

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 620**

51 Int. Cl.:

B01D 46/42 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

B05B 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2008** **E 12174440 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014** **EP 2505255**

54 Título: **Dispositivo de filtro y procedimiento para separar exceso de rociado de pintura de laca húmeda**

30 Prioridad:

24.08.2007 DE 102007040901

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

07.10.2014

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS GMBH (100.0%)
Carl-Benz-Strasse 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HOLZHEIMER, JENS y
WIELAND, DIETMAR**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 503 620 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

Dispositivo de filtro y procedimiento para separar exceso de rociado de pintura de laca húmeda

El presente invento se refiere a un dispositivo de filtro para separar pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto, que contenga pintura con al menos un elemento de filtro para separar la pintura del chorro de gas bruto y al menos un recipiente de recogida de material auxiliar para recoger un material auxiliar de filtro.

Un dispositivo de esta clase es conocido por ejemplo a través del documento DE 2005 048 579 A1.

En este dispositivo conocido se produce la separación de la pintura de laca húmeda del chorro de gas bruto en el dispositivo de filtro de una cabina de lacado en seco, después de haber agregado al chorro de gas bruto un material fluidizable con forma de partículas llamado "precoat" por medio de una disposición de toberas.

Este material auxiliar sirve para que se sedimente como capa de bloqueo en las superficies del elemento de filtro para evitar, que estas superficies se obstruyan con las partículas de pintura adheridas. La mezcla de material auxiliar y de pintura de laca húmeda llega, por medio de una limpieza periódica de los elementos de filtro del dispositivo de filtro, de los elementos de filtro a un recipiente de recogida de material auxiliar, desde el que puede ser aspirado para ser llevado a la disposición de toberas para una utilización repetida como material auxiliar. Además, la mezcla del material auxiliar y pintura de laca húmeda contenida en el recipiente de recogida de material auxiliar puede ser arremolinada con impulsos de aire a presión procedentes de una lanza de aire a presión para ascender así desde el recipiente de recogida de material auxiliar hasta los elementos de filtro y sedimentarse allí.

Para evitar que durante la adición de material auxiliar al chorro de gas bruto penetre en la zona de aplicación de la instalación de lacado material auxiliar procedente de la disposición de toberas se prevén en este dispositivo conocido dispositivos de cierre con los que se cierran temporalmente las vías de circulación del chorro de gas bruto entre la zona de aplicación y los dispositivos de filtro. El material auxiliar arremolinado procedente de los recipientes de recogida de material auxiliar no es suficiente para generar una capa de protección eficaz en los elementos de filtro. Además, el material auxiliar fresco sólo puede ser agregado al chorro de gas bruto a través de la disposición de toberas.

El documento DE 2005 018 580 A1 divulga un dispositivo de filtro según el preámbulo de la reivindicación 1.

El presente invento se basa en el problema de crear un dispositivo de filtro de la clase mencionada más arriba, que haga posible tratar el al menos un elemento de filtro de manera sencilla y eficiente con el material auxiliar sin que el material auxiliar penetre en la zona de aplicación en la que el chorro de gas bruto absorbe la pintura de laca húmeda.

Este problema se soluciona con un dispositivo de filtro según la reivindicación 1.

Dado que el chorro de gas bruto se lleva directamente al recipiente de recogida de material auxiliar, se consigue que se agregue una cantidad suficiente de material auxiliar al chorro de gas bruto.

Dado que el chorro de gas bruto penetra a través del orificio de entrada en un dispositivo de filtro, por lo demás cerrado con relación a la vía de circulación del chorro de gas bruto situada delante del orificio de entrada y con relación a la zona de aplicación de la instalación de lacado, se garantiza, además, que material auxiliar alguno penetre desde el recipiente de recogida de material auxiliar en la vía de circulación del chorro de gas bruto situado delante del orificio de entrada o en la zona de aplicación, ya que este material auxiliar se tendría que desplazar para ello contra el sentido de circulación del chorro de gas bruto a través del orificio de entrada.

Cuando se utiliza el dispositivo de filtro según el invento se puede prescindir de una disposición adicional de tobera para la inyección de material auxiliar en el chorro de gas bruto.

Además, cuando se utiliza el dispositivo de filtro según el invento no es necesario, que partes de la vía de circulación del chorro de gas bruto desde la zona de aplicación hasta el dispositivo de filtro tengan que ser cerradas temporalmente durante la adición de material auxiliar al chorro de gas bruto.

Con preferencia, el material auxiliar se agrega al chorro de gas bruto exclusivamente en el interior del dispositivo de filtro una vez que el chorro de gas bruto haya rebasado el orificio de entrada del dispositivo de filtro.

Para poder orientar de la manera lo más precisa posible la dirección de circulación del chorro de gas bruto se prevé de manera preferente, que el orificio de entrada se configure como un canal de entrada, que se extienda en la dirección de circulación del chorro de gas bruto.

Para incrementar la velocidad de circulación máxima del chorro de gas bruto en el canal de entrada se puede prever que el canal de entrada posea una sección transversal, que puede ser recorrida, que se estreche hasta un punto de estrangulamiento en el sentido de circulación del chorro de gas bruto.

Para reducir nuevamente la velocidad de circulación del chorro de gas bruto después de rebasar un punto de estrangulamiento en el que el chorro de gas bruto posee su velocidad de circulación máxima e impedir así, que el chorro de gas bruto incida con una velocidad de circulación demasiado alta en el material auxiliar del recipiente de material

auxiliar se puede prever, que el canal de entrada posea una sección transversal, que puede ser recorrida, que se ensanche en el sentido de circulación del chorro de gas bruto a partir de un punto de estrangulamiento.

En una configuración preferida del invento se limita el orificio de entrada hacia abajo con una superficie deflectora inferior.

5 Para la conducción deseada del chorro de gas bruto hacia el interior del recipiente de recogida de material auxiliar es en este caso favorable, que la superficie deflectora inferior esté inclinada, al menos por tramos, con relación a la horizontal, en especial de tal modo, que la superficie deflectora inferior esté inclinada hacia abajo, vista en el sentido de circulación del chorro de gas bruto.

10 Se comprobó que es especialmente ventajoso, que la superficie deflectora inferior esté inclinada con relación a la horizontal con un ángulo de al menos 30° aproximadamente, con preferencia con un ángulo de al menos 40° aproximadamente.

Además, se comprobó, que es favorable, que la superficie deflectora inferior esté inclinada con relación a la horizontal con un ángulo máximo de 75° aproximadamente, con preferencia un ángulo máximo de 65° aproximadamente.

15 Para evitar la ruptura del chorro de gas bruto en la superficie deflectora inferior y garantizar una circulación dirigida en el recipiente de material auxiliar es ventajoso, que la superficie deflectora inferior posea un tramo superior y un tramo inferior, situado en el sentido de circulación del chorro de gas bruto a continuación del tramo superior, estando inclinado el tramo inferior con relación a la horizontal un ángulo mayor que el tramo superior.

Además, para la conducción del chorro de gas bruto es favorable que el orificio de entrada se limite hacia arriba por medio de una superficie deflectora superior.

20 La superficie deflectora superior también está inclinada, al menos por tramos, con relación a la horizontal y en especial de tal modo que la superficie deflectora superior esté inclinada hacia abajo vista en el sentido de circulación del chorro de gas bruto.

En este caso se comprobó, que es favorable, que la superficie deflectora superior esté inclinada con relación a la horizontal, al menos por tramos, con un ángulo de al menos 30° aproximadamente, con preferencia con un ángulo de al menos 40° aproximadamente.

25 Además, se comprobó, que es favorable que la superficie deflectora superior esté inclinada con relación a la horizontal, al menos por tramos, con un ángulo máximo de 75° aproximadamente, con preferencia con un ángulo máximo de 65° aproximadamente.

30 La velocidad media de circulación del chorro de gas bruto al pasar por el punto más estrecho del orificio de entrada debería ser suficientemente alta para evitar el escape a través del orificio de entrada de material auxiliar o de pintura de laca húmeda desprendida del al menos un elemento de filtro.

La velocidad media de circulación del chorro de gas bruto al atravesar el punto más estrecho del orificio de entrada es con preferencia al menos de 2 m/s aproximadamente en especial de al menos 3 m/s.

35 Además, se comprobó, que es favorable que la velocidad media de circulación del chorro de gas bruto al atravesar el punto más estrecho del orificio de entrada sea a lo sumo de aproximadamente 8 m/s, con preferencia lo sumo de aproximadamente 5 m/s.

40 Para obtener una circulación dirigida correctamente del chorro de gas bruto en el recipiente de recogida de material auxiliar se configura el orificio de entrada con preferencia de tal modo, que no se interrumpa la circulación del chorro de gas bruto en la zona del orificio de entrada. Para lograr, que el chorro de gas bruto cargado con pintura entre en contacto, antes de alcanzar el al menos un elemento de filtro, lo menos posible con elementos del dispositivo de filtro en los que se podría sedimentar la pintura, es ventajoso, que el recipiente de recogida de material auxiliar se configure y se disponga con relación al orificio de entrada de tal modo, que el chorro de gas, que sale del orificio de entrada sea desviado en el recipiente de recogida de material auxiliar hacia el al menos un elemento de filtro.

45 Para conseguir, que en la zona del orificio de entrada del dispositivo de filtro penetre la menor cantidad posible de material auxiliar es favorable, que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de retención, que aleje del orificio de entrada el material auxiliar procedente del recipiente de recogida de material auxiliar.

Un elemento de retención de esta clase es especialmente eficaz cuando penetra en un espacio interior del dispositivo de filtro y/o en un espacio interior del recipiente de recogida de material auxiliar.

En una configuración preferida del invento se prevé que el elemento de retención, que se puede configurar por ejemplo como una chapa de retención, forme un límite inferior del orificio de entrada.

50 En este caso se puede prever en especial, que el elemento de retención posea un tramo de una superficie deflectora del chorro de gas bruto, que esté más inclinado con relación a la horizontal que un tramo adicional de la superficie deflectora

dispuesto en el sentido de circulación del chorro de gas bruto delante del tramo de superficie deflectora dispuesto en el elemento de retención. Con ello se evita de manera eficaz la rotura del chorro de gas bruto en la superficie deflectora.

- 5 Para conseguir que en lo posible la totalidad del chorro de gas bruto que penetra en el dispositivo de filtro llegue en primer lugar directamente al recipiente de recogida de material auxiliar y sólo después, una vez cargado con material auxiliar, llegue al menos a un elemento de filtro es ventajoso, que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de apantallamiento del filtro, que se configura y dispone de tal modo, que impida, que el gas bruto, que penetra en el dispositivo de filtro circule desde el orificio de entrada directamente hacia el al menos un elemento de filtro.

Un elemento de apantallamiento del filtro de esta clase se puede configurar en especial como chapa de apantallamiento.

- 10 Para evitar en lo posible que el material limpiado del al menos un elemento de filtro (material auxiliar y pintura de laca húmeda) llegue a la zona del orificio de entrada del dispositivo de filtro, es ventajoso, que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de repulsión, que aleje del orificio de entrada del chorro de gas bruto el material limpiado del al menos un elemento de filtro.

El al menos un elemento de repulsión dirige con preferencia el material limpiado del al menos un elemento de filtro hacia el recipiente de recogida de material auxiliar.

- 15 Un elemento de repulsión de esta clase se puede configurar en especial como chapa de repulsión.

Para evitar que el material auxiliar y/o la pintura se sedimente en la zona del orificio de entrada es ventajoso, que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de cierre que cubra una zona de esquina del orificio de entrada, de manera que el material auxiliar y/o la pintura sea mantenido alejado de la zona de esquina del orificio de entrada.

- 20 Un elemento de cierre de esta clase puede poseer, además en especial, una superficie de cierre esencialmente triangular.

Un elemento de cierre de esta clase puede ser configurado en especial como chapa de cierre.

- 25 De manera alternativa o complementaria para prever un elemento de cierre de esta clase se puede prever que el orificio de entrada posea en al menos una zona de esquina una superficie de esquina orientada oblicuamente con relación a la vertical y oblicuamente con relación a la horizontal, de manera que el materia auxiliar y/o la pintura se deslice hacia abajo a consecuencia de la inclinación de la superficie de esquina en la zona de esquina.

Una superficie de esquina esta clase puede ser prevista en especial en un elemento de cierre previsto en la zona de esquina del orificio de entrada.

- 30 Para incrementar la cantidad de material auxiliar recogido por el chorro de gas bruto al atravesar el recipiente de recogida de material auxiliar puede comprender el dispositivo de filtro al menos un dispositivo de arremolinamiento para arremolinar el material auxiliar, que se halle en el recipiente de recogida de material auxiliar.

El dispositivo de filtro según el invento se presta en especial para su utilización en un dispositivo para separar una pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto, que contenga partículas de pintura, que comprenda al menos un dispositivo de filtro según el invento y una cámara de circulación a través de la que el chorro de gas bruto circula desde una zona de aplicación de una instalación de lacado hasta el orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro.

- 35 La sección transversal de la cámara de circulación, que puede ser recorrida por el chorro de gas bruto, decrece ventajosamente a lo largo del sentido de circulación del chorro de gas bruto hasta el al menos un orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro. Con ello aumenta la velocidad de circulación del chorro de gas bruto al atravesar la cámara de circulación hasta llegar a al menos un orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro, lo que evita que el material auxiliar y/o la pintura llegue desde el dispositivo de filtro a la zona de aplicación de la instalación de lacado contra el sentido de circulación del chorro de gas bruto.

En especial se puede prever que la cámara de circulación esté limitada por al menos un tabique de limitación esencialmente horizontal con el que disminuye de manera brusca la sección transversal de la cámara de circulación, que puede ser recorrida por el chorro de gas bruto.

- 45 Para evitar que la laca húmeda o el agua penetre en la vía de circulación del chorro de gas bruto, debido por ejemplo a reventones de mangueras en la zona de aplicación, y llegue desde aquí al dispositivo de filtro, es ventajoso que el dispositivo comprenda al menos una chapa deflectora de la corriente, dispuesta por encima de al menos un dispositivo de filtro e inclinada con relación a la horizontal un ángulo máximo de 10° aproximadamente, con preferencia con un ángulo máximo de 3°, de tal manera, que el líquido que llegue a la chapa deflectora de la corriente no penetra en la vía de circulación del chorro de gas bruto.

- 50 Si el dispositivo comprende al menos una pasarela transitable por un operario, la superficie superior de ella está inclinada con relación a la horizontal con un ángulo máximo de aproximadamente 10°, con preferencia con un ángulo máximo de 3° de tal modo que el líquido, que inunda la pasarela transitable, no penetre en la vía de circulación del chorro de gas

bruto. Esto también sirve para que, por ejemplo la laca húmeda o el agua procedente de reventones de mangueras en la zona de aplicación sea alejada de la vía de circulación del chorro de gas bruto a través de la cámara de circulación.

- 5 El dispositivo según el invento para separar la pintura de laca húmeda se presta en especial para su utilización en una instalación de lacado de objetos, en especial de carrocerías de vehículos, que comprenda al menos una zona de aplicación para la aplicación de la laca húmeda sobre los objetos a lacar y al menos un dispositivo según el invento para separar la pintura de laca húmeda.

En relación con ello se comprobó, que es favorable, que la separación vertical de la zona de aplicación del orificio de entrada del dispositivo de filtro sea al menos de aproximadamente 1,0 m, con preferencia de al menos aproximadamente 1,5 m.

- 10 El presente invento se refiere, además, a un procedimiento para separar pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto que contenga partículas de pintura, que comprende los siguientes pasos de procedimiento:

introducción del chorro de gas bruto en un dispositivo de filtro y

separación de la pintura del chorro de gas bruto por medio de al menos un elemento de filtro dispuesto en el dispositivo de filtro.

- 15 El presente invento se basa en el problema de crear un procedimiento de esta clase, que haga posible la homogeneización del material contenido en el recipiente de recogida de material auxiliar.

Este problema se soluciona con un procedimiento según la reivindicación 10.

Las configuraciones especiales del procedimiento según el invento son objeto de las reivindicaciones 11 a 14.

- 20 El presente invento brinda la ventaja de que la menor cantidad posible de pintura se adhiera a las paredes de la cámara de circulación o en las paredes del dispositivo de filtro en su recorrido hacia el al menos un elemento de filtro.

El al menos un elemento de filtro se aloja en una caja cerrada en su mayoría, de manera que el material auxiliar o la pintura limpiada del elemento de filtro penetre en la zona de aplicación, sin que para ello sea necesario cerrar temporalmente partes de la vía de circulación del chorro de gas bruto.

- 25 La circulación del aire en el interior del dispositivo de filtro está configurada de tal modo que tenga lugar una distribución lo más uniforme posible del material auxiliar en el elemento de filtro o en los elementos de filtro.

La capacidad del dispositivo de filtro según el invento puede ser adaptada a la cantidad de chorro de gas bruto que circula por la zona de aplicación.

El presente invento se presta en especial para su utilización en sistemas secos de separación de pintura de laca húmeda para cabinas de lacado en la industria del automóvil o en general en las instalaciones de lacado industriales

- 30 El presente invento hace posible el tratamiento del chorro de gas bruto con material auxiliar y la limpieza de los elementos de filtro en el transcurso del proceso de lacado.

Otras características y ventajas del invento son objeto de descripción siguiente y de la representación gráfica de ejemplos de ejecución.

En el dibujo muestran:

- 35 La figura 1, una representación esquemática en perspectiva de una cabina de lacado con un dispositivo para la separación de pintura de laca húmeda situado debajo de ella para la separación de la pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto, que contiene partículas de pintura que comprende una cámara de circulación dispuesta debajo de la cabina de lacado y que a ambos lados de la cabina de lacado comprende tres módulos de filtro;

la figura 2, una sección transversal vertical esquemática de la instalación de la figura 1;

- 40 la figura 3, una sección transversal esquemática análoga a la de la figura 2 de la instalación de la figura 1 en la que se indica, además, por medio de flechas el sentido de circulación del gas bruto del aire de escape que sale de los módulos de filtro y del aire fresco inyectado en la cámara de circulación para generar cortinas de aire transversal;

la figura 4, una vista en planta esquemática desde arriba de la instalación de las figuras 1 a 3;

la figura 5, una vista lateral esquemática de la instalación según las figuras 1 a 4;

- 45 la figura 6, una representación en perspectiva esquemática del dispositivo para la separación de pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto que contenga partículas de pintura, dispuesto debajo de la instalación según las figuras 1 a 5 y que posee tabique transversales, que subdividen la cámara de circulación en tramos sucesivos a lo largo de la dirección longitudinal de la cámara de circulación;

la figura 7, una representación en perspectiva esquemática de un módulo de filtro individual (módulo central) previsto para ser dispuesto entre otros módulos de filtro adyacentes;

la figura 8, una representación en perspectiva esquemática de un módulo de filtro individual (módulo de esquina) previsto para ser dispuesto junto a otro elemento de filtro y que en el lado opuesto forma el final de una fila de módulos de filtro;

5 la figura 9, una sección transversal vertical esquemática de un módulo de filtro;

la figura 10, una sección transversal vertical esquemática de un módulo de filtro y de la zona adyacente de la cámara de circulación en la que se representa por medio de flechas el sentido de circulación local del chorro de gas bruto;

la figura 11, una representación en perspectiva esquemática de la zona del borde de un orificio de entrada de un módulo de filtro;

10 la figura 12, una vista frontal esquemática de un módulo de filtro;

la figura 13, una sección vertical esquemática de un recipiente de recogida de material auxiliar con un sensor del estado de llenado y con un dispositivo de arremolinamiento dispuestos en el interior del recipiente;

la figura 14, una vista lateral esquemática de una puerta de inspección del recipiente de recogida de material auxiliar de la figura 13 con sensor del estado de llenado y dispositivo de arremolinamiento fijados a la puerta de inspección;

15 la figura 15, una vista en planta esquemática del lado exterior de la puerta de inspección de la figura 14;

la figura 16, una vista en planta esquemática desde arriba de una rejilla de recogida dispuesta en el recipiente de recogida de material auxiliar de la figura 13;

20 la figura 17, una representación esquemática de un dispositivo para la aportación de material auxiliar fresco desde un recipiente de almacenamiento hasta los recipientes de recogida de material auxiliar de la clase representada en la figura 13;

la figura 18, una representación esquemática de un dispositivo de evacuación para evacuar el material auxiliar mezclado con pintura desde los recipientes de recogida de material auxiliar hasta un recipiente colector;

25 la figura 19, una representación esquemática de un módulo de filtro y de un conducto de aire de escape con soplante dispuesto aguas abajo del módulo de filtro así como de diferentes dispositivos para la vigilancia del estado de funcionamiento del soplante y un dispositivo para la aportación de aire a presión a los elementos de filtro hasta una unidad de arremolinamiento y hacia un fondo de fluidificación del módulo de filtro;

30 la figura 20, una sección transversal vertical esquemática de una segunda forma de ejecución de un dispositivo para separar pintura de laca húmeda de una corriente de aire de escape, que contiene partículas de pintura, que comprende chapas inclinadas deflectoras de la corriente para dirigir una corriente transversal de aire y una pasarela transitable con superficie inclinada entre los módulos de filtro;

la figura 21, una sección transversal vertical esquemática de una forma de ejecución alternativa de un recipiente de recogida de material auxiliar provisto de un agitador con accionamiento neumático para mezclar el material contenido en el recipiente de recogida de material auxiliar y para homogeneizar el material;

35 la figura 22, una vista en planta esquemática desde arriba del recipiente de recogida de material auxiliar con agitador con accionamiento neumático de la figura 21;

la figura 23, una sección vertical esquemática de otra forma de ejecución alternativa de un recipiente de recogida de material auxiliar provisto de un eje y de paletas con accionamiento eléctrico para mezclar el material contenido en el recipiente de recogida de material auxiliar y para homogeneizar el material;

40 la figura 24, una vista en planta esquemática desde arriba del recipiente de recogida de material auxiliar con árbol con accionamiento eléctrico de la figura 23.

