



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 461**

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 Número de solicitud europea: **08784620 .0**  
96 Fecha de presentación : **04.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2180935**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Dispositivo de filtro y procedimiento para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda.**

30 Prioridad: **24.08.2007 DE 10 2007 040 901**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.10.2011**

73 Titular/es: **DÜRR SYSTEMS GmbH**  
**Carl-Benz-Str. 34**  
**74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es: **Holzheimer, Jens y**  
**Wieland, Dietmar**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 461 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 la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de filtro para la pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende al menos un elemento de filtro para la separación de la pulverización excesiva a partir de la corriente de gas bruto y al menos un depósito de colector de material auxiliar para la recepción de un material auxiliar de filtro.

Se conoce a partir del documento DE 10 2005 048 579 A1 un dispositivo de este tipo.

10 En este dispositivo conocido, la separación seca de la pulverización excesiva de pintura húmeda se realiza a partir de la corriente de gas bruto de una cabina de inyección en el dispositivo de filtro, después de que con una disposición de toberas haya sido cedido previamente un material auxiliar de filtro fluido, en forma de partículas, designado como material de "capa previa", a la corriente de gas bruto.

15 Este material auxiliar sirve para decantarse como capa de bloqueo en las superficies del elemento de filtro, para impedir que estas superficies se adhieran a través de las partículas adherentes de la pulverización excesiva. A través de la limpieza periódica de los elementos de filtro del dispositivo de filtro, la mezcla formada por material auxiliar y pulverización excesiva de pintura húmeda llega a un depósito colector de material auxiliar, desde el que se puede aspirar, para ser conducida a la disposición de toberas para una nueva utilización como material auxiliar. Además, la mezcla formada por material auxiliar y pulverización excesiva de pintura húmeda, que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar, puede ser fluidizada por medio de impulsos de aire comprimido desde una lanza de aire comprimido, para elevarla de esta manera desde el depósito colector de material auxiliar hacia los  
20 elementos de filtro y para que se decante allí.

25 Para impedir que durante la cesión de material auxiliar a la corriente de gas bruto desde la disposición de toberas llegue material auxiliar a la zona de aplicación de la instalación de pintura, están previstos en este dispositivo conocidos unos dispositivos de cierre, por medio de los cuales se cierra temporalmente el recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto desde la zona de aplicación hasta los dispositivos de filtro. El material auxiliar fluidizado desde los depósitos colectores de material auxiliar no es suficiente para generar una capa de protección suficiente sobre los elementos de filtro. Además, solamente se puede introducir material auxiliar nuevo a través de la disposición de toberas en la corriente de gas bruto.

30 La presente invención tiene la misión de crear un dispositivo de filtro del tipo mencionado al principio, que posibilita impulsar el al menos un elemento de filtro de manera sencilla y eficiente con el material auxiliar, sin que el material auxiliar llegue a la zona de aplicación, en la que la corriente de gas bruto recibe la pulverización excesiva de pintura húmeda.

Este problema se soluciona por medio de un dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 1.

Puesto que la corriente de gas bruto es desviada directamente al depósito colector de material auxiliar, se consigue que se aporte una cantidad suficiente de material auxiliar a la corriente de gas bruto.

35 Puesto que la corriente de gas bruto entra a través del orificio de entrada a un dispositivo de filtro cerrado, por lo demás, con respecto al recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto que se encuentra delante del orificio de entrada y con respecto a la zona de aplicación de la instalación de pintura, se garantiza, además, que no llegue material auxiliar desde el depósito colector de material auxiliar hasta el recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto que se encuentra delante del orificio de entrada o a la zona de aplicación, puesto que este material auxiliar debería moverse a tal fin en contra de la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto a través del orificio  
40 de entrada.

En el caso de utilización del dispositivo de filtro de acuerdo con la invención, se puede prescindir de una disposición adicional de toberas para la introducción de material auxiliar en la corriente de gas bruto.

