla con la suspensión de una manera más uniforme.

En una forma de realización, se proporciona una compuerta de descarga para una mezcladora de suspensión de yeso, que incluye un elemento inferior que tiene una abertura de entrada configurada para recibir la suspensión y una abertura de salida configurada para volcar la suspensión en un dispositivo de distribución. Un elemento superior unido al elemento inferior, en donde al menos uno de los elementos superior e inferior tiene al menos una abertura para acomodar la inserción de un puerto de inyección para incorporar la espuma a la suspensión. En la compuerta se define una cavidad, que se configura para mezclar la espuma y la suspensión, y se define por las superficies internas del elemento inferior y el elemento superior.

En otra forma de realización, se proporciona una compuerta de descarga para una mezcladora de suspensión de paneles de yeso. En la compuerta de descarga se

incluye un elemento inferior que tiene una abertura de salida configurada para recibir la suspensión y una compuerta de salida configurada para volcar la suspensión. La compuerta de descarga también incluye un elemento superior unido a un elemento inferior, en donde al menos uno de los elementos superior e inferior tiene al menos una abertura para acomodar la inserción del puerto de inyección para incorporar la espuma a la suspensión. En una forma de realización preferida, el puerto de inyección se orienta generalmente de manera perpendicular en dirección al flujo de la suspensión a través de la compuerta de descarga. Una cavidad se construye y se dispone para mezclar la espuma y la suspensión en la compuerta de descarga y se define por las superficies internas del elemento superior y el elemento inferior. Un bloque de relleno de la compuerta que tiene un lado de entrada y un lado de salida se inserta en la cavidad, en donde el lado de entrada tiene una rampa inclinada que sigue de manera continua el contorno de la abertura de entrada de la compuerta de descarga.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 es una vista en planta esquemática fragmentaria de un aparato mezclador que incorpora las características de la presente compuerta de descarga.

La FIG. 2A es una vista esquemática en perspectiva superior de la presente compuerta de descarga con un elemento inferior y un bloque de relleno de la compuerta.

La FIG. 2B es un corte transversal vertical tomado en la línea 2B-2B de la FIG. 2A en la dirección generalmente indicada.

La FIG. 3 es una vista en planta esquemática de la presente compuerta de descarga, con un elemento superior que tiene una abertura de inyección.

La FIG. 4 es una vista frontal esquemática aumentada de un puerto de inyección de ejemplo.

La FIG. 5 es un corte transversal vertical tomado en la línea 5-5 de la FIG. 3 y en la dirección generalmente indicada, con el puerto de inyección de la FIG. 4 instalado en el elemento superior de la presente compuerta de descarga.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En referencia a la FIG. 1, un aparato mezclador de ejemplo para mezclar y distribuir una suspensión se designa en general 10 e incluye una mezcladora 12 que tiene una carcasa 14 configurada para recibir y mezclar la suspensión. La carcasa 14 define una cámara de mezclado 16 que es con preferencia generalmente cilíndrica en cuanto a forma, tiene generalmente un eje vertical 18 y una pared superior 20, una

pared radial inferior 22 y una pared periférica anular 24. Una entrada 26 para yeso calcinado y una entrada 28 para agua que se posicionan ambas en la pared radial superior 20, con preferencia cerca del eje vertical 18. Se debe apreciar que las entradas 26, 28 se conectan a contenedores de suministro de yeso y agua respectivamente (no se muestra), de modo que el yeso y el agua se puedan suministrar a la cámara de mezclado 16 mediante una sencilla alimentación por gravedad. Asimismo, como se conoce en el estado de la técnica, además de yeso y agua, también se pueden suministrar a través de dichas entradas, u otras posicionadas de manera similar, otros materiales o aditivos, a menudo utilizados en suspensiones para preparar productos de yeso (por ejemplo, aceleradores, retardantes, rellenos, almidón, aglutinantes, potenciadores de resistencia, etc.)

Se dispone un agitador 30 en la cámara de mezclado 16 que tiene un eje de accionamiento generalmente vertical 32 posicionado de manera concéntrica al eje vertical 18 y se extiende a través de la pared radial superior 20. El eje 32 se conecta a una fuente de accionamiento convencional, como un motor, para girar el eje a la velocidad apropiada para agitar el agitador 30 para mezclar el contenido de la cámara de mezclado 16. La velocidad varía, en general, de 275 a 300 rpm. Estos giros orientan la suspensión acuosa resultante en una dirección generalmente centrífuga, como en un espiral exterior en el sentido del reloj indicado por la flecha A. La dirección de giro es una función del diseño y/o la construcción de la compuerta y la mezcladora, y puede variar para ajustarse a la aplicación. Debe apreciarse que la presente representación del agitador es relativamente simplista y solo pretende indicar los principios básicos de los agitadores que generalmente se usan en las cámaras de mezclado de suspensión de yeso conocidas en la técnica. Se contemplan diseños alternativos de agitadores, que incluyen aquellos que utilizan agujas o paletas. Asimismo, se contempla el presente diseño de compuerta para uso con mezcladoras sin agujas para agitar suspensiones de yeso.