Los elementos iguales o funcionalmente equivalentes se designan en todas las figuras con el mismo símbolo de referencia.

45 Una instalación para el lacado con pistola de carrocerías de vehículos representada en las figuras 1 a 19 y designada en su conjunto con 100 comprende un dispositivo 104 de transporte representado de una manera puramente esquemática con el que las carrocerías 102 de vehículos pueden ser desplazadas a lo largo de una dirección 106 de transporte a través de una zona 108 de aplicación de una cabina de lacado designada en su conjunto con 110.

La zona 108 de aplicación es el espacio interior de la cabina 110 de lacado que en una dirección 112 transversal horizontal a una dirección 106 de transporte, que coincide con la dirección longitudinal de la cabina 110 de lacado, es limitada a ambos lados del dispositivo de transporte por una pared 114 de la cabina.

A ambos lados del dispositivo 104 de transporte se disponen en la cabina 110 de lacado dispositivos 116 de lacado con pistola, por ejemplo con la forma de robots de lacado.

Por medio de un circuito cerrado de aire (sólo representado en parte) se genera una corriente de aire, que atraviesa la zona 110 de aplicación esencialmente en sentido vertical desde arriba hacia abajo, como se indica en la figura 3 por medio de las flechas 118.

Esta corriente de aire recoge en la zona 108 de aplicación pintura de laca en forma de partículas de pintura. El concepto "partículas" abarca en este caso tanto las partículas sólidas, como también las líquidas, en especial gotas pequeñas.

Cuando se utiliza laca húmeda, se compone la pintura de laca húmeda de pequeñas gotas de laca. La mayoría de las partículas de pintura posee dimensiones máximas en el margen de aproximadamente 1 µm hasta aproximadamente 100 µm.

La corriente de aire de escape con partículas de pintura procedente de la zona 108 de aplicación se denomina en lo que sigue chorro de gas bruto. El sentido de circulación del chorro de gas bruto se representa en las figuras 3 y 10 con las flechas 120.

El chorro de gas bruto abandona la cabina 110 de lacado hacia abajo y penetra en un dispositivo, designado en su conjunto con 126 para separar la pintura de laca húmeda del chorro de gas bruto dispuesto debajo de la zona 108 de aplicación.

El dispositivo 126 comprende una cámara 128 de circulación con forma esencial de paralelepípedo, que se extiende en el sentido 106 de transporte sobre toda la longitud de la cabina 110 de lacado y que es limitada en el sentido 112 transversal por paredes 130 laterales verticales alineadas esencialmente con las paredes 114 laterales de la cabina 110 de lacado, de manera, que la cámara 128 de circulación posee esencialmente la misma superficie horizontal de la sección transversal que la cabina 110 de lacado y está dispuesta en su totalidad esencialmente en el interior de la proyección vertical de la base de la cabina 110 de lacado.

Como se puede ver especialmente bien en la figura 6, se disponen en los dos lados de la cámara 128 de circulación varios, por ejemplo tres módulos 132 de filtro, que forman dos filas 136 de módulos, que se extienden en la dirección 134 longitudinal (que coincide con la dirección 106 de transporte) del dispositivo 126 para la separación de la pintura de laca húmeda.

Cada una de las filas 136 de módulos comprende dos módulos 138 de esquina, que forman cada uno un extremo de la fila 136 de módulos y al menos un módulo 140 central dispuesto entre dos módulos 132 de filtro adyacentes.

Para evitar corrientes longitudinales del chorro de gas bruto en la dirección 134 longitudinal de la cámara 128 de circulación y para evitar corrientes del gas bruto entre los diferentes módulos 132 de filtro se pueden prever tabiques transversales 142 verticales, que se extienden en la dirección 112 transversal, de los que cada uno está dispuesto entre dos módulos 132 de filtro sucesivos en la dirección 134 longitudinal y que subdividen la cámara 128 de circulación en tramos 144 de cámara de circulación sucesivos a lo largo de la dirección 134 longitudinal.

Con estos tabiques 142 transversales es posible ajustar de manera definida la corriente de gas bruto para cada módulo 132 de filtro con independencia de la circulación de gas bruto a través de los otros módulos 132 de filtro.

Como se desprende con claridad de la figura 2, se prevé entre las dos filas 136 de módulos una pasarela 146 transitable por un operario.

Para poder recorrer de manera continua los tramos de la pasarela 146 dispuestos en los diferentes tramos 144 de cámara de circulación se prevén en los tabiques 142 transversales puertas 148 (figura 6).

Las paredes 150 frontales que cierran la cámara 128 de circulación en su extremo delantero, respectivamente en su extremo trasero están provistas de puertas 152 de acceso por las que un operario puede acceder desde el exterior a la cámara 128 de circulación.

Cada uno de los módulos 132 de filtro se configura como una unidad 154 premontada, que se construye en un lugar alejado del emplazamiento de la instalación de lacado y que se transporta como unidad hasta el emplazamiento de la instalación de lacado. En el emplazamiento se dispone la unidad 154 premontada en la posición de trabajo prevista y se conecta con una o varias unidades 154 premontadas adyacentes o con los tabiques 142 transversales dispuestos entre ellas así como con una construcción soporte de la zona 108 de aplicación.

La construcción de un módulo 132 de filtro se describirá en lo que sigue por medio del ejemplo de un módulo 140 central haciendo referencia a las figuras 7 y 9 a 16.

El módulo comprende una construcción 156 soporte con dos apoyos 158 verticales traseros y dos apoyos 160 verticales delantero que en sus extremos superiores están unidos entre sí por medio de tirantes 162 transversales a uno de los apoyos 158 transversales traseros (figura 7).

Además, los apoyos 160 delanteros están unidos entre sí en su extremo superior por medio de otro tirante transversal (no representado).

Los apoyos 158 traseros están unidos entre sí por medio de tirantes transversales (no representados) o por medio de marcos de unión (no representados).

- 5 Los tirantes transversales del extremo superior de la construcción 156 soporte sustentan una pared 164 de techo horizontal.

En los lados delanteros de los apoyos 160 delanteros se sujeta una pared 166 delantera vertical del módulo 132 de filtro.

- 10 La pared 164 de techo y la pared 166 delantera forman tabiques 168 de separación del módulo 132 de filtro, que separan una cámara 170 de alojamiento del filtro dispuesta en el interior del módulo 132 de filtro con relación a la zona de la cámara 128 de circulación, que se halla exteriormente al módulo 132 de filtro.

En la cámara 170 de alojamiento del módulo 132 de filtro se disponen varios, por ejemplo diez, elementos 172 de filtro en dos filas superpuestas distanciadas horizontalmente de un cuerpo 174 principal sujetado a los lados traseros de los apoyo 158 traseros.

- 15 Los elementos 172 de filtro pueden ser contruidos, por ejemplo, con placas de polietileno sinterizado provistas en su superficie exterior de una membrana de politetrafluoretileno (PTFE).

El recubrimiento con PTFE sirve para incrementar la clase de filtro de los elementos 172 de filtro (es decir reducir su permeabilidad) y, además, para evitar la adherencia permanente de la pintura de laca húmeda separada del chorro de gas bruto.

- 20 Tanto el material principal de los elementos 172 de filtro, como también su recubrimiento con PTFE posee una porosidad tal que el gas bruto pueda penetrar a través de los poros en el espacio interior del correspondiente elemento 172 de filtro.

Para evitar la obturación de las superficies del filtro se proveen estas, además, de una capa de cierre de material auxiliar contenido en el chorro de gas bruto. Este material auxiliar preferentemente con forma de partículas también se denomina usualmente como "precoat".

- 25 La capa de cierre se forma durante el funcionamiento del dispositivo 126 por la separación del material auxiliar aportado al chorro 120 bruto en las superficies de filtro y evita, que las superficies de filtro se obturen con la pintura de laca húmeda adherida.

El material auxiliar procedente del chorro 120 de gas bruto también se deposita en los lados interiores de la pared 164 de techo y de la pared 166 delantera del módulo 132 de filtro, donde evita igualmente la adherencia de la pintura de laca húmeda.

- 30 Como material auxiliar se puede utilizar fundamentalmente cualquier medio, que sea capaz de absorber la componente líquida de la pintura de laca húmeda.

Como materiales auxiliares entran en especial en consideración, por ejemplo, cal, harina de roca, silicatos de aluminio, óxidos de aluminio, óxidos de silicio, laca en polvo o análogos.

- 35 De manera alternativa o complementaria de ellos se pueden utilizar también para la absorción y/o la fijación de la pintura partículas con una estructura de cavidad hueca y con una superficie interior grande en relación con sus dimensiones exteriores, por ejemplo zeolitas u otros cuerpos huecos, por ejemplo con forma esférica a base de polímeros, vidrio o silicatos de aluminio y/o fibras naturales u obtenidas sintéticamente.

- 40 De manera alternativa o complementaria de ellos también se pueden utilizar como material auxiliar para la absorción y/o la fijación de la pintura partículas, que reaccionen químicamente con la pintura, por ejemplo partículas químicamente reactivas a base de grupos amino, epóxido, carboxilo, hidroxilo o isocianato, partículas químicamente reactivas de óxido de aluminio tratado con octilsilano o monómeros, oligómeros o polímeros sólidos o líquidos, silanos, silanoles o siloxanos.

El material auxiliar se compone con preferencia de una gran cantidad de partículas de material auxiliar, que poseen un diámetro medio en el intervalo de, por ejemplo, aproximadamente 10 µm hasta aproximadamente 100 µm.

- 45 Para poder agregar el material auxiliar al chorro de gas bruto sin que surja el peligro de que el material auxiliar llegue a la zona 108 de aplicación de la instalación 100 de lacado se provee cada módulo 132 de filtro de un recipiente 176 de recogida de material auxiliar fijado a la construcción 156 soporte, que posee, por ejemplo, una configuración de embudo con la forma de un tronco de pirámide invertido (figura 13).

- 50 Las cuatro paredes 178 laterales con forma de trapecio del recipiente 176 de recogida de material auxiliar están inclinadas con un ángulo de al menos 60° con relación a la vertical.

La altura del recipiente 176 de recogida de material auxiliar es por ejemplo de 1,1 m aproximadamente.

Los bordes superiores de las paredes 178 laterales encierran un orificio 180 de entrada del recipiente 176 de recogida de material auxiliar a través del cual el chorro 120 de gas bruto puede penetrar en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar o escapar nuevamente de él.

- 5 El fondo 182 dispuesto esencialmente horizontal se configura como un fondo 184 poroso de fluidificación, que puede ser bañado con un medio gaseoso, en especial aire a presión, para fluidificar el material auxiliar contenido en la cámara 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar e igualar localmente las diferentes alturas de llenado con material auxiliar en el interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Durante el funcionamiento de la instalación 100 se pone en servicio el fondo de fluidificación de manera intermitente, por ejemplo tres veces por minuto, cada vez durante aproximadamente dos segundos.

- 10 Para evitar que el fondo 184 de fluidificación sea dañado por objetos grandes precipitados se dispone a una distancia de aproximadamente 20 cm por encima del fondo 184 de fluidificación una rejilla de recogida o una rejilla 187 de retención, que se extiende en la dirección horizontal sobre toda la sección transversal del espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar y que posee una gran cantidad de filas de orificios 189 de paso con forma de panal o rectangular para el paso del material auxiliar a través de la rejilla 187 de retención. Los orificios de paso se disponen desplazados de una fila a otra y poseen un tamaño de, por ejemplo, 30 mm x 30 mm (figura 16).

Para hacer posible el acceso al espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar para fines de mantenimiento se provee una de las paredes 178 laterales de un orificio de revisión, que se cierra durante el funcionamiento del módulo 132 de filtro con una puerta 188 de revisión con un tirador 190 (véanse las figuras 13 a 15).

- 20 Como se desprende de la figura 15, la puerta 188 de revisión se sujeta de manera disoluble a la correspondiente pared 178 lateral del recipiente 176 de recogida de material auxiliar con elementos 192 de aprisionamiento con tuercas 194 de palomilla.

En la puerta 188 de revisión se sujeta una tubería 196 de aire a presión, que conduce a un dispositivo 198 de arremolinamiento (figura 14).

- 25 El dispositivo 198 de arremolinamiento sirve para inyectar impulsos de aire a presión en el material auxiliar, que se halla debajo, para arremolinar este material auxiliar y agregarlo así al chorro de gas bruto, que circula por el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Además, con el arremolinamiento del material auxiliar por medio del dispositivo 198 de arremolinamiento se obtiene una homogeneización de la mezcla de material auxiliar y la pintura ligada a él contenida en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

- 30 El dispositivo 198 de arremolinamiento funciona durante el funcionamiento de la instalación 100 de manera intermitente, por ejemplo cuatro veces por minuto y durante aproximadamente 5 segundos cada vez.

El dispositivo 198 de arremolinamiento comprende varias, por ejemplo dos, toberas 200 de salida para aire a presión, que se configuran como toberas cónicas y que pueden generar cada una un cono de aire a presión, que se ensancha hacia abajo hacia el fondo 182 del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

- 35 Las toberas 200 de salida se configuran y disponen con preferencia de tal modo que los conos de aire a presión generados por las toberas 200 de salida barran conjuntamente de manera completa la superficie del fondo del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Además, en la tubería 196 de aire a presión está fijado un soporte 202 para un sensor 204 del estado de llenado que comprende elementos 206 de sensor con forma de varilla y una carcasa 208 de sensor en la que se aloja el sistema electrónico de los sensores (figura 14).

- 40 El sensor 204 del estado de llenado se configura como sensor analógico, en especial capacitivo y sirve para generar una señal que se corresponde con una pluralidad de alturas de llenado discretas o a un flujo continuo de alturas de llenado para poder determinar con la mayor exactitud posible el estado de llenado del material auxiliar en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

- 45 El elemento 206 de sensor con forma de varilla del sensor 204 del estado de llenado se dispone esencialmente vertical y lo más alejado posible de las paredes 178 laterales del recipiente 176 de recogida de material auxiliar en la proximidad del centro del espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar para alterar lo menos posible el resultado de la medición del sensor 204 del estado de llenado por efectos de los bordes (figura 13).

- 50 El elemento 206 de sensor con forma de varilla del sensor 204 del estado de llenado se dispone esencialmente perpendicular al fondo 182 horizontal del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

La señal generada por el sensor 204 del estado de llenado es transmitida a través de una línea de señales (no representada) a una caja 209 eléctrica de conexión del módulo 132 de filtro dispuesto en el cuerpo 174 principal de los

elementos 172 de filtro (véase la figura 7) y de aquí a un dispositivo de mando de la instalación 100 representada esquemáticamente en la figura 19 y designada con 210.

Para dirigir el chorro de gas bruto que entra en módulo 132 de filtro de manera definida hacia el interior del espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar y para evitar el acceso directo del chorro de gas bruto de la cámara 128 de circulación a los elementos 172 de filtro se provee cada módulo 132 de filtro de un orificio 212 de entrada con forma de ranura, que se configura como canal 214 de entrada, que, como se desprende en especial de la figura 9, posee una sección transversal de paso que se estrecha en la dirección de circulación hasta un punto 240 de estrangulamiento.

De manera alternativa o complementaria se puede prever también que el canal 214 de entrada posea una sección transversal de paso, que se ensanche en la dirección de circulación del chorro de gas bruto a partir de un punto 240 de estrangulamiento.

El canal 214 de entrada es limitado hacia abajo por un plano 216 inclinado que se extiende hacia arriba desde el apoyo 160 delantero de la construcción 156 soporte bajo un ángulo de aproximadamente 40° hasta aproximadamente 65° con relación a la horizontal y por una chapa 218 deflectora inferior adyacente al extremo inferior del plano 216 de entrada, que posee con relación a la horizontal una inclinación mayor que el plano 216 de entrada, por ejemplo un ángulo de aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70° y que sobresale por encima de un tramo 220 superior, orientado esencialmente en el sentido vertical, de una pared 178 lateral del recipiente 176 de recogida de material auxiliar penetrando en el espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

La chapa 218 deflectora inferior actúa de esta manera como elemento 222 de retención que aleja el material auxiliar del recipiente 176 de recogida de material auxiliar del orificio 212 de entrada e impide que el material auxiliar arremolinado escape del recipiente 176 de recogida de material auxiliar en el lado del orificio 212 de entrada a lo largo de la pared 178 lateral.

Además, la chapa 218 deflectora inferior impide la rotura del chorro de gas bruto después de pasar el plano 216 inclinado de entrada y garantiza un chorro de gas bruto dirigido hacia el interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

La chapa 218 deflectora inferior posee una profundidad (es decir una extensión en la dirección de la chorro de gas bruto) de aproximadamente 100 mm.

El plano 216 inclinado de entrada y la chapa 218 deflectora inferior se extienden en la dirección 134 longitudinal de la cámara 128 de circulación esencialmente sobre toda la longitud del orificio 212 de entrada de aproximadamente 1 m hasta aproximadamente 2 m, que equivale esencialmente a la extensión de la totalidad del módulo 132 de filtro en la dirección 134 longitudinal.

El lado superior del plano 216 inclinado de entrada y el lado superior de la chapa 218 deflectora inferior forman conjuntamente una superficie 224 deflectora del orificio 212 de entrada, que limita hacia abajo el orificio 212 de entrada y que en su tramo 226 superior formado por el plano 216 inclinado de entrada posee con relación a la horizontal una inclinación de aproximadamente 40° a aproximadamente 65° y que en su tramo 228 inferior formado por la chapa 218 deflectora inferior posee con relación a la horizontal una inclinación mayor de aproximadamente 55° a aproximadamente 70°.

El orificio 212 de entrada es limitado hacia arriba por el borde inferior de la pared 166 delantera y por la chapa 130 deflectora, que sobresale oblicuamente hacia abajo desde el borde inferior de la pared 166 delantera y penetra en el espacio interior del módulo 132 de filtro.

La chapa 230 deflectora superior se inclina igual que la chapa 218 deflectora inferior con un ángulo de aproximadamente 55° a aproximadamente 70° con relación a la horizontal y se extiende en la dirección 134 longitudinal esencialmente sobre todo al ancho del orificio 212 de entrada de, por ejemplo, 1 m o 2 m.

La chapa 230 deflectora superior posee una profundidad (es decir, una extensión a lo largo de la dirección de circulación del chorro de gas bruto) de, por ejemplo, 150 mm aproximadamente.

El lado inferior de la chapa 230 deflectora superior forma una superficie 232 deflectora superior, que limita el orificio 212 de entrada hacia arriba y que está inclinada con relación a la horizontal un ángulo de 55° aproximadamente a 70° aproximadamente.

Con esta superficie 232 deflectora superior para el chorro de gas bruto se consigue que el chorro de gas bruto no se rompa en la pared 166 delantera del módulo 132 de filtro, sino que es dirigido directamente hacia el interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

La chapa 230 deflectora superior sirve, además, como elemento 234 de apantallamiento del filtro, ya que se configura y dispone en el orificio 212 de entrada de tal modo que impida que el gas bruto, que penetra en el módulo 132 de filtro, se dirija directamente a los elementos 172 de filtro.