45 Además, en el caso de utilización del dispositivo de filtro de acuerdo con la invención, no es necesario cerrar temporalmente partes del recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto desde la zona de aplicación hacia el dispositivo de filtro durante la admisión de material auxiliar en la corriente de gas bruto.

Con preferencia, el material auxiliar es introducido en la corriente de gas bruto, exclusivamente dentro del dispositivo de filtro, después de que la corriente de gas bruto ha pasado el orificio de entrada del dispositivo de filtro.

50 Para poder alinear de la manera más precisa posible la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto, está previsto con preferencia, que el orificio de entrada esté configurado como un canal de entrada que se extiende en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto.

Para elevar la velocidad máxima de la circulación de la corriente de gas bruto en el canal de entrada, puede estar previsto que el canal de entrada presente una sección transversal que puede ser atravesada por la circulación y que se estrecha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto hacia el lugar de estrechamiento.

- 5 Para reducir de nuevo la velocidad de la circulación de la corriente de gas bruto después de pasar por un lugar de estrechamiento, en el que la corriente de gas bruto presenta su velocidad máxima de la circulación y de esta manera impedir que la corriente de gas bruto incida con una velocidad de la circulación demasiado alta sobre el material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar, puede estar previsto que el canal de entrada presente una sección transversal que puede ser atravesada por la circulación y que se ensancha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto desde un lugar de estrechamiento.
- En una configuración preferida de la invención, el orificio de entrada está delimitado hacia abajo por medio de una superficie de guía inferior.
- 10 Para la desviación pretendida de la corriente de gas bruto hacia el interior del depósito colector de material auxiliar, es favorable que la superficie de guía inferior esté inclinada, al menos por secciones, con respecto a la horizontal, y en concreto en particular de tal forma que la superficie de guía inferior –vista en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto- está inclinada hacia abajo.
- 15 Se ha revelado como especialmente favorable que la superficie de guía inferior esté inclinada, al menos por secciones, bajo un ángulo de al menos aproximadamente 30°, con preferencia bajo un ángulo de al menos aproximadamente 40°, con respecto a la horizontal.
- Además, se ha revelado que es favorable que la superficie de guía inferior esté inclinada, al menos por secciones, bajo un ángulo de máximo aproximadamente 75°, con preferencia de máximo aproximadamente 65°, con respecto a la horizontal.
- 20 Para prevenir la rotura de la circulación de gas bruto en la superficie de guía inferior y para garantizar una circulación dirigida al depósito colector de material auxiliar, es ventajoso que la superficie de guía inferior presente una sección superior y una sección inferior que sigue en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto a la sección superior, estando la sección inferior más inclinada con respecto a la horizontal que la sección superior.
- Además, para la dirección de la circulación de gas bruto es favorable que el orificio de entrada esté delimitado hacia arriba por medio de una superficie de guía superior.
- 25 También la superficie de guía superior está inclinada con preferencia, al menos por secciones, con respecto a la horizontal y, en concreto, en particular de tal forma que la superficie de guía superior –vista en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto- está inclinada hacia abajo.
- En este caso, se ha revelado que es favorable que la superficie de guía superior esté inclinada, al menos por secciones, bajo un ángulo de al menos aproximadamente 30°, con preferencia bajo un ángulo de al menos aproximadamente 40°, con respecto a la horizontal.
- 30 Además, se ha revelado que es favorable que la superficie de guía superior esté inclinada, al menos por secciones, bajo un ángulo de máximo aproximadamente 75°, con preferencia de máximo aproximadamente 65°, con respecto a la horizontal.
- 35 La velocidad media de la circulación de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho del orificio de entrada debería ser suficientemente alta para impedir una circulación de salida de material auxiliar o de pulverización excesiva de pintura húmeda limpiada por el al menos un elemento de filtro a través del orificio de entrada.
- Con preferencia, la velocidad media de la circulación de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho del orificio de entrada es al menos aproximadamente 2 m/s, en particular al menos 3 m/s.
- 40 Además, se ha revelado que es favorable que la velocidad media de la circulación de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho del orificio de entrada sea como máximo aproximadamente 8 m/s, con preferencia como máximo aproximadamente 5/s.
- 45 Para conseguir una circulación bien alineada del gas bruto en el depósito colector de material auxiliar, el orificio de entrada está configurado con preferencia de tal forma que la circulación del gas bruto no se rompe en la zona del orificio de entrada.
- Para conseguir que la corriente de gas bruto cargada con pulverización excesiva entre en contacto en la menor medida posible, antes de alcanzar el al menos un elemento de filtro, con componentes del dispositivo de filtro en los que se podría depositar la pulverización excesiva, es ventajoso que el depósito colector de material auxiliar esté configurado y esté dispuesto con respecto al orificio de entrada de tal forma que la corriente de gas bruto que sale desde el orificio de entrada es desviada en el depósito colector de material auxiliar hacia el al menos un elemento de filtro.
- 50 Para conseguir que llegue la menor cantidad posible de material auxiliar a la zona del orificio de entrada del dispositivo de filtro, es ventajoso que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de retención, que mantiene el material auxiliar que procede desde el depósito colector de material auxiliar alejado del orificio de