En una salida del mezclador 34, una compuerta de descarga 36 se une a la pared periférica 24 del mezclador 12 para la descarga de la porción mayor de la suspensión mezclada en un aparato de distribución 38 a través de un conducto 40 en la dirección que indica la flecha B. Como se conoce en la técnica, el destino principal de la suspensión emitida por el aparato de distribución es una línea de producción de paneles de yeso, que incluye una correa transportadora móvil. Si bien la geometría de la salida 34 se muestra como rectangular en el corte transversal, dependiendo de la aplicación se contemplan otras formas adecuadas. Además, si bien se contempla que

la configuración específica de la mezcladora 12 puede variar, se prefiere que la presente mezcladora sea de tipo centrífuga, como usualmente se utiliza para fabricar paneles de yeso, y también del tipo en el que la salida 34 distribuye la suspensión de manera tangencial a la carcasa 14. Un bloque de cierre 42 se forma de manera integral con la compuerta de descarga 36 para ajustar mecánicamente el flujo de la suspensión para que los paneles tengan el espesor deseado, que en general varía de $\frac{1}{4}$ " a 1".

Durante la operación, el bloque de cierre 42 con frecuencia crea un sitio para el fraguado prematuro del yeso, lo que resulta en la acumulación de suspensión y la eventual obstrucción e interrupción de la línea de producción. Asimismo, cuando la compuerta de descarga 36 se fija en panel grueso y se realiza una conversión a panel fino, se proporciona una contrapresión insuficiente en la cámara de mezclado 16 que en algunos casos resulta en un mezclado incompleto y no uniforme de los componentes de la suspensión. Además, la contrapresión inadecuada resulta en puntos muertos o puntos lentos en el flujo interno centrífugo en la cámara de mezclado 16, lo que causa el fraguado prematuro de la suspensión y grumos indeseados en la mezcla. En estos casos, la línea de paneles se debe detener para mantenimiento, lo que provoca problemas de ineficiencia en la producción. Como se explica con más detalle a continuación, la presente compuerta de descarga 36 proporciona soluciones a dichos problemas operacionales.

Con respecto a las FIGS. 2-3, se prefiere que la compuerta de descarga 36 incluya un cuerpo o elemento inferior 44 (FIG. 2A) y una placa o elemento superior 46 (FIG. 3), en donde los elementos inferior y superior se unen para definir una cavidad 48 entre las superficies internas 50 de los elementos inferior y superior para el mezclado de la suspensión de la cámara de mezclado 16 y la espuma. En general, los elementos superior e inferior 44, 46 se separan por una distancia que generalmente corresponde a las paredes radiales superior e inferior del mezclador 20, 22. Como se describe más adelante en mayor detalle, la espuma se inyecta desde el elemento superior 46.

En el elemento inferior 44 se incluye una abertura de entrada 52 configurada para recibir la suspensión mezclada de la cámara de mezclado 16 y una abertura de salida 54 configurada para volcar la suspensión mezclada en el aparato de distribución 38 (FIG. 1). La abertura de entrada 52 en general sigue el contorno o perfil de la pared periférica anular 24 de la carcasa 14 (FIG. 1). En el elemento inferior 44 también se incluye una pluralidad de rejillas para grumos 56 que se conecta en un extremo a la

primera pared lateral 58 del elemento inferior y, en el extremo opuesto, a una segunda pared lateral opuesta 60 del elemento inferior, para evitar que los grumos de suspensión entren en la cavidad 48 de la compuerta de descarga 36. La segunda pared lateral 60 es parte del bloque de cierre 42. La unión de los elementos inferior y superior 44, 46 se logra mediante el uso de la primera y segunda pared lateral 58, 60 y sujetadores convencionales, adhesivos, soldaduras u otros métodos apropiados conocidos en el estado de la técnica.

Una característica importante de la presente compuerta de descarga 36 es que el bloque de relleno de la compuerta 62 que tiene un grosor predeterminado T (FIG. 2B) se proporciona para reducir la acumulación y obstrucción de la suspensión en la cavidad 48. En una forma de realización preferida, el bloque de relleno de la compuerta 62 es de metal, aunque se contemplan otros materiales duraderos equivalentes. Una periferia externa del bloque de relleno de la compuerta 62 sigue el contorno de una superficie inferior interna 64 del elemento inferior 44, de modo que el bloque de relleno cubra sustancialmente la superficie inferior interna entre la primera y segunda pared lateral 58, 60. En una forma de realización preferida, el uso de un bloque de relleno de la compuerta 62 reduce el volumen de la cavidad 48 aproximadamente un 50 %.