Además, la chapa 230 deflectora superior sirve de elemento 236 de desviación, que aleja del orificio 212 de entrada el material desprendido de los elementos 172 de filtro, que contiene material auxiliar y partículas de pintura ligadas al material auxiliar.

5 El material, que cae de los elementos 172 de filtro sobre el lado superior de la chapa 230 deflectora superior es dirigido, por el contrario, hacia el recipiente 176 de recogida de material auxiliar por la posición inclinada de la chapa 230 deflectora superior.

10 Durante el funcionamiento del módulo 132 de filtro se proveen tanto la superficie 232 deflectora superior, como también el lado superior de la chapa 230 deflectora superior de un recubrimiento de material auxiliar, de manera que estas superficies de la chapa 230 deflectora superior pueden ser limpiadas con facilidad y no se adhiere pintura directamente a la chapa 230 deflectora superior.

15 Como se desprende con gran claridad de la figura 12, el módulo 132 de filtro comprende, además, dos elementos 238 de cierre con la forma de chapas de cierre aproximadamente triangulares, que cubren las zonas de esquina inferiores izquierda y derecha de tal modo, que el material auxiliar y la pintura del chorro de gas bruto sean alejados de estas zonas de esquina del orificio 212 de entrada y se impida la sedimentación de material auxiliar y de partículas de pintura en estas zonas de esquina y, exteriormente al módulo 132 de filtro, sobre el plano 216 de entrada inclinado.

Los lados superiores de los elementos 238 de cierre están orientados oblicuamente con relación a la vertical y oblicuamente con relación a la horizontal y poseen una normal a la superficie dirigida hacia arriba en el espacio exterior del módulo 132 de filtro.

20 Con la configuración descrita en lo que antecede de la forma geométrica del orificio 212 de entrada se consigue, que el orificio 212 de entrada posea un punto 240 de estrangulamiento en el que la sección transversal del orificio 212 de entrada de paso tiene el valor más pequeño, por lo que la velocidad del chorro de gas bruto es máxima.

La velocidad del chorro de gas bruto en el punto de estrangulamiento es con preferencia de 2 m/s aproximadamente hasta 8 m/s aproximadamente, en especial de 3 m/s aproximadamente hasta 5 m/s aproximadamente.

25 De este modo se evita de manera eficaz, que el material auxiliar llegue desde el interior del módulo 132 de filtro, que forma una caja cerrada, a la cámara 128 de circulación y de aquí a la zona 108 de aplicación. El arremolinamiento del material auxiliar en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar y la limpieza de los elementos 172 de filtro pueden tener por ello lugar en un instante cualquiera sin tener que interrumpir la aportación de gas bruto al módulo 172 de filtro o incluso interrumpir el funcionamiento de los dispositivos 116 de lacado con pistola en la zona 108 de aplicación.

30 Además, debido a que el chorro de gas bruto sale hacia el recipiente 176 de recogida de material auxiliar de manera dirigida a través del orificio 212 de entrada, se garantiza que tenga lugar un cambio de sentido del chorro de gas bruto en el espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar. Con ello se arrastra con el chorro de gas bruto una cantidad suficiente de material auxiliar generada con el arremolinamiento del depósito en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

35 La circulación del gas bruto desde la cámara 128 de circulación a través del orificio 212 de entrada en el espacio interior del módulo 172 de filtro se representa en la figura 10 como resultado de una simulación de la circulación. De ella se desprende con claridad que en el espacio interior del módulo 132 de filtro se forma un rodillo de circulación, cuyo eje horizontal se halla algo más bajo que el borde superior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

40 En el lado opuesto al orificio 212 de entrada del recipiente 176 de recogida de material auxiliar vuelve a salir del recipiente 176 de recogida de material auxiliar el chorro de gas bruto cargado con material auxiliar y se reparte entonces sobre toda la profundidad de la cámara 170 de alojamiento de los elementos de filtro, de manera que se forma un remolino alrededor de los elementos 172 de filtro y se garantiza, debido a la elevada dinámica, que el chorro de gas bruto adquiere en el punto 240 de estrangulamiento una distribución homogénea del material auxiliar en los diferentes elementos 172 de filtro.

45 Dado que apenas se hallan elementos constructivos del módulo 132 de filtro en el camino de circulación del chorro de gas bruto entrante, se evita ampliamente el ensuciamiento de los elementos constructivos con la laca pegajosa, obteniendo a pesar de ello un barrido favorable para el filtrado de los elementos 172 de filtro.

50 Debido a que el sentido de circulación medio del chorro de gas bruto, que penetra en el módulo 132 de filtro a través del punto 240 de estrangulamiento está inclinado con relación a la horizontal un ángulo superior a 40°, se evita, que en la zona inferior de la cámara 170 de alojamiento de los elementos de filtro el material limpiado pudiera ser transportado de nuevo inmediatamente hacia los elementos 172 de filtro y pudiera dar lugar a la formación de remolinos de aire contrarios en el interior del módulo 132 de filtro.

55 Para poder unir de manera sencilla y firme dos módulos 132 de filtro dispuestos uno al lado del otro en una fila 136 de módulos o para unir un módulo 132 de filtro con un tabique 142 de separación transversal adyacente se provee la construcción 156 soporte de cada módulo 132 de filtro de al menos un apoyo 158 trasero, que posee una superficie 242 de asiento esencialmente plana orientada verticalmente y en la dirección 112 transversal, que puede ser asentada en

una superficie 242 de asiento correspondiente de un módulo 132 de filtro adyacente o a un tabique 142 de separación transversal adyacente (figura 7).

En la superficie 242 de asiento se prevén, además, orificios 244 pasantes para el paso de medios de fijación con los que el apoyo 158 trasero, que sirve de elemento 246 de unión, puede ser unido con un elemento 246 de unión de un módulo 132 de filtro adyacente o con un tabique 142 de separación transversal adyacente.

El apoyo 158, que sirve como elemento 246 de unión, posee con preferencia un perfil aproximado de U.

Como se desprende de la figura 7, cada módulo 140 central posee dos apoyos 158 traseros con perfiles en U que sirven de elementos 246 de unión, cuyos lados abiertos están enfrentados para que el módulo 140 central pueda ser unido en los dos lados con otro módulo 132 de filtro adyacente o con un tabique 142 de separación transversal.

Como se desprende de la figura 8, cada módulo 138 de esquina sólo posee un apoyo 158 trasero configurado como elemento 246 de unión con perfil con forma de U; el apoyo 158a trasero situado enfrente, que no es necesario unir con un módulo 132 de filtro adyacente, ni con un tabique 142 de separación transversal, puede poseer, para incrementar su resistencia mecánica un perfil con forma de T en lugar de un perfil en U.

Por lo demás, los módulos de esquina concuerdan desde el punto de vista de su construcción y de su funcionamiento con los módulos 140 centrales descritos con detalle en lo que antecede.

Durante el funcionamiento de cada módulo 132 de filtro el chorro 120 de gas bruto baña las superficies de filtro de los elementos 172 de filtro, con lo que se eliminan de las superficies de filtro tanto el material auxiliar arrastrado como también la pintura de laca húmeda que lo acompaña, y el gas bruto filtrado llega como corriente de aire de escape a través de las superficies porosas de filtro a los espacios interiores de los elementos 172 de filtro, que están unidos con una cavidad en el interior del cuerpo 174 principal del que sobresalen los elementos 172 de filtro. El chorro de aire limpio llega desde esta cavidad a un tubo 248 de escape que, desde del cuerpo 174 principal de los elementos 172 de filtro de cada elemento 132 de filtro, conduce a un canal 250 de aire de escape dispuesto aproximadamente en el centro debajo de la cámara 128 de circulación y que se extiende paralelo a la dirección 134 longitudinal de la cámara 128 de circulación (véanse en especial las figuras 2 y 3).

Como se desprende de la representación esquemática de la figura 19, el aire de escape limpio de pintura de laca húmeda llega desde el canal 250 de aire de escape a un soplante 252 de aire de escape, desde el cual se aporta el aire de escape limpio a través de un elemento de enfriamiento (no representado) y de una tubería de entrada (no representada) de una cámara de aire (no representada) dispuesta por encima de la zona 108 de aplicación, al así llamado pleno.

De esta cámara de aire retorna el aire de escape limpio a través de un techo de filtro a la zona 108 de aplicación.

De la tubería de entrada se deriva una tubería de aire de escape (no representada) a través de la que se evacua una parte del chorro de aire de escape limpio (por ejemplo a través de una chimenea) al medio ambiente.

Esta parte del chorro del aire de escape cedida al medio ambiente se sustituye con aire fresco, que se inyecta en la cámara 128 de circulación a través de dos dispositivos 254 generadores de una cortina de aire conectados cada uno a través de una tubería 256 de entrada de aire con una instalación de aire de entrada (no representada), figuras 1 a 3.

Cada uno de los dispositivos 254 generadores de una cortina de aire comprende una cámara de aire de entrada, que se extiende en la dirección 134 longitudinal de la cámara 128 de circulación, que se alimenta con aire a través de la tubería 256 de aire de entrada y que, a través de una ranura 258, que se extiende a lo largo de la dirección 134 longitudinal y en el sentido vertical posee una extensión en el margen de por ejemplo 15 cm aproximadamente a 50 cm aproximadamente, desemboca en un tramo 260 superior de la cámara 128 de circulación, que es limitado hacia arriba por la zona 108 de aplicación y hacia abajo por las paredes 164 de techo de los módulos 132 de filtro.

La ranura 258 de cada cámara de aire de entrada se dispone un poco por encima de las paredes 164 de techo de los módulos 132 de filtro, de manera que con la entrada del aire desde las cámaras de aire de entrada en una dirección esencialmente horizontal a lo largo de los lados superiores de las paredes 164 de techo de los módulos 132 de filtro en la cámara 128 de circulación se forma en el lado superior de los módulos 132 de filtro una cortina de aire, que partiendo del dispositivo 254 generador de cortinas de aire correspondiente está dirigido hacia un punto 262 de estrangulamiento entre los bordes superiores de las filas 136 de módulos mutuamente enfrentadas e impide con ello, que el chorro 120 de gas bruto cargado con la pintura de laca húmeda llegue desde la zona 108 de aplicación al lado superior de los módulos 132 de filtro y que la pintura de laca húmeda del chorro 120 de gas bruto se sedimente en el lado superior de los módulos 132 de filtro.

En el punto 262 de estrangulamiento de la cámara 128 de circulación decrece bruscamente la sección transversal horizontal de la cámara 128 de circulación, que puede ser recorrida por el chorro de gas bruto, de manera, que la velocidad de circulación del chorro de gas bruto en el tramo 263 inferior situado debajo del estrangulamiento 262 es considerablemente mayor que en el tramo 260 de la cámara 128 de circulación, que se halla por encima del estrangulamiento 262.

La dirección media de circulación del aire en las cortinas de aire transversales generadas por los dispositivos 254 generadores de cortinas de aire en el lado superior de los módulos 232 de filtro se indica en la figura 3 por medio de flechas 264.

5 La mayor parte del aire, que atraviesa la zona 108 de aplicación, se conduce con ello en un circuito cerrado de aire, que comprende la zona 108 de aplicación, la cámara 128 de circulación, los módulos 132 de filtro, los tubos 248 de aire de escape y el canal 250 de aire de escape, el soplante 252 de aire de escape así como la tubería de entrada y la cámara de aire situada por encima de la zona 108 de aplicación, evitando el calentamiento continuo del aire que circula en el circuito cerrado de aire, por la aportación de aire fresco a través de los dispositivos 254 generadores de cortinas de aire.

10 Dado que la separación de la pintura de laca húmeda del 120 por medio de los elementos 172 de filtro tiene lugar de una manera seca, es decir sin un lavado con un líquido de limpieza, no se humedece el aire, que circula en el circuito cerrado de aire, al separar la pintura de laca húmeda, de manera, que tampoco son necesarios dispositivos para secar el aire, que circula en el circuito cerrado de aire.

Además, tampoco son necesarios dispositivos para la separación de la pintura de laca húmeda de un líquido de lavado y limpieza.

15 Debido a que la sección transversal horizontal de la cámara 128 de circulación, que puede ser recorrida por el chorro de gas bruto es, debido a la presencia de los módulos 132 de filtro en el tramo 263 inferior de la cámara 128 de circulación situado por debajo del estrangulamiento 262, manifiestamente menor que en el tramo 260 superior de la cámara 128 de circulación (por ejemplo en el tramo 263 inferior sólo aproximadamente el 35 % aproximadamente hasta el 50 % aproximadamente de la superficie horizontal de la sección transversal de la cámara 128 de circulación en el tramo 260 superior de la misma) aumenta de manera continua la velocidad de circulación del chorro de gas bruto en su recorrido desde la zona 108 de aplicación a través de la cámara 128 de aplicación hasta el orificio 212 de entrada de los módulos 132 de filtro, de modo que se obtiene un perfil de velocidad creciente en el chorro de gas bruto.

La consecuencia de este perfil de velocidad creciente es que las partículas procedentes de los módulos 132 de filtro no pueden llegar a la zona 108 de aplicación.

25 La velocidad del chorro de gas bruto en la zona 108 de aplicación y en el tramo 260 superior de la cámara 128 de circulación alcanza por ejemplo los 0,6 m/s aproximadamente, mientras que en el tramo 263 inferior de la cámara de circulación se halla por ejemplo en el margen de 0,6 m/s aproximadamente hasta 3 m/s aproximadamente, aumentando en los orificios 212 de entrada de los módulos 132 de filtro hasta un valor máximo en el margen de aproximadamente 3 m/s hasta aproximadamente 5 m/s.

30 Debido a que los elementos 172 de filtro están encapsulados completamente en los módulos 132 de filtro es posible la activación de los elementos 172 de filtro por medio de la aportación de material auxiliar y de una limpieza de los elementos 172 de filtro en cualquier instante durante el proceso de lacado en curso en la zona 108 de aplicación.

35 Si se modifica el ancho de la cabina 110 de lacado, es decir su extensión en la dirección 112 transversal, se utilizan a pesar de ello módulos 132 de filtro del mismo tamaño; la adaptación del dispositivo 126 para la separación de pintura de laca húmeda tiene lugar en este caso únicamente por un aumento de la separación mutua de las dos filas 136 de módulos y por un ensanchamiento de la pasarela 146 transitable.

40 El perfil de velocidades del chorro de gas bruto sólo varía en el caso de un ensanchamiento de la cabina 110 de lacado en el margen hasta la pasarela 146 transitable; a partir de aquí, es decir en especial al rebasar los orificios 212 de entrada de los módulos 132 de filtro, el perfil de velocidades del chorro de gas bruto ya sólo depende de la cantidad de chorro de gas bruto que circula por unidad de tiempo, pero no de la forma geométrica de la cámara 128 de circulación.

La separación de las paredes 164 de techo (transitables) de los módulos 132 de filtro con relación al canto inferior de las carrocerías 102 transportadas a través de la cabina 102 de lacado es, por razones de mantenimiento, al menos de 1,5 m aproximadamente.

45 Los elementos 172 de filtro se limpian con impulsos de aire a presión con determinados intervalos de tiempo, cuando su carga con pintura de laca húmeda y material auxiliar alcanza un valor predeterminado.

Esta limpieza puede tener lugar (en función del aumento de la pérdida de presión en los elementos 172 de filtro), por ejemplo una a seis veces por turno de trabajo de ocho horas, es decir aproximadamente cada una a ocho horas.

50 Los impulsos de aire a presión necesarios se generan con una unidad 266 de impulsos dispuesta en el cuerpo 174 principal de los elementos 172 de filtro de cada módulo 132 de filtro, siendo la unidad 266 de impulsos capaz de ceder impulsos de aire a presión a tubos de aire a presión, que se extienden en el interior del correspondiente cuerpo 174 principal y que conducen de la unidad 266 de impulsos hacia los espacios interiores de los elementos 172 de filtro (figura 19).

Los impulsos de aire a presión llegan desde los espacios interiores de los elementos 172 de filtro a través de las superficies porosas de filtro a la cámara 170 de alojamiento de elementos de filtro, siendo desprendida la capa de cierre

de material auxiliar y de pintura de laca húmeda sedimentada en él, que se forma en las superficies de filtro, de las superficies de filtro, de manera que las superficies de filtro se devuelven a su estado original limpio.

La unidad 266 de impulsos comprende una válvula 268 de impulsos a través de la cual se puede aportar a la unidad 266 impulsos de aire a presión procedente de una tubería 270 de aportación de aire a presión, que es alimentada con un compresor 272 (véase la figura 19).

A esta tubería 270 de aportación de aire a presión también está conectada a través de una válvula 274 de aire a presión la tubería 196 de aire a presión que conduce a las toberas 200 de salida del dispositivo 198 de arremolinamiento.

Además, a la tubería 270 de aportación de aire a presión también está unido el fondo 184 de fluidificación de cada recipiente 176 de recogida de material auxiliar por medio de una tubería 278 de aire a presión provista de una válvula 276 de aire a presión.

Con la apertura de la válvula 268 de impulsos, de la válvula 274 de aire a presión, respectivamente de la válvula 276 de aire a presión se puede activar con ello, alternativamente o al mismo tiempo, una limpieza de los elementos 172 de filtro, un arremolinamiento del material auxiliar del recipiente 176 de recogida de material auxiliar, respectivamente una fluidificación del material auxiliar en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar por medio del fondo 184 de fluidificación.

Entre las válvulas de aire a presión mencionadas y el compresor 272 se dispone en la tubería 270 de aportación de aire a presión una válvula 280 de cierre, que puede ser excitada con el dispositivo 210 de mando del puesto de mando local.

El dispositivo 210 de mando cierra con el cierre de la válvula 280 de cierre la aportación de aire a presión desde el compresor 272 hasta los receptores de aire a presión mencionados de un módulo 132 de filtro o de todos los módulos 132 de filtro, cuando se detecta que no existe un chorro de gas bruto suficiente a través de los elementos 172 de filtro.

Para determinar si existe un chorro de gas bruto suficiente a través de los elementos 172 de filtro se puede prever, por ejemplo, que el dispositivo 210 de mando vigile el estado de funcionamiento del soplante 252 de aire de escape.

Esta vigilancia del estado de funcionamiento del soplante 272 de aire de escape puede tener lugar por ejemplo por medio de un manómetro diferencial (PDIA) 282, que mida la pérdida de presión entre el lado de presión y el lado de aspiración del soplante 252 de aire de escape.

De manera alternativa o complementaria también se puede vigilar el estado de funcionamiento del soplante 252 de aire de escape con el dispositivo 210 de mando por medio de un aparato 284 de vigilancia de la intensidad (ESA) y/o por medio de un convertidor 286 de frecuencia (SC).

También se puede prever que la ausencia de un chorro de gas bruto suficiente a través de los elementos 172 de filtro se determine por medio de un caudalímetro 288 (FIA), que mida el flujo de gas en el canal 250 de gas de escape o a través de uno o varios tubos 248 de aire de escape.

Además, existe la posibilidad de determinar la ausencia de un chorro de gas bruto suficiente a través de los elementos 172 de filtro midiendo la pérdida de presión en los elementos 172 de filtro de un módulo 132 de filtro o de todos los módulos 132 de filtro.

Cuando el dispositivo 210 de mando detecta, debido a las señales transmitidas a él de los medidores 282 de presión diferencial, del aparato 284 de vigilancia de la intensidad, del convertidor 286 de frecuencia y/o del caudalímetro 288 que el chorro de gas bruto a través de los elementos 172 de filtro se halla por de bajo de un valor umbral prefijado, se bloquea la aportación de aire a presión a al menos uno de los módulos 132 de filtro cerrando la válvula 280 de cierre.

De esta manera se evita, que el material auxiliar llegue, debido al arremolinamiento con la unidad 198 de arremolinamiento, por medio de la limpieza de los elementos 172 de filtro o de la fluidificación del material auxiliar en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar a la vía de circulación del gas bruto y, en especial a través del orificio 212 de entrada de un módulo 132 de filtro, a la cámara 128 de circulación y de aquí a la zona 108 de aplicación.