entrada.

Tal elemento de retención es especialmente efectivo cuando penetra en un espacio interior del dispositivo de filtro y/o en un espacio interior del depósito colector de material auxiliar.

5 En una configuración preferida de la invención está previsto que el elemento de retención, que puede estar configurado, por ejemplo, como chapa de retención, forme una limitación inferior del orificio de entrada.

10 En este caso, puede estar previsto en particular que el elemento de retención presente una sección de una superficie de guía para la corriente de gas bruto, que está más inclinada con respecto a la horizontal que otra sección de la superficie de guía dispuesta en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto delante de la sección de la superficie de guía dispuesta en el elemento de retención. De esta manera, se impide eficazmente una rotura de la circulación de gas bruto en la superficie de guía.

15 Para conseguir que, a ser posible, toda la corriente de gas bruto que entra en el dispositivo de filtro llegue en primer lugar directamente al depósito colector de material auxiliar y solamente entonces, cargada con material auxiliar, llegue hacia el al menos un elemento de filtro, es ventajoso que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de blindaje del filtro, que está configurado y dispuesto de tal forma que impide que el gas grupo que entra en el dispositivo de filtro circule desde el orificio de entrada directamente hacia el al menos un elemento de filtro.

Tal elemento de blindaje del filtro puede estar configurado en particular como una chapa de blindaje.

20 Para impedir, a ser posible, que material limpiado por el al menos un elemento de filtro (material auxiliar y pulverización excesiva de pintura 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 desviación, que mantiene el material limpiado por el al menos un elemento de filtro alejado del orificio de entrada el gas bruto.

Con preferencia, el al menos un elemento de desviación desvía el material limpiado por el al menos un elemento de filtro hacia el depósito colector de material auxiliar.

Tal elemento de desviación puede estar configurado en particular como una chapa de desviación.

25 Para evitar que el material auxiliar y/o la pulverización excesiva se deposite en la zona del orificio de entrada, es ventajoso que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de cubierta, que cubre una zona de esquina del orificio de entrada, de manera que el material auxiliar y/o la pulverización excesiva se mantienen alejados de la zona de esquina del orificio de entrada.

Tal elemento de cubierta puede presentar, además, en particular, una superficie de cubierta de forma esencialmente triangular.

30 Tal elemento de cubierta puede estar configurado en particular como una chapa de cubierta.

35 De manera alternativa o complementaria a la previsión de tal elemento de cubierta, puede estar previsto que el orificio de entrada presente al menos en una zona de esquina una superficie de esquina, que está alineada inclinada con relación a la vertical e inclinada con relación a la horizontal, de manera que el material auxiliar y/o la pulverización excesiva no se rompen a través de la inclinación de la superficie de esquina en la superficie de esquina hacia abajo.

Tal superficie de esquina puede estar prevista en particular en un elemento de cubierta previsto en la zona de esquina del orificio de entrada.