Con respecto a las FIG. 2A y 2B, se proporciona una rampa o borde inclinado 66 en un lado de entrada 68 del bloque de relleno de la compuerta 62, que sigue de manera continua el contorno o perfil de la abertura de entrada 52 del elemento inferior 44. Como resultado, cuando el bloque de relleno de la compuerta 62 se inserta en la cavidad 48 como se indica con la flecha C, el lado de entrada 68 del bloque de relleno se alinea con el contorno de la abertura de entrada 52 del elemento inferior 44, y un lado de salida opuesto 70 del bloque de relleno se alinea con el contorno de la abertura de salida 54 del elemento inferior. Asimismo, los bordes laterales 72 del bloque de relleno de la compuerta 62 se apoyan directamente en la primera y segunda pared lateral 58, 60 del elemento inferior 44.

Un ángulo α de ejemplo (FIG. 2B) de la rampa 66 tiene aproximadamente 30 grados, se inclina de manera gradual desde el lado de entrada 68 al lado de salida 70 del bloque de relleno de la compuerta 62 para una distancia determinada D, y mantiene el grosor predeterminado T luego de alcanzar la distancia. Se contempla que una cantidad de la distancia D varía para ajustarse a la aplicación. La rampa inclinada 66 facilita el flujo parejo de la suspensión mezclada de la cámara de mezclado 16 y así no se interrumpe el flujo de la suspensión cuando entra a la cavidad 48 de la compuerta

de descarga 36. Asimismo, el grosor predeterminado T del bloque de relleno 62 reduce la altura interna general H de la cavidad 48 en la compuerta de descarga 36 y permite una distribución más equitativa de la suspensión mezclada en la cavidad para la operación de inyección de espuma.

Esta configuración del bloque de relleno de la compuerta 62 permite la correspondencia entre un área volumétrica de la cavidad 48 con el volumen de la suspensión mezclada que fluye hacia allí, y la espuma se distribuye y se rellena de manera equitativa y uniforme para proporcionar la mezcla de espuma y suspensión deseada. Si bien se muestra que el bloque de relleno de la compuerta 62 está instalado en la superficie inferior interna 64 del elemento inferior 44, también se contempla que el bloque de relleno de la compuerta se instala opcionalmente sobre la superficie superior interna 74 (FIG 2B, 3 y 5) del elemento superior 46 dentro de la cavidad 48.

Con respecto a las FIG. 1, 2A y 3, al menos uno del elemento superior 46 y el elemento inferior 44 tiene al menos una abertura de inyección o rendija de espuma 76 posicionada cerca o en el centro del pasaje de suspensión 78 definido por la cavidad 78. Si bien en la FIG. 3 se muestra solo una abertura de inyección 76, se contempla cualquier cantidad de aberturas dependiendo de la aplicación. Las aberturas 76 se ubican preferentemente en el medio del pasaje de suspensión 78, aunque se contemplan otras ubicaciones en el pasaje para ajustarse a la aplicación. En otra forma de realización, las aberturas 76 se pueden disponer en el pasaje 78 del elemento inferior 44, o de ambos elementos inferior y superior 44, 46, respectivamente. Con preferencia la abertura 76 es linear, similar a la abertura de una ranura para monedas, aunque se contemplan otras formas geométricas no lineales, como figuras en zigzag, elípticas e irregulares.

Como se ilustra en las FIG. 1 y 4, la espuma se inyecta a través de la abertura 76 en el elemento superior 46 de la compuerta de descarga 36 usando el puerto de inyección 86 (FIG. 4) para el ingreso de espuma acuosa u otros aditivos deseados. Como se explicó anteriormente, dependiendo de la ubicación de la correspondiente abertura 76, la compuerta de descarga 36 puede tener un único puerto de inyección superior o inferior o puertos de inyección múltiple para ajustarse a la aplicación.

Con respecto a las FIG. 4 y 5, el puerto de inyección 80 tiene un cuerpo alargado 82 y un extremo de salida ensanchado 84 con el tamaño necesario para ajustarse a la abertura 76 para la inyección de espuma en la cavidad 48 de la compuerta de descarga 36. Se prefiere que el extremo 84 se ensanche para aumentar

la presión de la espuma emitida. De este modo, la espuma se mezcla de manera más equitativa con la espuma que pasa a través de la compuerta de descarga 36. En una forma de realización preferida, el cuerpo alargado 82 tiene forma cilíndrica, aunque se contemplan otras formas apropiadas para ajustarse a distintas aplicaciones. Asimismo, se prefiere que el extremo ensanchado 84 tenga una abertura angosta 86 generalmente larga que se ajuste a la abertura 76, aunque se contemplan otros tipos de aberturas apropiadas.