Este bloqueo de la aportación de aire a presión puede tener lugar para todos los módulos 132 de filtro conjuntamente o por separado para los diferentes módulos 132 de filtro. La determinación de la ausencia de un chorro de gas bruto suficiente a través de los elementos 172 de filtro se realiza en el último supuesto por separado para cada módulo 132 de filtro y para cada módulo 132 de filtro se prevé un compresor 272 propio o las tuberías 270 de aportación de aire a presión a los diferentes módulos 132 de filtro pueden ser bloqueadas o liberadas por medio de válvulas 280 de cierre, que puedan ser conectadas por separado.

El material auxiliar se agrega en el dispositivo 126 para la separación de pintura de laca húmeda descrito en lo que antecede al chorro de gas bruto únicamente en el interior de los módulos 132 de filtro por arremolinamiento del material auxiliar del correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Para poder aportar al recipiente 176 de recogida de material auxiliar montado de manera fija en su posición de trabajo en el interior de los módulos 132 de filtro material auxiliar fresco se provee el dispositivo 126 para la separación de pintura

de laca húmeda un dispositivo 290 de aportación de material auxiliar representado esquemáticamente en la figura 17, que comprende un recipiente 292 de reserva que se puede configurar como "blowpot" o como recipiente de fluidización sencillo.

5 Los "blowpots" son conocidos a través del documento JP 02123025 A o del documento JP 062278868 A y hasta ahora se utilizaban en las instalaciones de recubrimiento para transportar laca en polvo hasta los recipientes de aplicación situados en la proximidad de los pulverizadores. Se trata de recipientes relativamente pequeños que pueden ser cerrados, con un fondo permeable al aire por el que se hace pasar aire para fluidificar el polvo y para su transporte en el recipiente.

10 Mientras que un "blowpot" puede ser vaciado por medio de la presión del aire de fluidificación, se conecta detrás del recipiente fluidificación una bomba 293 de dosificación del polvo (véase la figura 1), como por ejemplo la bomba DDF descrita en el documento WO 03/024612 A1 u otra bomba de dosificación, que impulse basándose en el principio de la corriente de hermetización con alternancia aspiración/presión, como se conocen por ejemplo a través del documento WO 2004/087331 A1 o de la figura 3 del documento DE 101 30 173 A1.

15 Para el llenado del recipiente 292 de reserva se dispone por encima de este un recipiente 294 de reserva de mayor tamaño (envase de madera o "big bag") para el material auxiliar fresco del que, en el caso más sencillo, el material se puede deslizar a través de un orificio obturable con una trampilla hasta el recipiente 292 de reserva (silo). Para poder rellenar de manera continua el recipiente 292 de reserva incluso durante el transporte de material y evitar así pérdidas de tiempo durante el funcionamiento se dispone, sin embargo, con preferencia entre el recipiente 294 de reserva y el
20 recipiente 292 de reserva un dispositivo 296 mecánico de transporte, por ejemplo un esclusa con rueda de celdas o un husillo de transporte. Cuando se utiliza un dispositivo de esta clase, se puede ajustar también de manera ventajosa una cantidad deseada de llenado, en el caso de una esclusa con rueda de celdas a través de la cantidad de llenado por celda previamente determinada.

25 El recipiente 292 de trabajo está unido con cada uno de los recipiente 176 de recogida de material auxiliar por medio de una tubería 300 principal que se ramifica en dos brazos 298a, 298b, que conducen de la tubería 302 de derivación a cada uno de los recipientes de recogida de material auxiliar. Cada brazo 298a, 298b de la tubería 300 principal conduce a los recipientes 176 de recogida de material auxiliar de una fila 136 de módulos.

La tubería 300 principal se compone con preferencia de mangueras flexibles.

Para ello se pueden utilizar mangueras con un diámetro interior hasta 14 mm, en especial de aproximadamente 6 mm hasta aproximadamente 12 mm.

30 Las tuberías 302 de derivación pueden poseer forma de tubo y se proveen cada una de una válvula 304 de manguito mecánica, estando dispuesta en el sentido de circulación del material auxiliar y detrás de la derivación de cada tubería 302 derivada una segunda válvula 306 de manguito.

Válvulas 309 de manguito adicionales están dispuestas en las ramificaciones de los dos brazos 298a, 298b de la tubería 300 principal para poder abrir o cerrar estos dos brazos 298a, 298b según necesidad.

35 Durante el funcionamiento del dispositivo 290 de aportación de material auxiliar están inicialmente vacías la tubería 300 principal y las tuberías 302 de derivación. Cuando un determinado recipiente 176 de recogida de material auxiliar deba ser alimentado con material auxiliar fresco, se bloquea la tubería principal detrás del punto de derivación de la correspondiente tubería 302 de derivación cerrando la correspondiente válvula 306 de manguito, se abre la tubería 302 de derivación correspondiente abriendo la válvula 304 de manguito asignada a ella y después se transporta el material
40 auxiliar desde el recipiente 292 de reserva al correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Á continuación se vacía y purga el camino de conducción descrito hacia el correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar. Esto brinda la ventaja de que siempre se puede determinar y dosificar exactamente la cantidad de alimentación y de que el camino de conducción no pueda ser bloqueado, ya que siempre tiene lugar una purga en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar alimentado.

45 Cada tubería 302 de derivación desemboca en una de las paredes 178 laterales del correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar, con preferencia en una zona próxima al borde superior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar para se pueda aportar a través de la tubería 302 de derivación la mayor cantidad posible de material auxiliar.

50 La tubería 302 de derivación, que conduce al último de los recipientes 176 de recogida de material auxiliar de una fila 136 de módulos, no necesita una disposición de válvula, ya que para la alimentación de este último recipiente 176 de recogida de material auxiliar tienen que estar abierta todas las válvulas 306 y 309 de manguito dispuestas en la tubería 300 principal aguas arriba de este recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

55 En lugar de las disposiciones descritas en lo que antecede se pueden prever también en las ramificaciones del sistema de tuberías para material auxiliar desvíos mecánicos u otras formas de desvíos conocidos en el estado de la técnica para materiales en polvo.

Para poder extraer, antes de la aportación de material auxiliar fresco a un recipiente 176 de recogida de material auxiliar, el material auxiliar mezclado con pintura acumulado en él y llevarlo a una evacuación o a una reutilización, el dispositivo 126 para la separación de pintura de laca húmeda comprende, además, un dispositivo 308 de evacuación de material auxiliar representado esquemáticamente en la figura 18.

- 5 El dispositivo 308 de evacuación de material auxiliar comprende a su vez un soplante 310 de aspiración, por ejemplo un soplante de aspirador de polvo, que transporta el material auxiliar usado desde una tubería 312 principal, que se ramifica en dos brazos 314a, 314b a un recipiente 316 colector dispuesto debajo del soplante 310 de aspiración.

- 10 Cada uno de los brazos 314a, 314b de la tubería 312 principal conduce a los recipientes 176 de recogida de material auxiliar de una fila 136 de módulos y está conectado por medio de una tubería 318 de derivación, que puede ser cerrada con válvulas 320 de manguito, con cada uno de los recipientes 176 de recogida de material auxiliar.

En el extremo de cada brazo 314a, 314b de la tubería 312 principal se dispone una llave 322 de bola con la que es posible aportar en caso necesario aire de transporte a la tubería 312 principal para facilitar la aspiración del material auxiliar de la tubería 312 principal al soplante 310 de aspiración.

- 15 Las tuberías 318 de derivación desembocan cada una poco por encima del fondo 184 de fluidificación en el 186 interior del correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar, con preferencia en una zona de esquina del recipiente 176 de recogida de material auxiliar en la que son adyacentes dos paredes 178 laterales.

- 20 Para una aspiración eficiente y en lo posible completa del material auxiliar usado de un recipiente 176 de recogida de material auxiliar es especialmente favorable, que la tubería 318 de derivación se ramifique en dos tuberías de aspiración de las que cada una desemboque en el espacio 186 interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar en una zona de esquina distinta.

Cuando se deba vaciar un determinado recipiente 176 de recogida de material auxiliar de material auxiliar mezclado con pintura se abre para ello la válvula 320 de manguito de la tubería 318 de derivación correspondiente y por medio del soplante 310 de aspiración se aspira el material existente en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar a través de la tubería 318 de derivación y la tubería 312 principal y se transporta el recipiente 316 colector.

- 25 El proceso de aspiración finaliza con el cierre de la correspondiente válvula 320 de manguito.

Durante el proceso de aspiración funciona de manera permanente el fondo 184 de fluidificación del correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar, es decir, que durante todo el proceso de aspiración es recorrido con aire a presión para fluidificar el material a aspirar y darle fluidez.

- 30 Además, la aspiración del material auxiliar usado del recipiente 176 de recogida de material auxiliar puede ser favorecida por el hecho de que durante el proceso de aspiración funcione de manera continua o intermitente (durante por ejemplo 6 x 5 segundos por minuto) el dispositivo 198 de arremolinamiento del correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar, ya que al atacar el material a aspirar con aire a presión desde arriba a través de las toberas 200 de salida del dispositivo 198 de arremolinamiento se disgrega el material y se desplaza hacia las desembocaduras de la tubería 318 de derivación.

- 35 En el caso de que la aspiración del material auxiliar usado de un recipiente 176 de recogida de material auxiliar no funcione correctamente, lo que se identifica porque el correspondiente sensor 204 del estado de llenado ya no señala un estado de llenado decreciente, no es preciso interrumpir el funcionamiento del dispositivo 126 para la separación de pintura de laca húmeda. En su lugar se puede aspirar material auxiliar de otro recipiente 176 de recogida de material auxiliar conectado a la misma rama 314a o 314b de la tubería 312 principal. Con ello se puede reparar en numerosos casos el bloqueo del transporte de material del recipiente 176 de recogida de material auxiliar bloqueado, de manera, que a continuación se puede aspirar el material del recipiente 176 de recogida de material auxiliar antes bloqueado.

El material aspirado del recipiente 176 de recogida de material auxiliar, que contiene material auxiliar y partículas de pintura, puede ser evacuado o – eventualmente después de una preparación – puede ser utilizado nuevamente al menos en parte en la instalación de recubrimiento.

- 45 También se puede prever que los productos del material auxiliar se elijan de tal modo que después de su utilización en la instalación se puedan utilizar para el recubrimiento de piezas. El material auxiliar usado puede ser utilizado térmicamente por ejemplo como material de amortiguación, por ejemplo en la industria de ladrillos o de cemento o análogos, pudiendo ser aprovechada también la pintura de laca húmeda ligada con el material auxiliar como portador de energía en un proceso de cocción necesario para la producción.

- 50 Después de la aspiración del material auxiliar utilizado de un recipiente 176 de recogida de material auxiliar se carga éste por medio del dispositivo 290 de aportación de material auxiliar descrito más arriba con material auxiliar fresco, por ejemplo hasta un primer estado de llenado de aproximadamente el 50 % de la capacidad total del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

- 55 Con el enriquecimiento de pintura de laca húmeda que posea una densidad menor que el material auxiliar en la mezcla de material auxiliar y pintura contenida en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar decrece progresivamente la

densidad de esta mezcla durante el funcionamiento de un módulo 132 de filtro, de manera, que la capa de cierre, que se forma en los elementos 172 de filtro del módulo 132 de filtro, posee cada vez un volumen más grande.

Por ello decrece continuamente el estado de llenado del material en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar inmediatamente antes de un proceso de limpieza de los elementos 172 de filtro.

- 5 Con un estado de llenado residual prefijado, que equivale aproximadamente al 10 % de la capacidad del recipiente 176 de recogida de material auxiliar, se aspira, como se describió más arriba, el material auxiliar mezclado con pintura. Con la aspiración antes del proceso de limpieza de los elementos 172 de filtro se consigue que principalmente se extraiga del recipiente 176 de recogida de material auxiliar el material inservible, que se haya acumulado ya en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar y que no forma la capa de cierre sobre los elementos 172 de filtro.
- 10 Como alternativa de este procedimiento también se puede prever que se mida el estado de llenado del material en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar después de un proceso de limpieza de los elementos 172 de filtro del módulo 132 de filtro y que se inicie un proceso de aspiración, cuando se alcance un estado de llenado máximo prefijado, por ejemplo el 90 % de la capacidad máxima del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.
- 15 En cada uno de los casos se determina el estado de llenado que active un proceso de aspiración del material en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar por medio del sensor 204 del estado de llenado dispuesto en el correspondiente recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

Una segunda forma de ejecución de una instalación 100 para el lacado de carrocerías 102 de vehículos representada en una sección transversal esquemática en la figura 20 se diferencia de la primera forma de ejecución descrita en lo que antecede por el hecho de que por encima de los módulos 132 de filtro se disponen chapas 324 deflectoras de la cortina de aire transversal separadas, que sirven para dirigir el aire aportado por los dispositivos 254 generadores de cortinas de
20 de aire a los puntos 262 de estrangulamiento entre el tramo 260 superior y el tramo 263 inferior de la cámara 128 de circulación.

Estas chapas 324 deflectoras de la cortina de aire transversal están inclinadas por ejemplo un ángulo aproximado de 1° hasta aproximadamente 3° con relación a la horizontal, de manera que los líquidos, que llegan desde arriba a las chapas
25 324 directores de la cortina de aire transversal, no fluyan hacia el punto 262 de estrangulamiento, sino hacia las paredes 130 laterales.

De esta manera se garantiza, que, por ejemplo debido a un reventón de una manguera, la laca derramada de la zona 108 de aplicación o el agua puedan fluir hacia el tramo 263 inferior de la cámara 128 de circulación y de aquí pueda
30 llegar a los módulos 132 de filtro, sino que por el contrario pueda fluir a lo largo de las paredes laterales de la cámara 128 de circulación.

Además, en esta forma de ejecución se subdivide la pasarela 146 transitable entre las filas 136 de módulos en dos mitades 328a, 328b configuradas esencialmente simétricas con relación a un plano 326 central longitudinal y vertical de la cámara 128 de circulación, que están inclinadas por ejemplo aproximadamente 1° hasta aproximadamente 3° con
35 relación a la horizontal hacia el plano 326 central longitudinal, de manera, que los líquidos que lleguen a la pasarela 146 transitable no fluyan por encima de los bordes 330 laterales de la pasarela 146 transitable hacia los orificios 212 de entrada de los módulos 132 de filtro, sino que son retenidos en el centro de la pasarela 146 transitable.

Tanto la pasarela 146 transitable, como también las chapas 324 deflectoras de la cortina de aire transversal pueden estar inclinadas, además, en la dirección 134 longitudinal de la cámara 128 de circulación con relación a la horizontal, de manera, que los líquidos, que se hallen sobre estos elementos puedan fluir debido a la gravedad hacia un sumidero.

40 Por lo demás, la forma de ejecución de una instalación 100 para el lacado de carrocerías 102 de vehículos representada en la figura 20 concuerda desde el punto de vista de la construcción y del funcionamiento con la forma de ejecución representada en las figuras 1 a 19 a cuya descripción se remite.

Los recipientes 176 de acumulada de material auxiliar de los módulos 132 de filtro de la instalación 100 para el lacado de carrocerías 102 de vehículos descrita en lo que antecede pueden poseer de manera alternativa o complementaria del fondo 184 de fluidificación representado en la figura 13 otros dispositivos 332 para la mezcla de material contenido en el
45 recipiente 176 de recogida de material auxiliar, por ejemplo un agitador 334 con accionamiento neumático representado esquemáticamente en las figuras 21 y 22.

El agitador 334 con accionamiento neumático comprende un agitador 336 con al menos dos paletas 340 de agitador fijadas de manera rígida a giro a un árbol 338 de agitador orientado esencialmente en sentido vertical y una turbina 342 de agitador representada esquemáticamente en las figuras 21 y 22 con la que el árbol 338 del agitador puede ser
50 accionado en rotación alrededor de su eje vertical.

Las paletas 340 del agitador se disponen en el árbol 338 del agitador con una separación angular de por ejemplo 180° aproximadamente y desplazadas mutuamente en la dirección axial del árbol 338 del agitador.

A la turbina 342 del agitador se puede aportar aire a presión a través de una tubería 334 de aportación de aire a presión.

Si se aporta a la turbina 342 del agitador aire a presión a través de la tubería 344 de aire a presión, el aire a presión aportado hace girar la turbina 342 del agitador alrededor de su eje vertical, con lo que también se mueve el árbol 338 del agitador unido de manera rígida a giro con la turbina 342 del agitador.

5 El material que se halla en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar es mezclado por la paleta 340 del agitador en rotación y la superficie del material, que a halla en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar es alisada. Se rompen los puentes de material formados por cavidades en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

De esta manera se logran una mezcla perfecta del material en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar y una homogeneización del estado de llenado del material en el interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

10 Con el accionamiento neumático del agitador 334 se evita la formación de chispas en el interior del recipiente 176 de recogida de material auxiliar y se garantiza una protección contra explosión suficiente.

15 Una forma de ejecución alternativa de un dispositivo 332 para la mezcla del material contenido en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar representada en las figuras 23 y 24 comprende un motor 346 eléctrico dispuesto lateralmente en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar y cuyo árbol 348 de accionamiento pasa a través de una pared 178 lateral del recipiente 176 de recogida de material auxiliar y está provisto de varias paletas 350, por ejemplo cuatro, dispuestas en el árbol 348 de accionamiento de manera rígida a giro y con una separación angular de aproximadamente 90° y desplazadas una con relación a la otra en la dirección axial del árbol 348 de accionamiento.

20 Con el giro del árbol 348 de accionamiento por medio del motor 346 eléctrico alrededor de su eje orientado esencialmente en sentido horizontal se imprime a las paletas 350 un movimiento de rotación, con lo que las paletas 350 mezclan el material contenido en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar y alisan su superficie así como rompen los puentes de material formados en el recipiente 176 de recogida de material auxiliar.

La adaptación de un dispositivo 126 ya existente para la separación de pintura de laca húmeda de un chorro de gas ruto, que contenga partículas de pintura utilizando los módulos 132 de filtro de la instalación 100 descrita en lo que antecede puede tener lugar de la manera siguiente:

25 En primer lugar se desmonta una parte del dispositivo existente, de manera, que se deje libre el espacio requerido por un módulo 132 de filtro en su posición de trabajo.

A continuación se dispone un módulo 132 de filtro en la posición de trabajo así liberada y se une con la construcción soporte de la zona 108 de aplicación, en especial con las paredes 114 de la cabina de lacado 110.

Después se repiten estos pasos hasta que todos los módulos 132 de filtro se hallen en su posición de trabajo y estén unidos con la construcción soporte de la zona 108 de aplicación.