40 Para elevar la cantidad de material auxiliar recibido desde la corriente de gas bruto durante la circulación a través del depósito colector de material auxiliar, el dispositivo de filtro puede comprender al menos una instalación de fluidización para la fluidización del material auxiliar que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar.

45 El dispositivo de filtro de acuerdo con la invención es especialmente adecuado para la utilización en un dispositivo para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende al menos un dispositivo de filtro de acuerdo con la invención y una cámara de circulación, a través de la cual la corriente de gas bruto circula desde una zona de aplicación de una instalación de pintura hacia el orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro.

50 Con preferencia, en este caso la sección transversal de la cámara de circulación, que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto, se reduce a lo largo de la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto hasta el al menos un orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro. De esta manera, la velocidad de la circulación de la corriente de gas bruto se incrementa durante la circulación a través de la cámara de circulación hasta el al menos un orificio de entrada del al menos un dispositivo de filtro, lo que impide que el material auxiliar y/o la pulverización excesiva lleguen desde el dispositivo de filtro en contra de la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto hacia la zona de aplicación de la instalación de pintura.

En particular, puede estar previsto que la cámara de circulación esté delimitada por al menos una pared de limitación esencialmente horizontal, a través de la cual se reduce bruscamente la sección transversal de la cámara de circulación que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto.

5 Para impedir que, por ejemplo, la pintura húmeda o agua de extinción, que sale debido a reventón de la manguera en la zona de aplicación, llegue al recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto y desde allí hasta el dispositivo de filtro, es ventajoso que el dispositivo comprenda al menos una chapa de conducción de la corriente, que está dispuesta sobre al menos un dispositivo de filtro y de esta manera está inclinada bajo un ángulo de máximo aproximadamente 10°, con preferencia bajo un ángulo de máximo aproximadamente 3°, con respecto a la horizontal, de tal forma que el líquido que llega a la chapa de guía de la corriente no llega al recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto.

10 Cuando el dispositivo comprende al menos una nervadura transitable por una persona de servicio, entonces su lado superior está inclinado con preferencia, al menos por secciones, bajo un ángulo de máximo aproximadamente 10°, con preferencia bajo un ángulo de máximo aproximadamente 3°, con relación a la horizontal, de tal manera que el líquido que llega sobre la nervadura transitable no llega al recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto. También esto sirve para mantener la pintura húmeda o el agua de extinción, que sale por ejemplo en virtud de reventón de la manguera en la zona de aplicación, lejos del recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto a través de la cámara de circulación.

15 El dispositivo de acuerdo con la invención para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda es especialmente adecuado para la utilización en una instalación para la pintura de objetos, en particular de carrocerías de vehículos, que comprende al menos una zona de aplicación para la aplicación de pintura húmeda sobre los objetos a pintar y al menos un dispositivo de acuerdo con la invención para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda.

20 En este caso, se ha revelado que es ventajoso que la distancia vertical de la zona de aplicación desde el orificio de entrada del dispositivo de filtro sea al menos aproximadamente 1,0 m, con preferencia al menos aproximadamente 1,5 m.

La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- introducción de la corriente de gas bruto en un dispositivo de filtro; y
- 30 - separación de la pulverización excesiva a partir de la corriente de gas bruto por medio del al menos un elemento de filtro dispuesto en el dispositivo de filtro.

La presente invención se basa en el problema de crear un procedimiento de este tipo, en el que el al menos un elemento de filtro es impulsado de manera sencilla con material auxiliar, sin que tal material auxiliar llegue a la zona de aplicación de una instalación de pintura.

35 Este problema se soluciona por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17.

40 Las configuraciones especiales del procedimiento de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones 18 a 20, cuyas características y ventajas ya han sido explicadas anteriormente con relación a las configuraciones especiales del dispositivo de filtro de acuerdo con la invención o del dispositivo de acuerdo con la invención para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva.

La presente invención ofrece la ventaja de que permanece adherida la menor cantidad posible de pulverización excesiva en las paredes de la cámara de circulación o en las paredes del dispositivo de filtro en el camino hacia el al menos un elemento de filtro.