Un aspecto importante del presente puerto de inyección 80 es que el puerto está unido al elemento superior 46 en comunicación fluida con la abertura 76 de modo que la espuma pueda pasar por el puerto e inyectarse en la suspensión en movimiento en la cavidad 48 a un ángulo de 90 ° aproximadamente con relación a la dirección de la corrida del flujo de la suspensión en la compuerta de descarga 36. El extremo ensanchado 84 del puerto de inyección 80 con preferencia está al mismo nivel que la superficie superior interna 74 del elemento superior 46 dentro de la cavidad 48. Esta configuración del puerto de inyección 80 logra el ángulo de inyección de 90 grados de forma deseada en relación con el flujo de la suspensión y evita que la forma y/o los aditivos fluyan en reversa o entren y entren a la cámara de mezclado 16 (FIG. 1).

Se ha descubierto que la presente configuración de compuerta del mezclador, en particular con el bloque de relleno de la compuerta, ha facilitado la distribución de suspensiones de yeso de las mezcladoras con menos grumos y mantiene, al mismo tiempo, los volúmenes de flujo deseados. Asimismo, la incorporación de la espuma en la suspensión se realiza de manera que haya menos riesgo de que la espuma vuelva a ingresar a la mezcladora. La presente compuerta también se puede utilizar con rejas de compuerta convencionales con el fin de reducir el flujo de grumos en la corriente debajo de la suspensión de la mezcladora.

Si bien se ha mostrado y descrito una forma de realización particular de la presente compuerta de descarga, las personas del oficio de nivel medio apreciarán que a partir de ello se pueden realizar cambios y modificaciones sin alejarse de los aspectos más generales de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Una compuerta de descarga para una mezcladora de suspensiones de yeso que comprende:

un elemento inferior que tiene una abertura de entrada configurada para recibir la suspensión y una abertura de salida configurada para volcar la suspensión en un dispositivo de distribución;

un elemento superior unido al elemento inferior, en donde al menos uno de los elementos superior e inferior tiene al menos una abertura para acomodar la inserción de un puerto de inyección para incorporar la espuma a la suspensión; y

una cavidad configurada para mezclar la espuma y la suspensión, que se define por las superficies internas del elemento inferior y el elemento superior.

2. La compuerta de descarga de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye un bloque de relleno de la compuerta que se inserta en la cavidad, que tiene un lado de entrada y un lado de salida, y se configura para reducir el volumen de la cavidad.

3. La compuerta de descarga de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el lado de salida del bloque de relleno de la compuerta tiene una rampa inclinada.

4. La compuerta de descarga de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicha rampa inclinada sigue de manera continua el contorno de la abertura de entrada de la compuerta de descarga.

5. La compuerta de descarga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho puerto de inyección tiene un extremo de salida ensanchado.

6. La compuerta de descarga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho puerto de inyección se orienta generalmente de manera perpendicular en dirección al flujo de la suspensión a través de la compuerta de descarga.

7. Una compuerta de descarga para una mezcladora de suspensiones de paneles de yeso que comprende:

un elemento inferior que tiene una abertura de entrada configurada para recibir la suspensión y una abertura de salida configurada para volcar la suspensión;

un elemento superior unido a un elemento inferior;

al menos uno del elemento superior y el elemento inferior tiene al menos una abertura para acomodar la inserción de un puerto de inyección para incorporar la espuma a la suspensión, en donde dicho puerto de inyección se orienta generalmente de manera perpendicular en dirección al flujo de la suspensión a través de la compuerta de descarga;

una cavidad que se construye y se dispone para mezclar la espuma y la suspensión en la compuerta de descarga y se define por la superficies internas del elemento inferior y el elemento superior; y

un bloque de relleno de la compuerta que tiene un lado de entrada y un lado de salida, en donde el lado de salida tiene una rampa inclinada que sigue de manera continua el contorno de la abertura de entrada de la compuerta de descarga.

RESUMEN

Se proporciona una compuerta de descarga (36) para una mezcladora de suspensiones de yeso (12), que incluye un elemento inferior (44) que tiene una abertura de entrada (52) configurada para recibir la suspensión y una abertura de salida (54) configurada para volcar la suspensión en un dispositivo de distribución. Un elemento superior (46) se une a un elemento inferior (44), en donde al menos uno del elemento superior y el elemento inferior (44, 46) tiene al menos una abertura (76) para acomodar la inserción de un puerto de inyección (80) para incorporar la espuma a la suspensión. Una cavidad (48) configurada para mezclar la espuma y la suspensión, y que se define por las superficies internas del elemento inferior (44) y el elemento superior (46).