30 De esta manera se puede sustituir un dispositivo existente para la separación húmeda de pintura de laca húmeda con el dispositivo 126 descrito anteriormente con una construcción modular para la separación seca de pintura de laca húmeda, sin que para ello sea necesario desmontar la zona 108 de aplicación de la instalación 100 para el lacado de carrocerías 102 de vehículos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtro para separar pintura de laca húmeda de un chorro (120) de gas bruto, que contenga pintura, con al menos un elemento (172) de filtro para separar la pintura del chorro (120) de gas bruto y al menos un recipiente (176) de recogida de material auxiliar para recoger un material auxiliar de filtro, comprendiendo el dispositivo (132) de filtro al menos un orificio (212) de entrada a través del que el chorro (120) de gas bruto entra en el dispositivo (132) de filtro y comprendiendo el dispositivo (132) de filtro al menos un dispositivo (332) para mezclar el material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar, caracterizado porque el orificio (212) de entrada dirige el chorro (120) de gas bruto hacia el recipiente (176) de recogida de material auxiliar con lo que se agrega material auxiliar al chorro (120) de gas bruto y porque el material auxiliar arrastrado por el chorro (120) de gas bruto es separado en superficies de filtro del al menos un elemento (172) de filtro.
2. Dispositivo de filtro según la reivindicación 1, caracterizado porque el orificio (212) de entrada se configura con forma de ranura y/o como canal (214) de entrada.
3. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el material auxiliar de filtro es agregado al chorro de (120) gas bruto en el interior del dispositivo (132) de filtro después de que el chorro (120) de gas bruto haya pasado el orificio (212) de entrada, formando el material auxiliar cedido al chorro (120) de gas bruto una capa de cierre en las superficies de filtro del elemento (172). de (340) de agitador, cuando el árbol (338) de agitador es animado con un movimiento de rotación.
4. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo (332) para mezclar el material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar comprende un agitador (334) con un árbol (338) de agitador y con al menos dos paletas (340) de agitador, siendo mezclado el material, que se halla en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar por las paletas (340) del agitador, cuando el árbol (338) del agitador es animado con un movimiento de rotación. del árbol (338) del agitador está orientado esencialmente en sentido horizontal y pasa a través de una pared (178) lateral del recipiente (176) de recogida de material auxiliar.
5. Dispositivo de filtro según la reivindicación 4, caracterizado porque el árbol (338) del agitador está orientado esencialmente en sentido horizontal y pasa a través de una pared (178) lateral del recipiente (176) de recogida de material auxiliar.
6. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque el dispositivo (332) para mezclar el material, que se halla en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar comprende un motor para animar el árbol (338) del agitador con un movimiento de rotación.
7. Dispositivo de filtro según la reivindicación 6, caracterizado porque el motor es un motor (346) eléctrico o una turbina (342).
8. Dispositivo para separar pintura de laca húmeda de un chorro (120) de gas bruto, que contenga partículas de pintura con mal menos un dispositivo (132) de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 7 y con una cámara (128) de circulación por la que el chorro (120) de gas bruto circula desde una zona (108) de aplicación de una instalación (100) de lacado hasta el orificio (212) de entrada del al menos un dispositivo (132) de filtro.
9. Instalación para el lacado de objetos, en especial carrocerías 102) de vehículos, que comprende al menos una zona (108) de aplicación para la aplicación de laca húmeda sobre los objetos a lacar y con al menos un dispositivo (126) según la reivindicación 8 para separar la pintura de laca húmeda.
10. Procedimiento para separar pintura de laca húmeda de un chorro de gas bruto, que contenga partículas de pintura, que comprende los siguientes pasos de procedimiento:
 - introducción del chorro (120) de gas bruto en un dispositivo (132) de filtro;
 - separación de la pintura del chorro (120) de gas bruto por medio de al menos un elemento de filtro dispuesto en el dispositivo (132) de filtro;
 - recogida del material auxiliar de filtro en un recipiente (176) de recogida de material auxiliar y mezcla del material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar con un dispositivo (332) para mezclar el material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar, siendo dirigido el chorro (120) de gas bruto por el orificio (212) de entrada hacia el recipiente (176) de recogida de material auxiliar y el material auxiliar arrastrado por el chorro (120) de gas bruto es separado en superficies de filtro del al menos un elemento (172) de filtro.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar es mezclado por la paleta (340) del agitador en rotación, cuando un árbol (338) del

dispositivo (332) para mezclar el material contenido en el recipiente (176) de recogida de material auxiliar es animado con un movimiento de rotación.

5

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el árbol (338) del agitador está orientado esencialmente en sentido horizontal y pasa a través de una pared (178) lateral del recipiente (176) de recogida de material auxiliar.
13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el árbol (338) del agitador es animado con un movimiento de rotación por medio de un motor.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque el motor es un motor (346) eléctrico o una turbina (342).