45 El al menos un elemento de filtro está alojado en una caja cerrada en la mayor medida posible, de manera que no puede llegar material auxiliar o pulverización excesiva limpiada por el elemento de filtro a la zona de aplicación, sin que para ello deben bloquearse temporalmente partes del recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto.

La circulación de aire dentro del dispositivo de filtro está configurada de tal forma que se lleva a cabo una distribución lo más homogénea posible del material auxiliar en el elemento de filtro o en los elementos de filtro.

50 La capacidad del dispositivo de filtro de acuerdo con la invención se puede adaptar a la cantidad de gas bruto que atraviesa la zona de aplicación.

La presente invención es especialmente adecuada para la utilización en sistemas de deposición de pulverización excesiva de pintura húmeda para cabinas de pintura en la industria del automóvil o, en general, en el sector de instalaciones de pintura de la industria.

La presente invención posibilita una impulsión de la corriente de gas bruto con material auxiliar y una limpieza de los elementos de filtro durante el proceso de pintura en curso.

Otras características y ventajas de la invención son objeto de la siguiente descripción y de la representación gráfica de ejemplos de realización.

5 En los dibujos:

La figura 1 muestra una representación esquemática en perspectiva de una cabina de pintura con un dispositivo dispuesto debajo para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende una cámara de circulación dispuesta debajo de la cabina de pintura y tres módulos de filtro, respectivamente, sobre los dos lados de la cámara de circulación.

10 La figura 2 muestra una sección transversal vertical esquemática a través de la instalación de la figura 1.

La figura 3 muestra una sección transversal vertical esquemática correspondiente a la figura 2 a través de la instalación de la figura 1, en la que se muestran por medio de flechas la dirección de la circulación respectiva del gas bruto, del aire de escape que sale desde los módulos de filtro y del aire de admisión alimentado para la generación de velos de aire transversal a la cámara de circulación.

15 La figura 4 muestra una sección esquemática en planta superior desde arriba sobre la instalación de las figuras 1 a 3.

La figura 5 muestra una vista lateral esquemática de la instalación de las figuras 1 a 4.

20 La figura 6 muestra una representación esquemática en perspectiva del dispositivo para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que está dispuesto debajo de la cabina de pintura de la instalación de las figuras 1 a 5 y que presenta paredes de separación transversal que dividen la cámara de circulación en secciones sucesivas a lo largo de la dirección longitudinal de la cámara de circulación.

La figura 7 muestra una representación esquemática en perspectiva de un módulo de filtro individual, que está previsto para la disposición entre otros dos módulos de filtro adyacentes (módulo central).

25 La figura 8 muestra una representación esquemática en perspectiva de un módulo de filtro individual, que está previsto para la disposición junto a otro módulo de filtro y que forma sobre el lado opuesto un extremo de una serie de módulos de filtro (módulo de esquina).

La figura 9 muestra una sección transversal esquemática vertical a través del módulo de filtro.

30 La figura 10 muestra una sección transversal vertical esquemática a través de un módulo de filtro y la zona adyacente de la cámara de circulación, en la que se muestra la dirección de la circulación local respectiva de la corriente de gas bruto por medio de flechas.

La figura 11 muestra una representación esquemática en perspectiva de una zona marginal de un orificio de entrada de un módulo de filtro.

La figura 12 muestra una vista delantera esquemática de un módulo de filtro.

35 La figura 13 muestra una sección vertical esquemática a través de un depósito colector de material auxiliar con sensor del nivel de llenado dispuesto en el interior del depósito de instalación de fluidización.

La figura 14 muestra una vista lateral esquemática de una puerta de inspección del depósito colector de material auxiliar de la figura 13, con sensor del nivel de llenado retenido en la puerta de inspección e instalación de fluidización.

40 La figura 15 muestra una vista en planta superior esquemática sobre el lado exterior de la puerta de inspección de la figura 14.

La figura 16 muestra una vista en planta superior esquemática desde arriba sobre una rejilla colectora dispuesta en el depósito colector de material auxiliar de la figura 13.