FIG.1

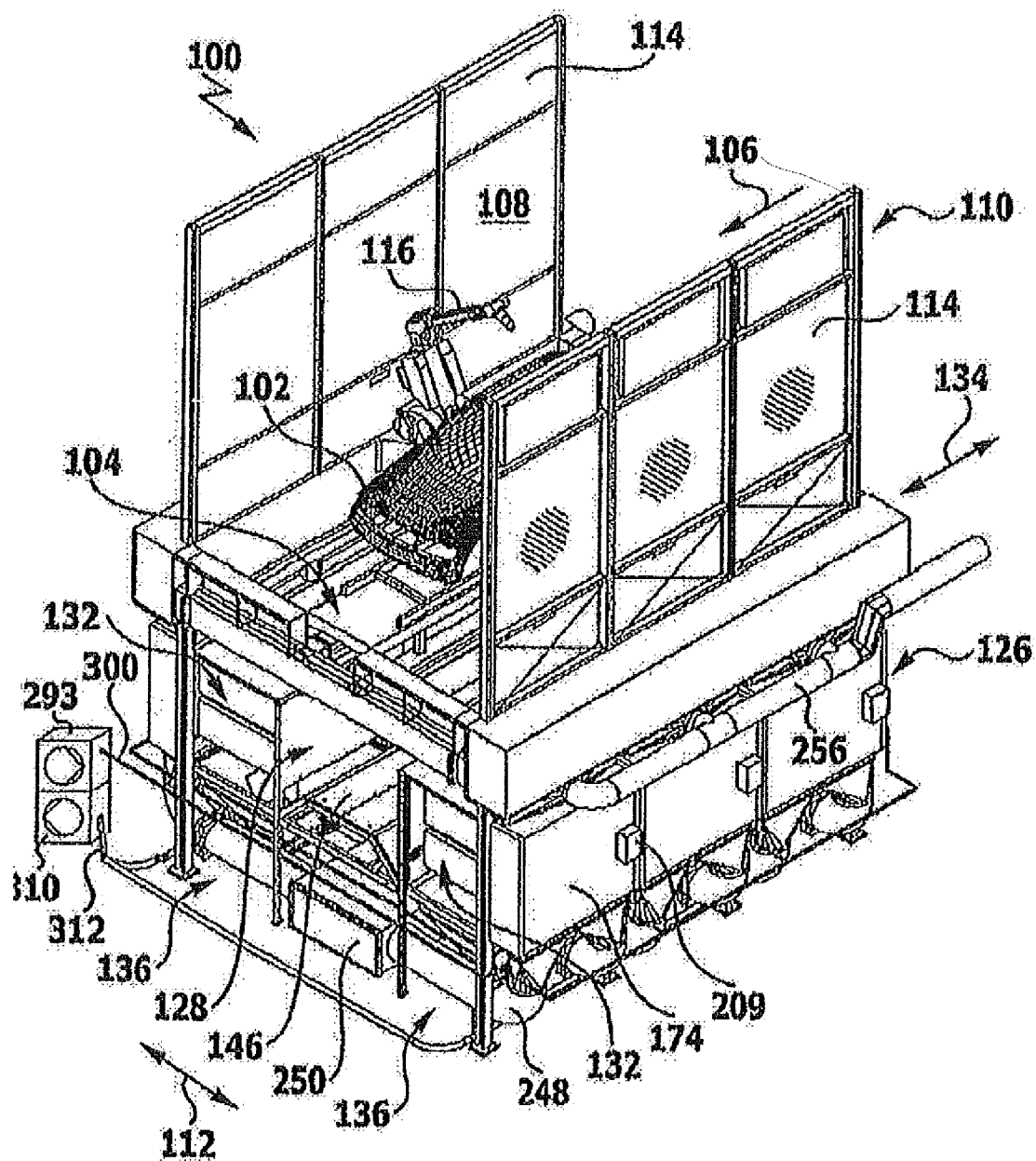


FIG.2

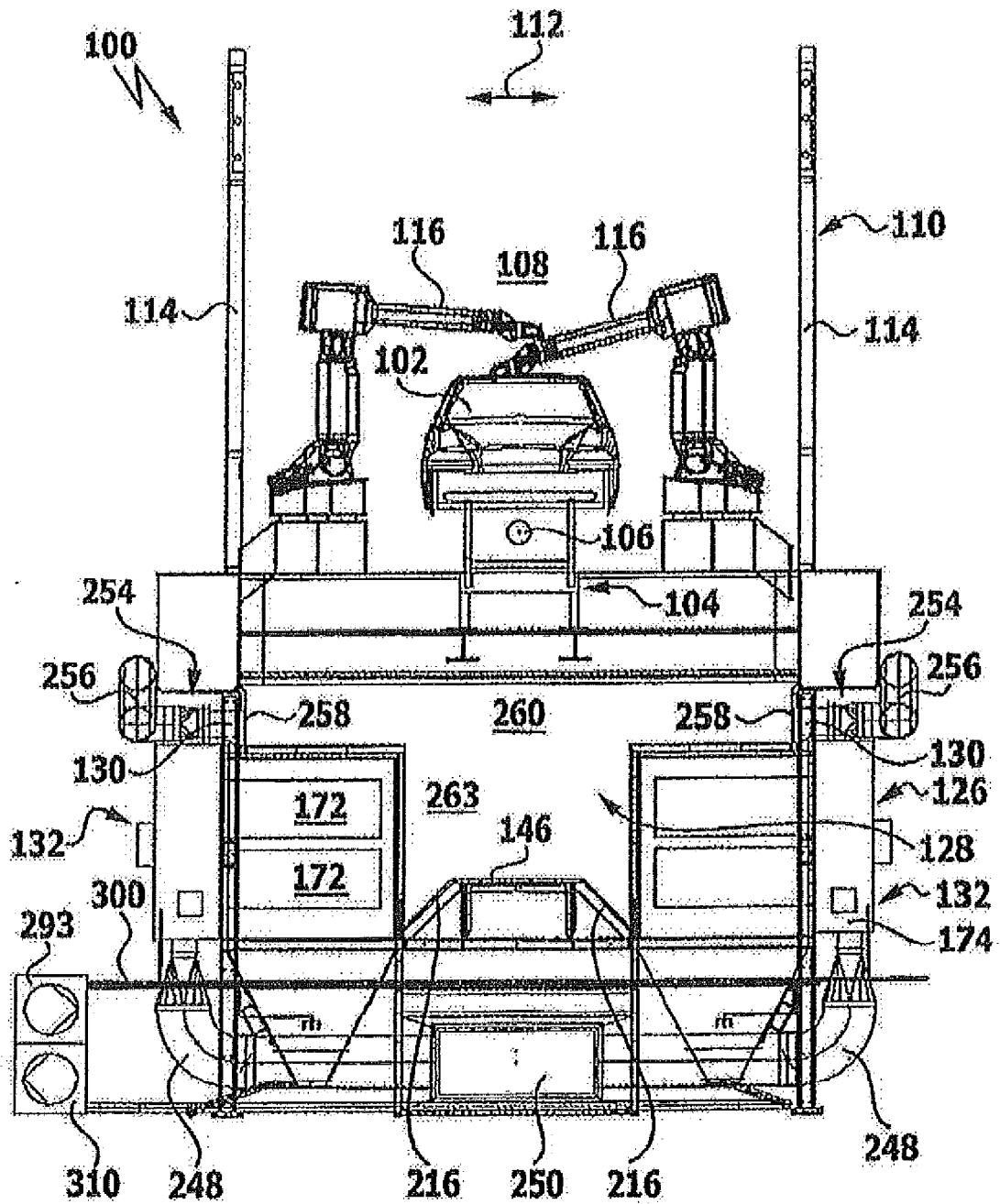


FIG.3

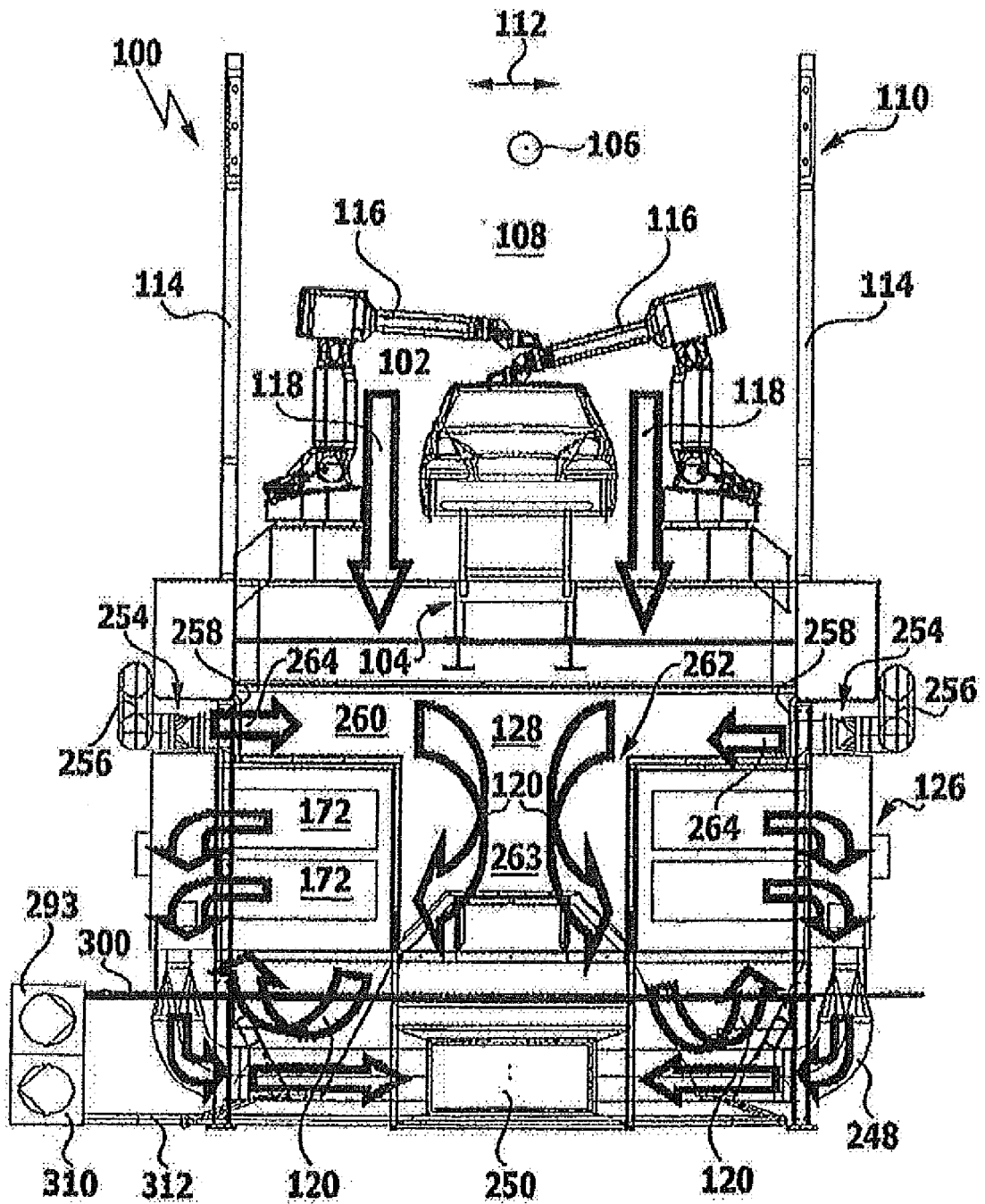


FIG. 4

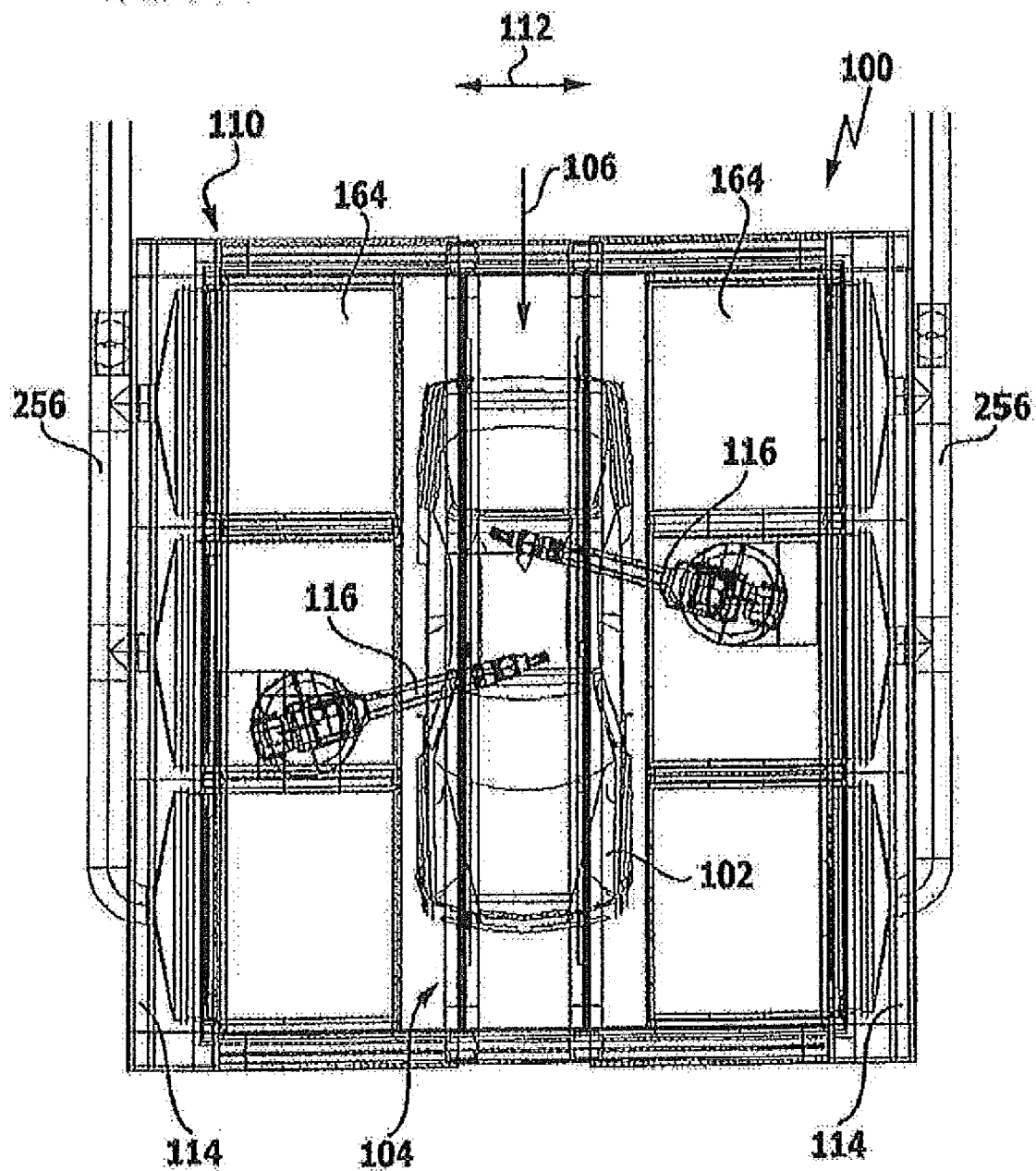


FIG.5

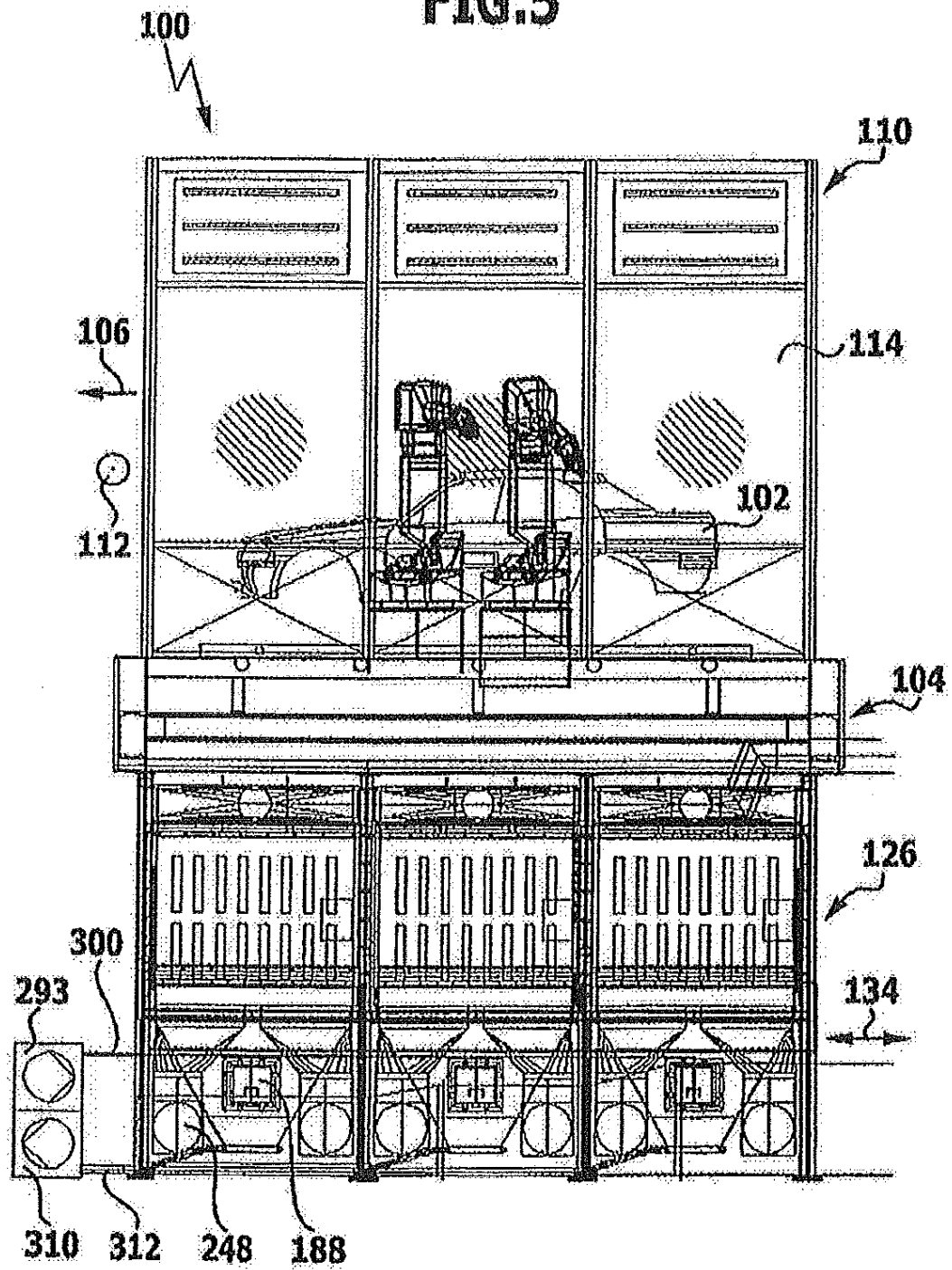


FIG.6

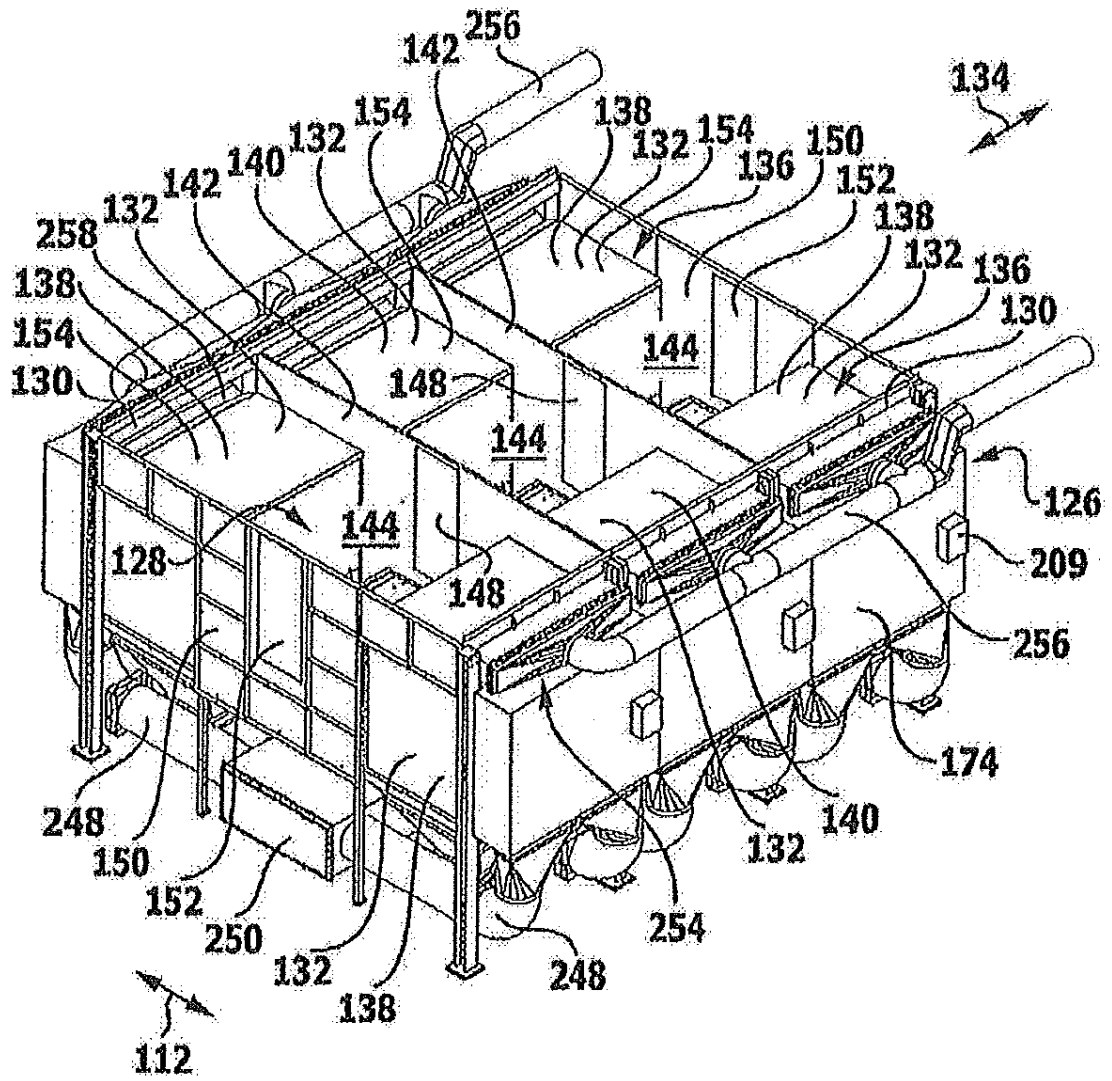


FIG.7

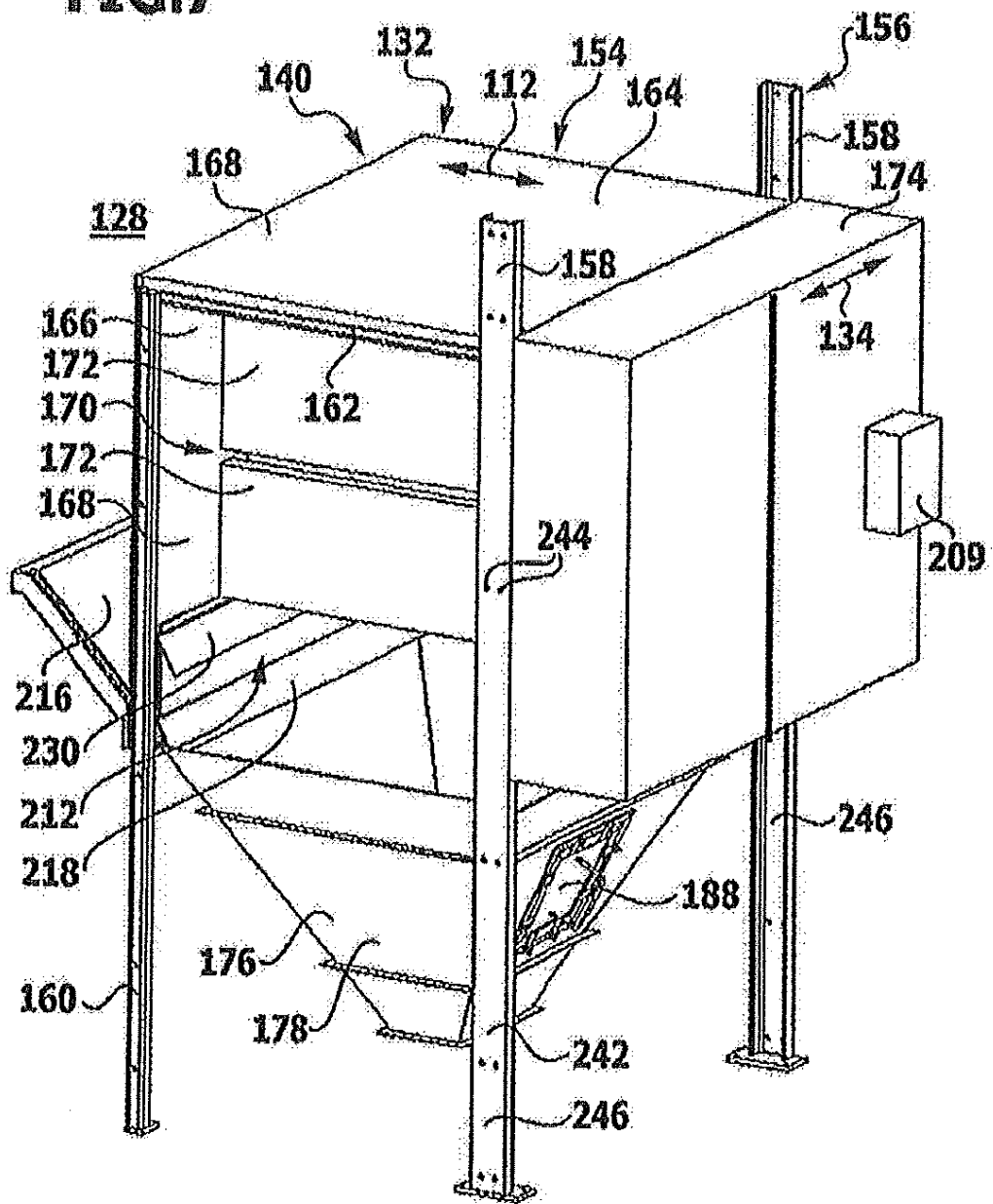


FIG.8

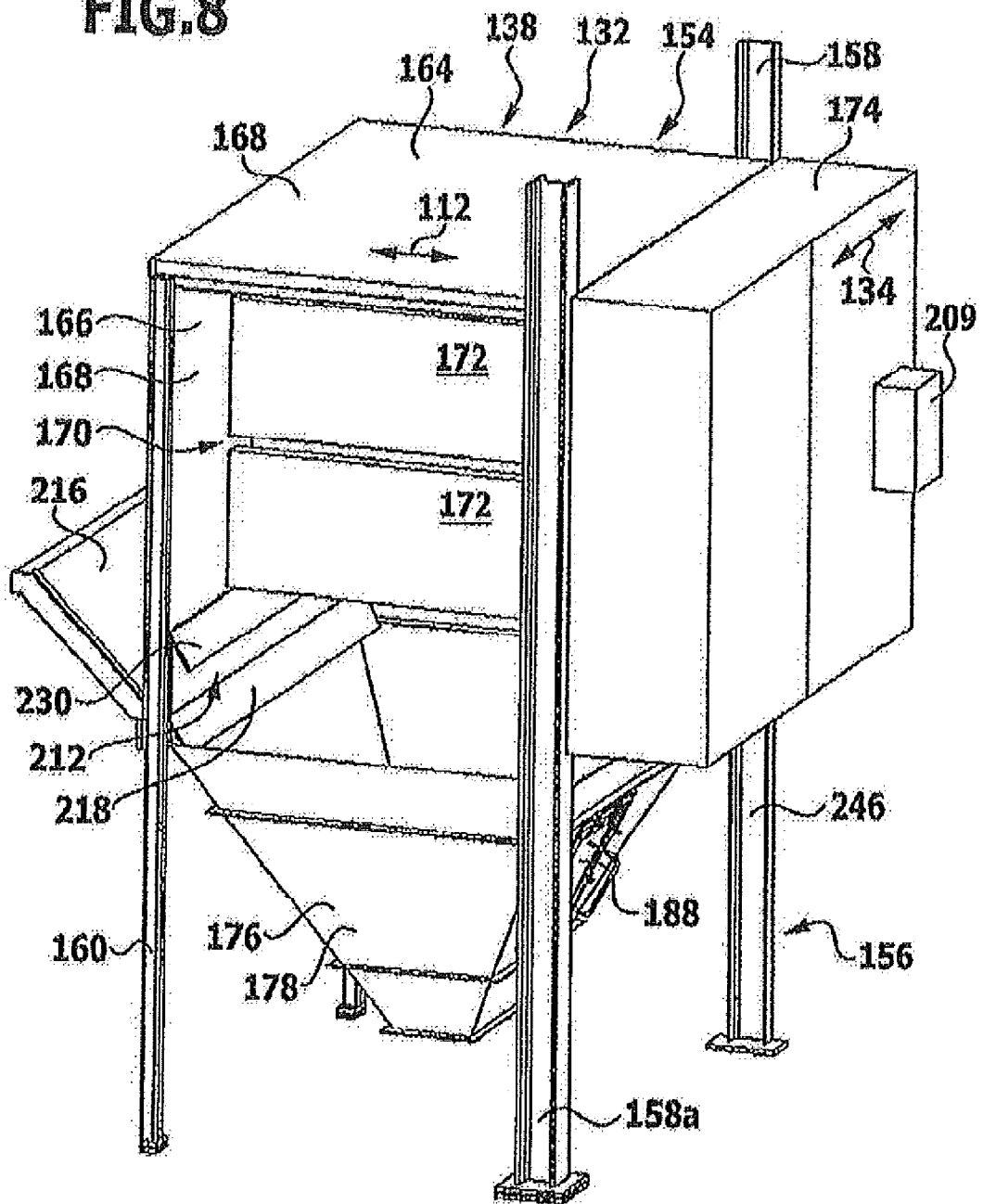


FIG.9

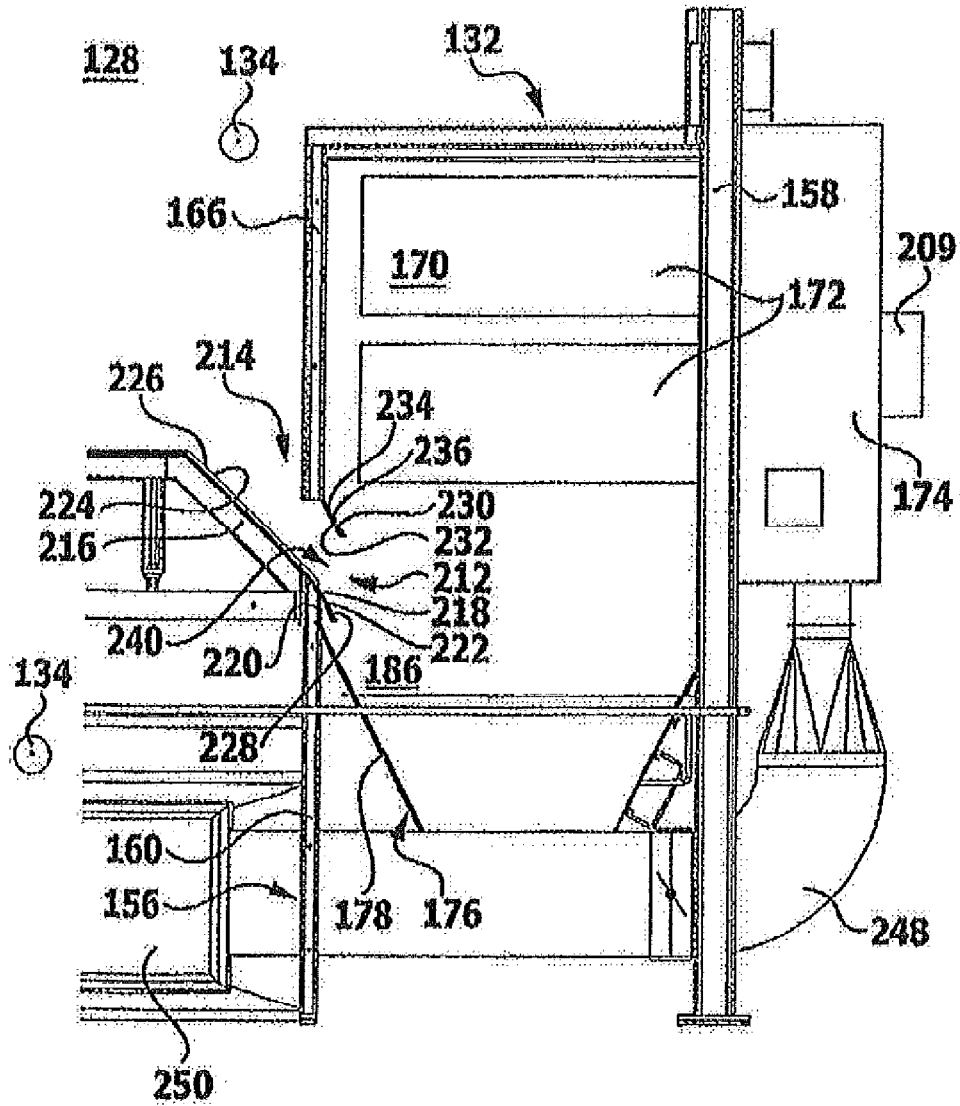


FIG.10

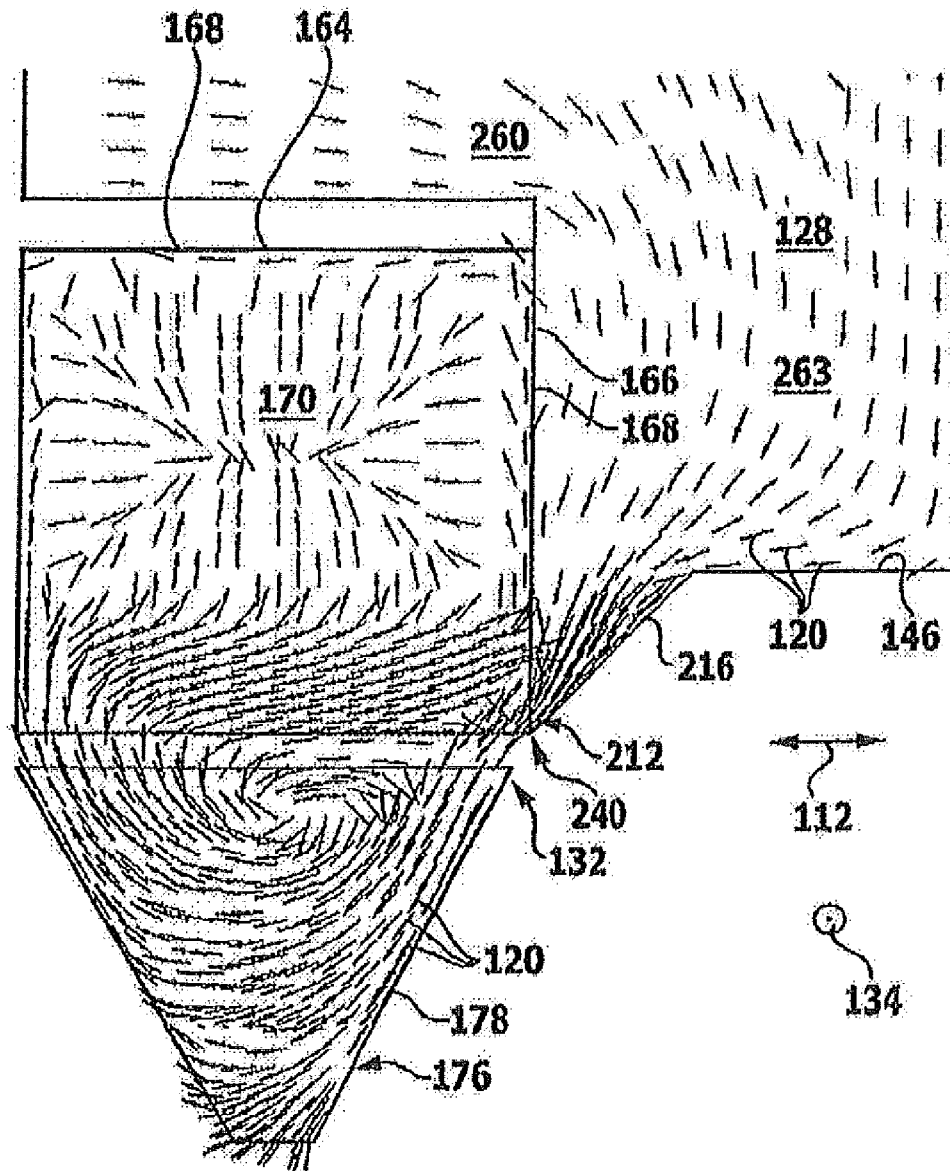


FIG.11

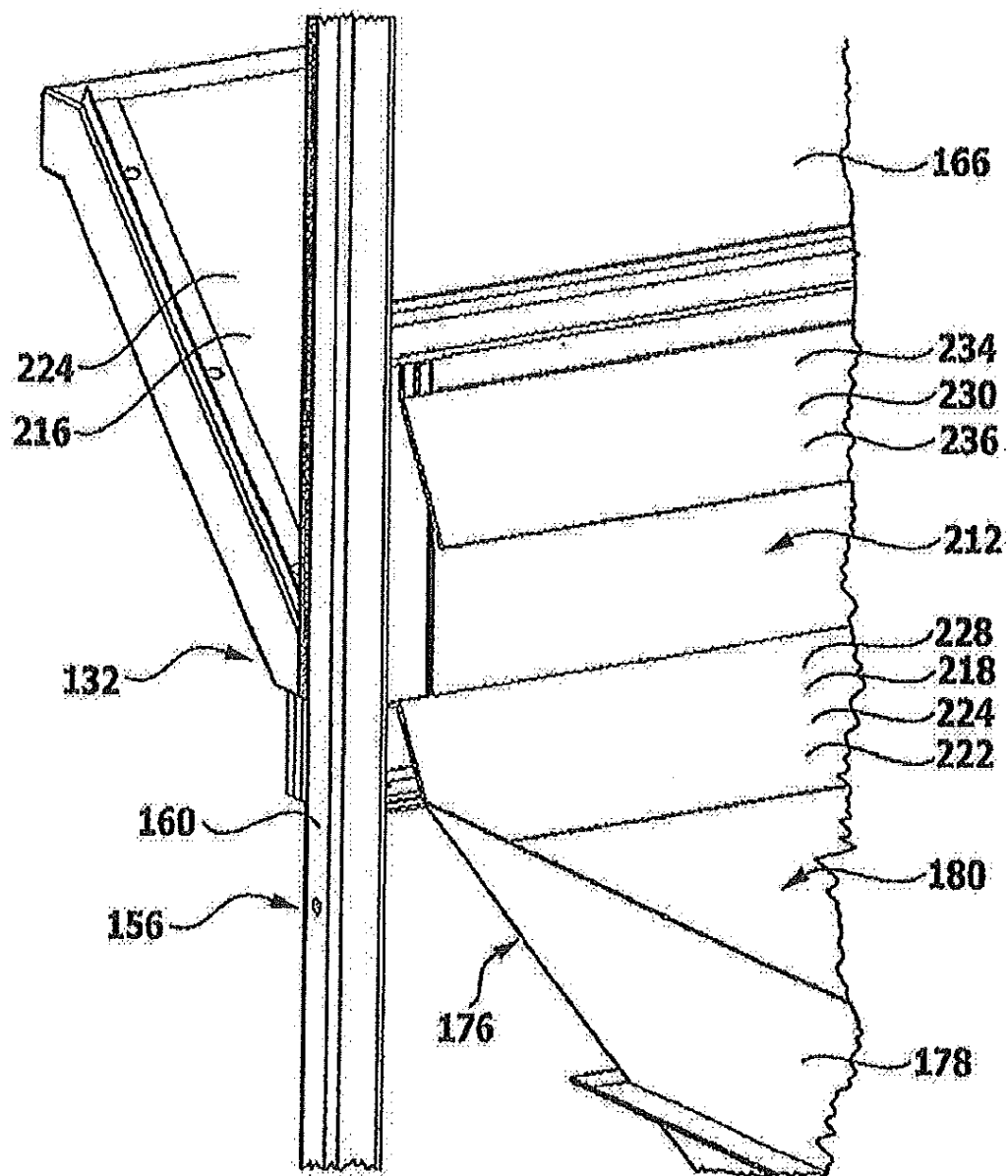


FIG.12

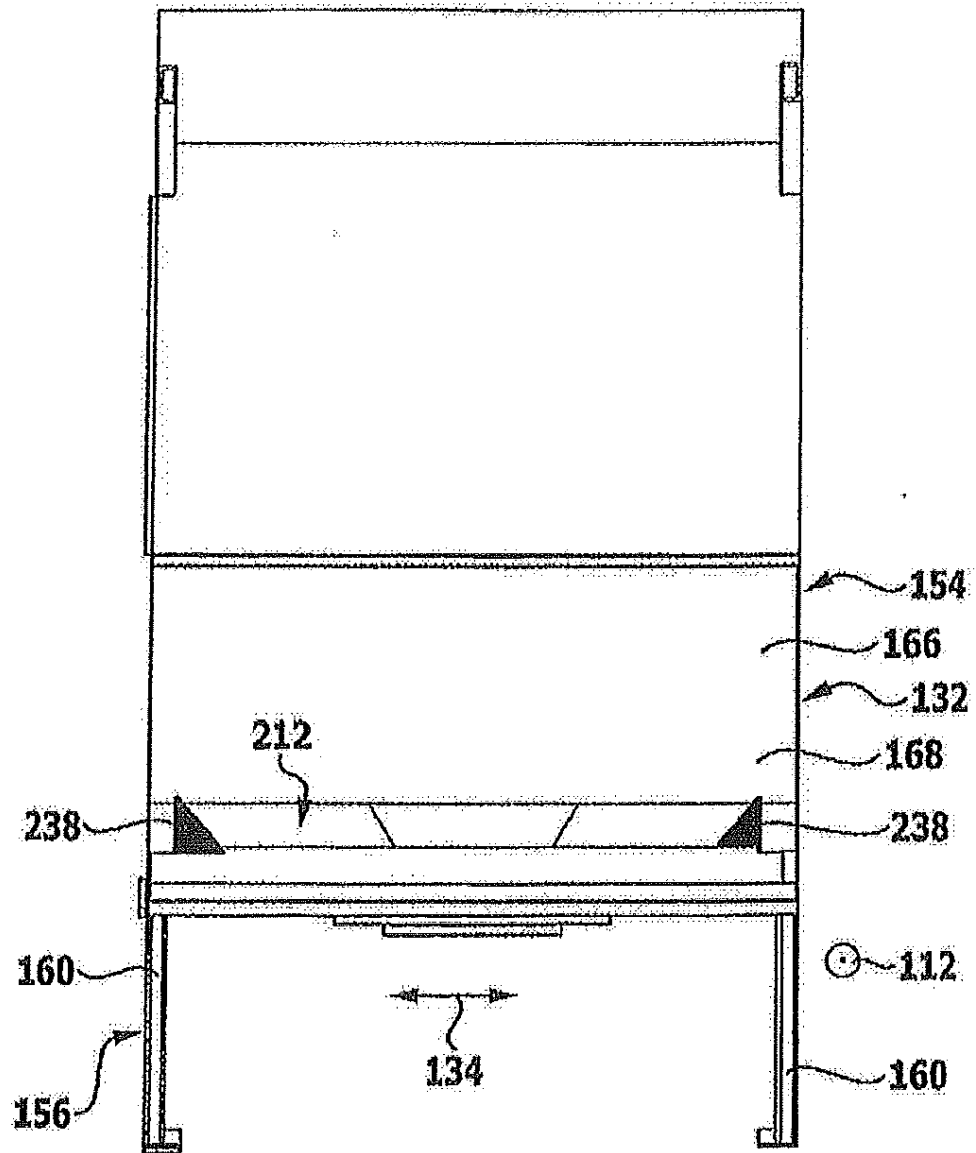


FIG. 13

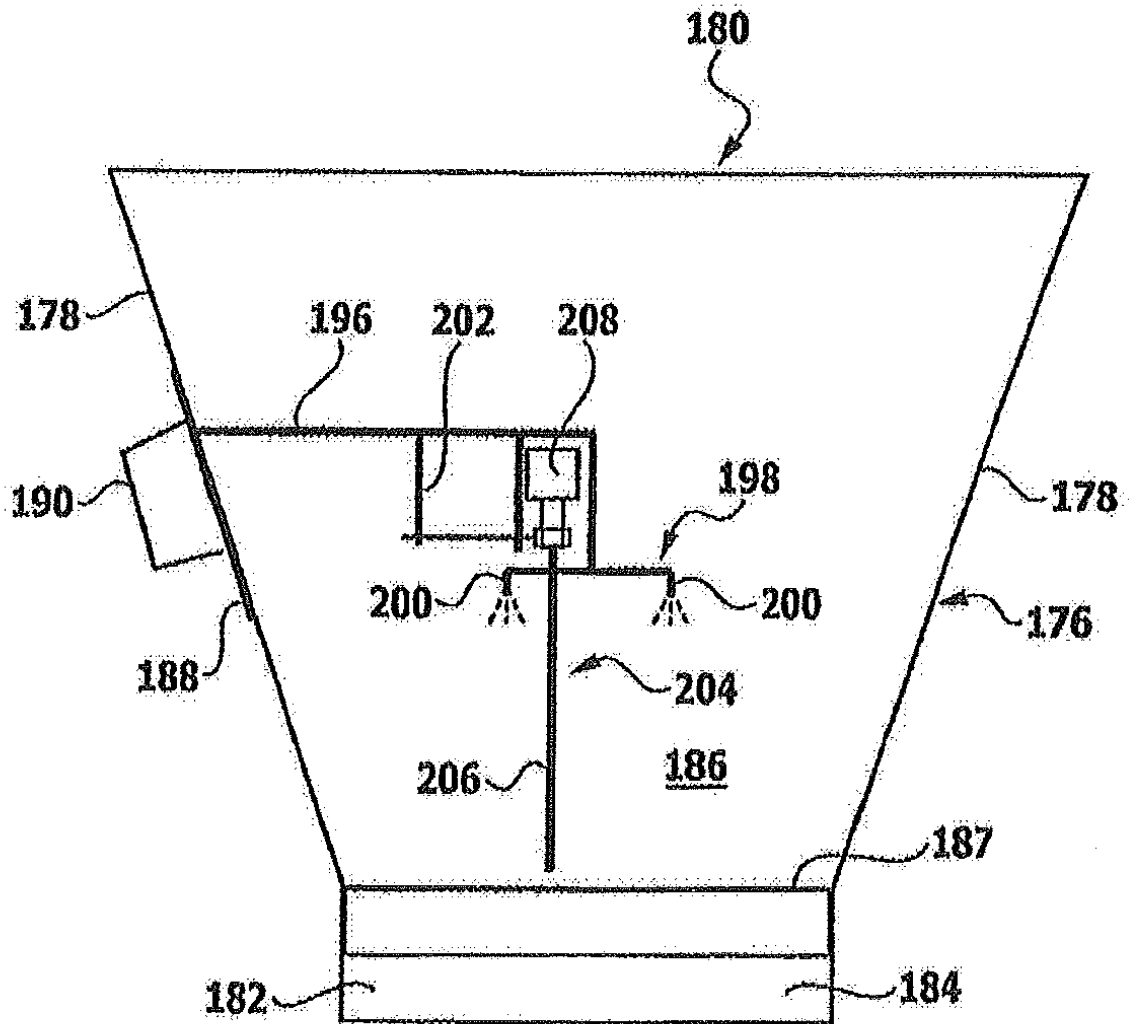


FIG.14

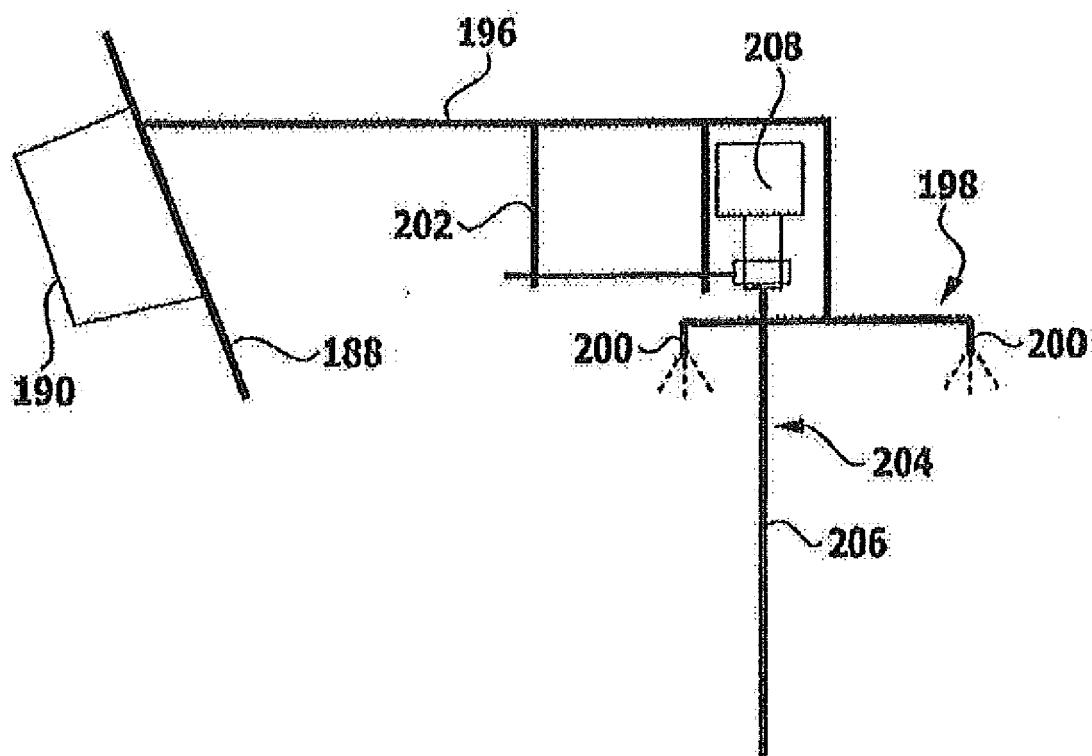


FIG.15

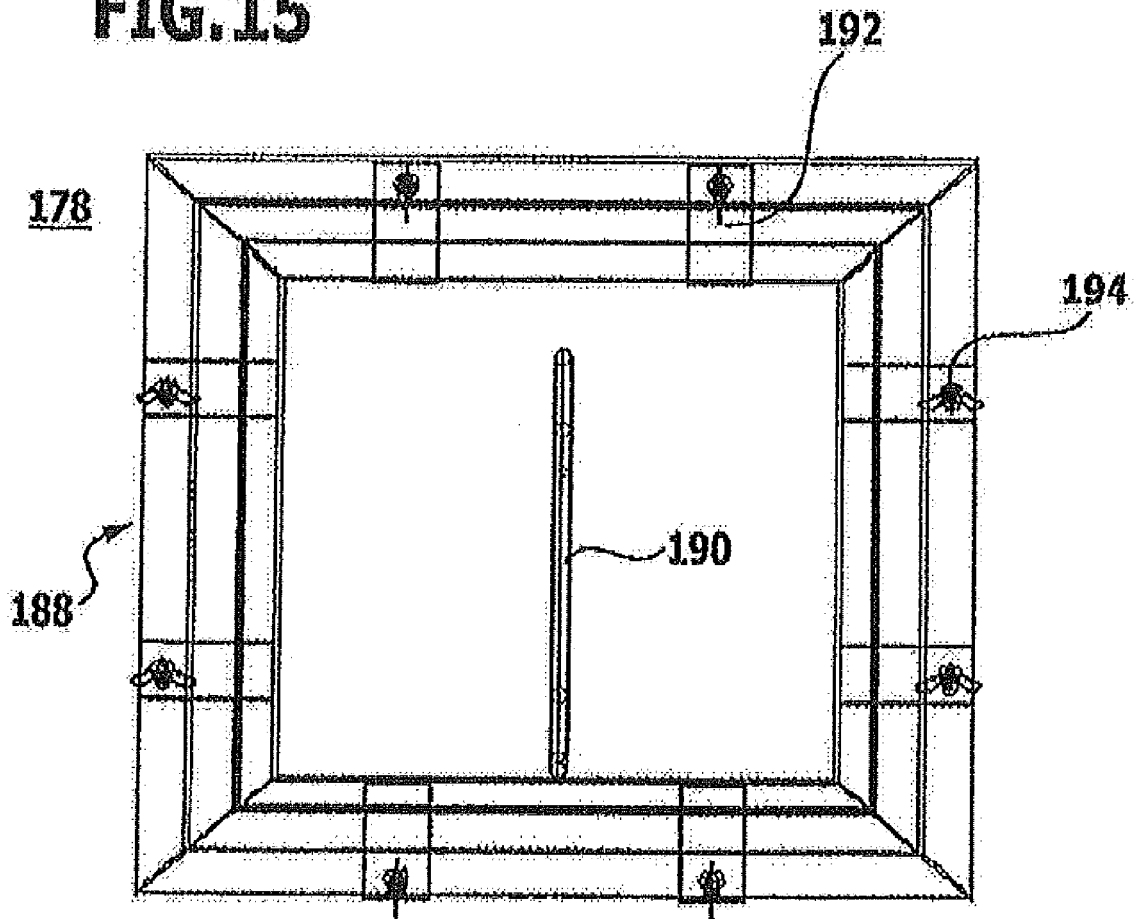


FIG.16

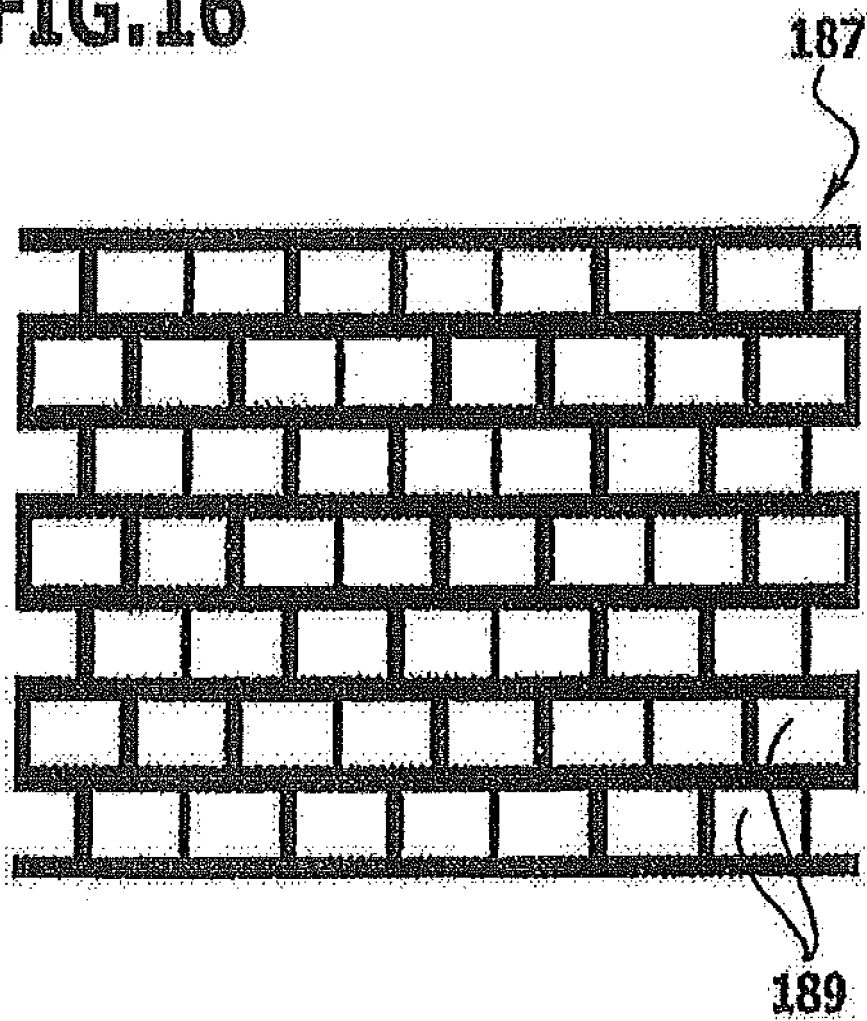


FIG.17

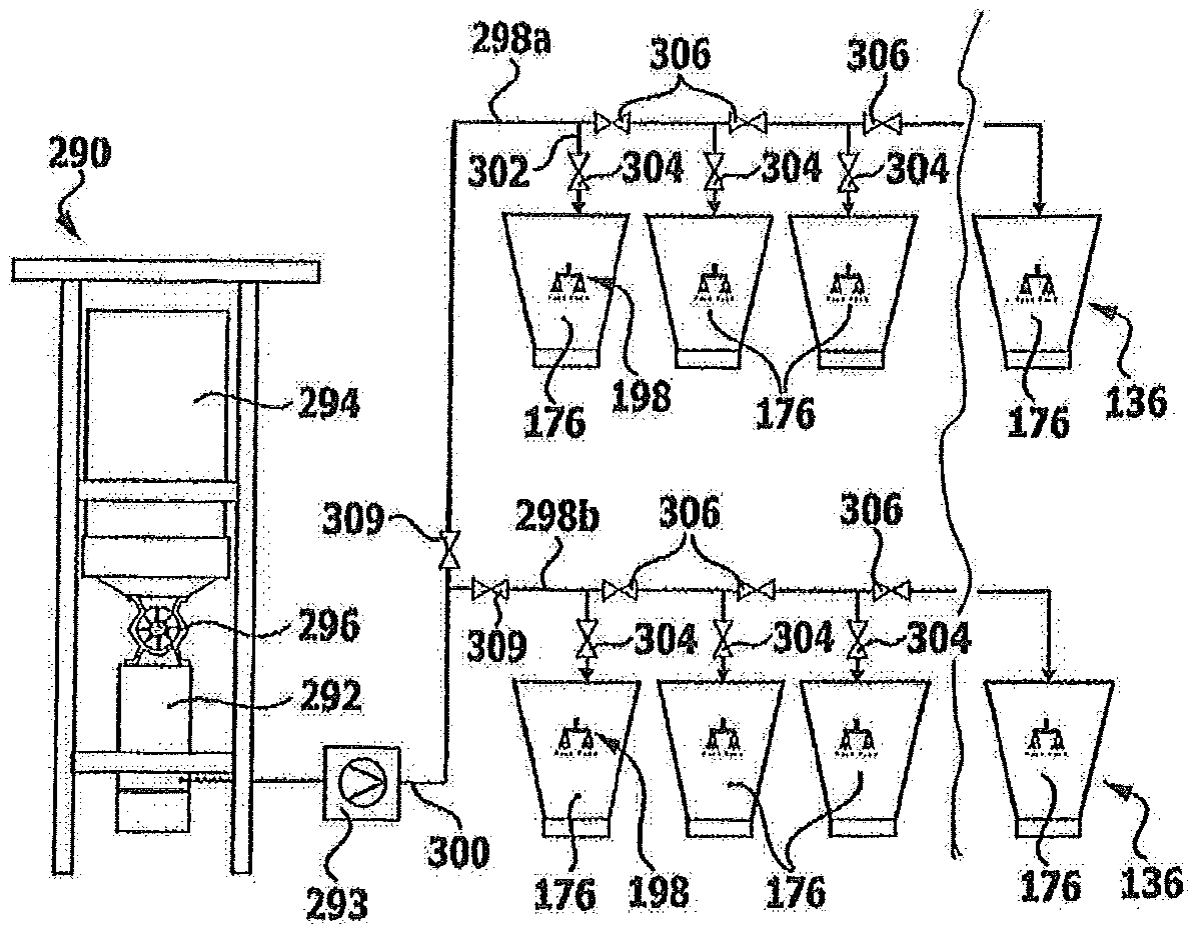


FIG.18

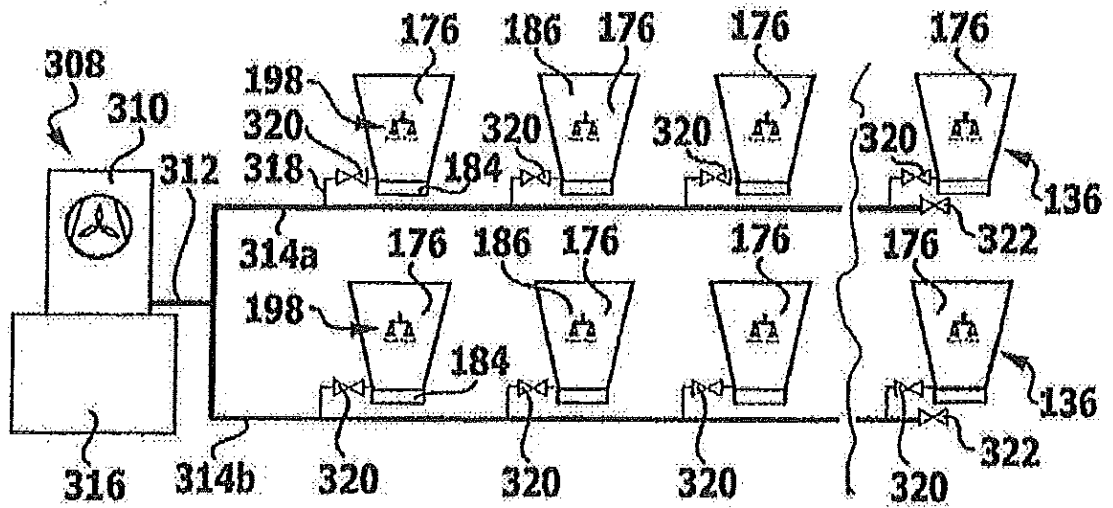


FIG.19

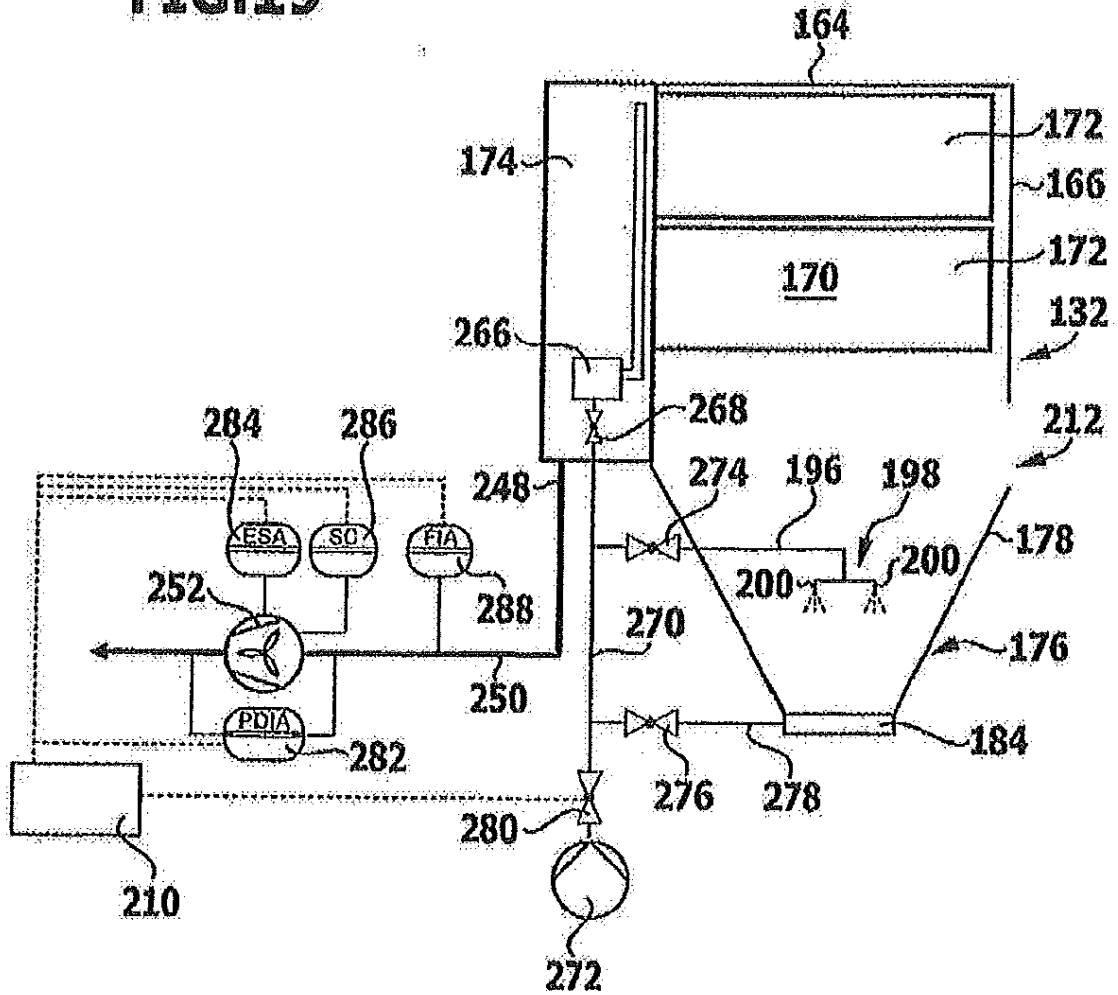


FIG. 20

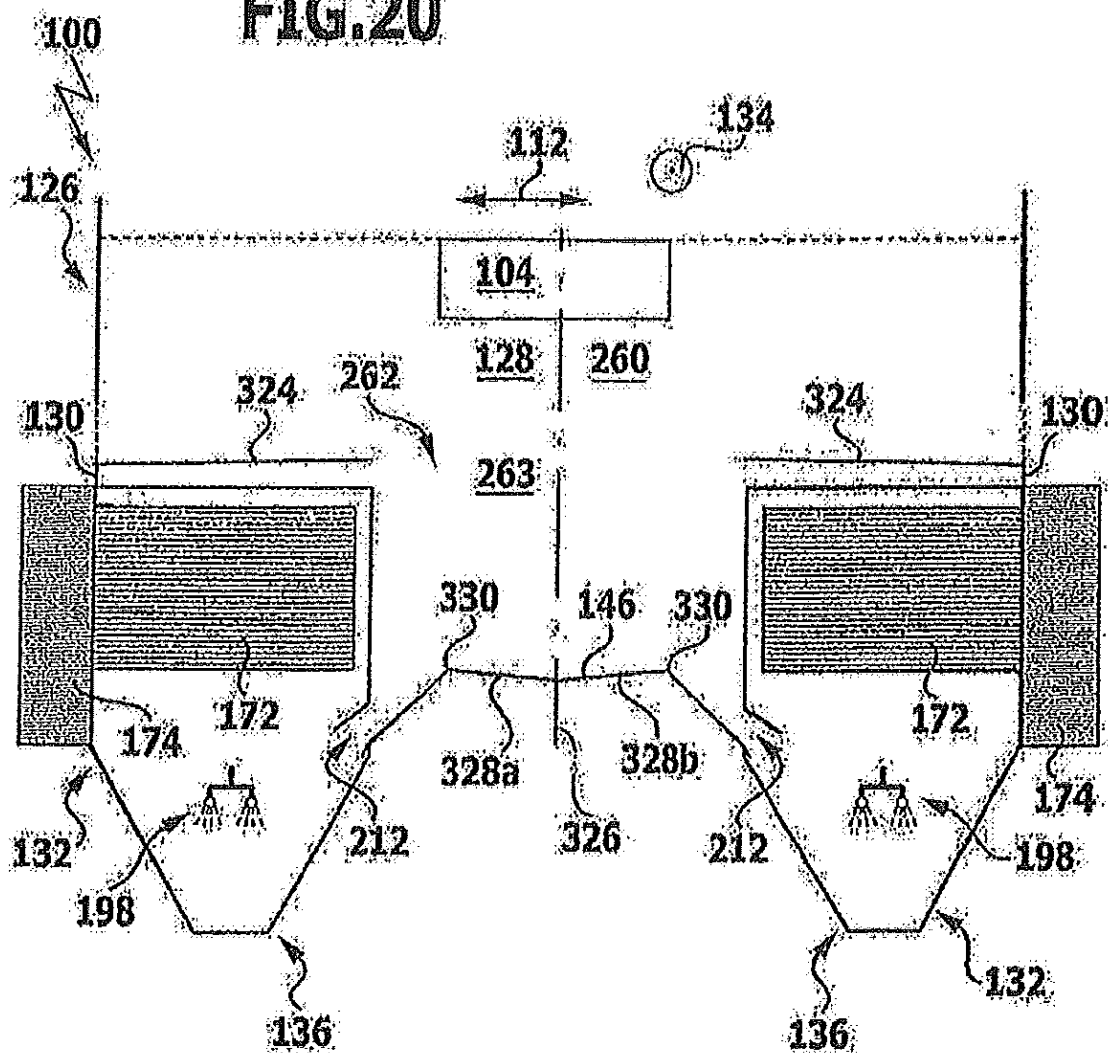


FIG. 21

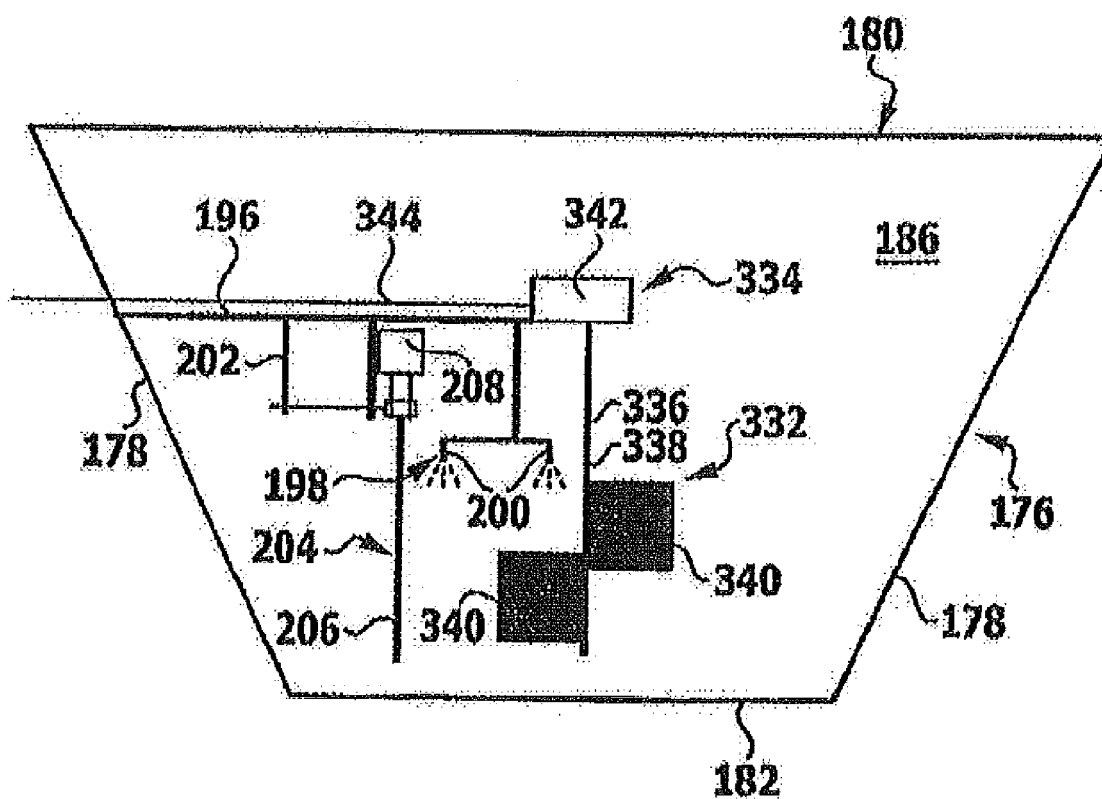


FIG.22

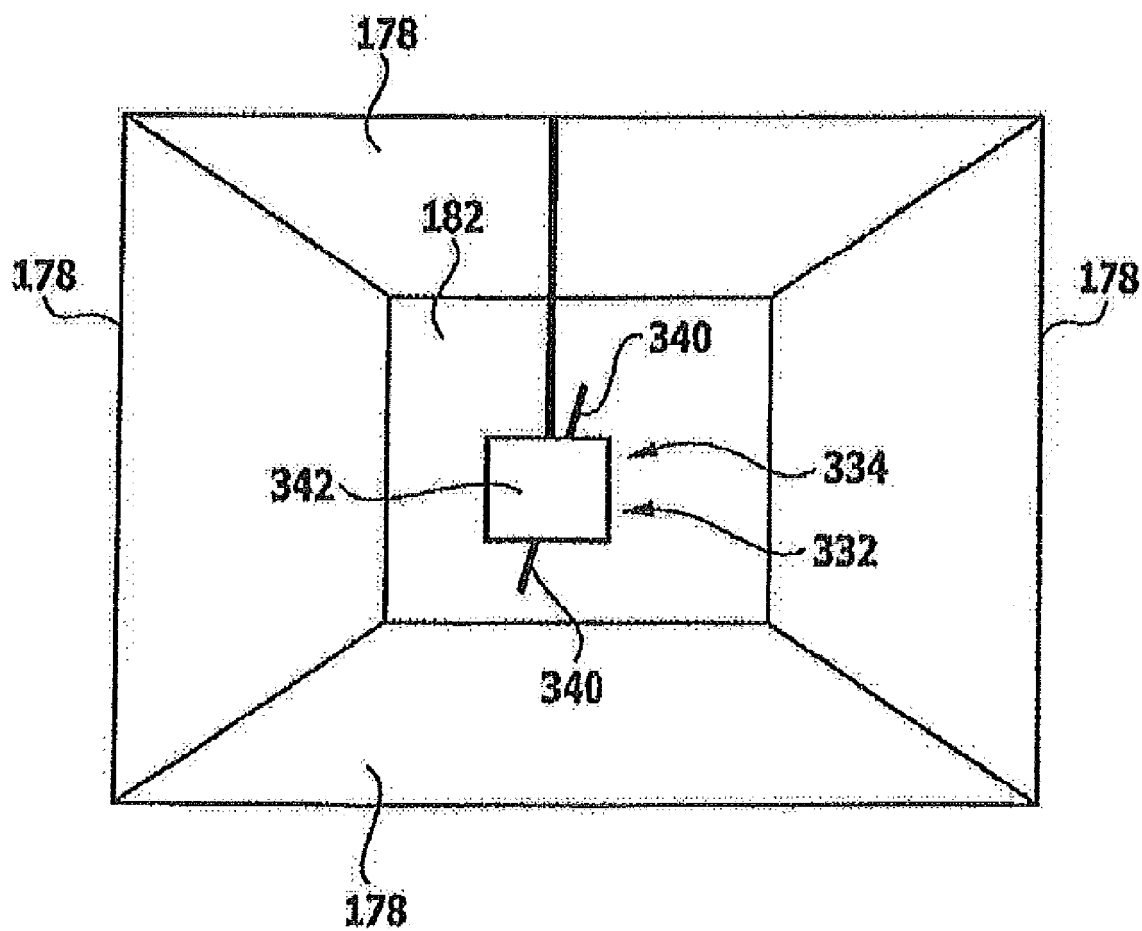


FIG.23

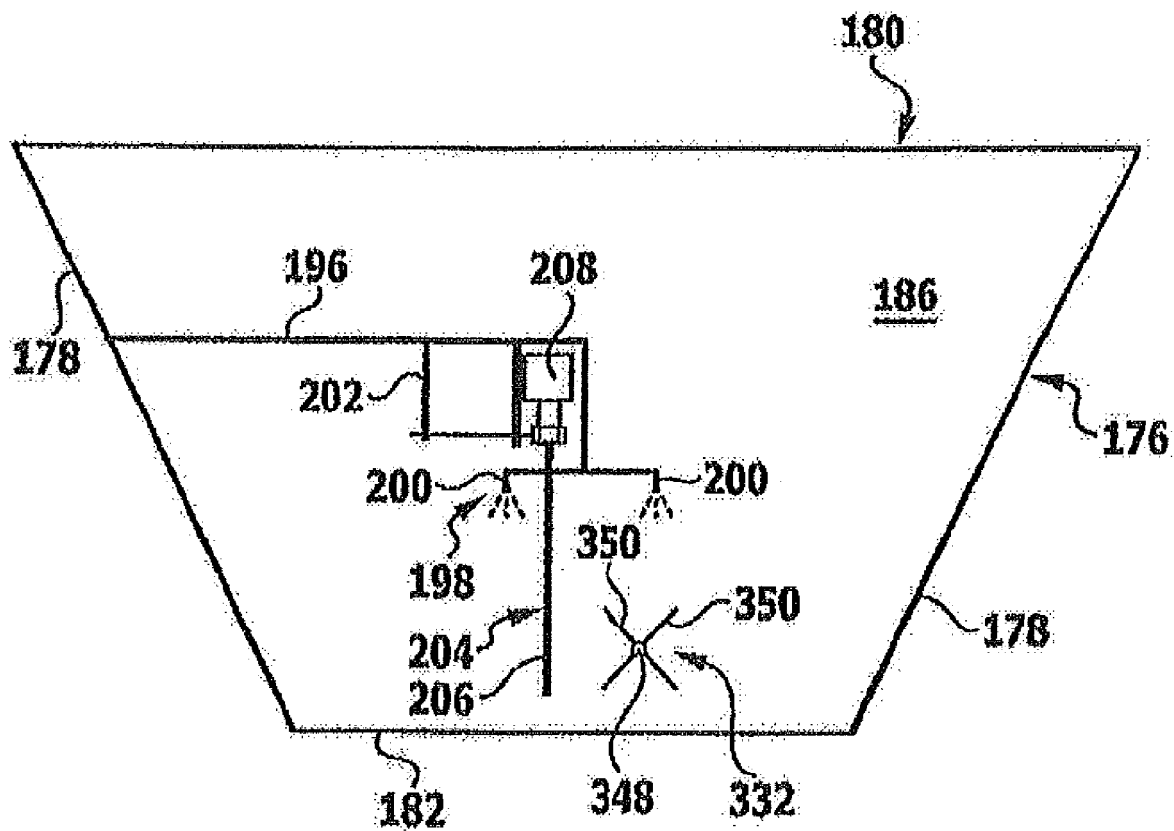


FIG.24