45 La figura 17 muestra una representación esquemática de un dispositivo para la alimentación de material auxiliar nuevo desde un depósito de reserva hacia depósitos colectores de material auxiliar, que se encuentran en su posición de trabajo, de la figura 13.

La figura 18 muestra una representación esquemática de un dispositivo de descarga para la descarga de material auxiliar mezclado con pulverización excesiva desde los depósitos colectores de material auxiliar hacia un depósito acumulador.

La figura 19 muestra una representación esquemática de un módulo de filtro y de un conducto de salida de aire dispuesto aguas abajo del módulo de filtro con soplante así como diferentes dispositivos para la supervisión del estado de funcionamiento del soplante y con un dispositivo para la alimentación de aire comprimido hacia los elementos de filtro, hacia una unidad de fluidización y hacia un fondo de fluido del módulo de filtro.

5 La figura 20 muestra una sección transversal vertical esquemática a través de una segunda forma de realización de un dispositivo para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de salida de aire que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende unas chapas inclinadas de guía de la circulación para la conducción de una corriente de aire transversal y una nervadura transitable con lado superior inclinado entre los módulos de filtro.

10 La figura 21 muestra una sección transversal vertical esquemática a través de una forma de realización alternativa de un depósito colector de material auxiliar, que está provisto con un mecanismo de agitación accionado con medios neumáticos para mezclar a fondo el material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar y para la homogeneización de la muestra.

15 La figura 22 muestra una vista en planta superior esquemática desde arriba sobre el depósito colector de material auxiliar con mecanismo de agitación accionado con medios neumáticos de la figura 21.

La figura 23 muestra una sección vertical esquemática a través de otra forma de realización alternativa de un depósito colector de material auxiliar, que está provisto con un árbol accionado con electricidad y con paletas para mezclar a fondo el material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar y para la homogeneización de la muestra.

20 La figura 24 muestra una vista en planta superior esquemática desde arriba sobre el depósito colector de material auxiliar con árbol accionado con electricidad de la figura 23.

Los elementos iguales o funcionalmente equivalentes están designados en todas las figuras con los mismos signos de referencia.

25 Una instalación designada, en general, con 100, representada en las figuras 1 a 19, para la pintura por inyección de carrocerías de vehículos 102 comprende un dispositivo de transporte 104 representado de forma puramente esquemática, por medio del cual se puede mover la carrocería del vehículo 102 a lo largo de una dirección de transporte 106 a través de una zona de aplicación 108 de una cabina de pintura designada, en general, como 110.

30 La zona de aplicación 108 es el espacio interior de la cabina de pintura 110, que está delimitada, respectivamente, por una pared de la cabina 114 a ambos lados del dispositivo de transporte 104 en una dirección transversal 112 horizontal que se extiende perpendicularmente a la dirección de transporte 106, que corresponde a la dirección longitudinal de la cabina de pintura 110.

A ambos lados del dispositivo de transporte 104 están dispuestas en la cabina de pintura 110 unas instalaciones de pintura por inyección 116, por ejemplo en forma de robots de pintura.

35 Por medio de un circuito de circulación de aire (solamente representado por secciones) se genera una corriente de aire, que atraviesa esencialmente vertical desde arriba hacia abajo, como se indica en la figura 3 por medio de flechas 118.

Esta corriente de aire recibe en la zona de aplicación 108 una pulverización excesiva de pintura en forma de partículas de pulverización excesiva. El concepto de "partículas" comprende en este caso tanto partículas sólidas como también partículas líquidas, en particular gotitas.

40 En el caso de utilización de pintura húmeda, la pulverización excesiva de pintura húmeda está constituida por gotitas de pintura. La mayoría de las partículas de pulverización excesiva presenta una dimensión máxima en el intervalo desde aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  hasta aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ .

45 La corriente de aire de salida cargada con las partículas de pulverización excesiva desde la zona de aplicación 108 se designa a continuación como corriente de gas bruto. La dirección de la circulación de la corriente de gas bruto se representa en las figuras 3 y 10 por medio de flechas 120.

La corriente de gas bruto abandona la cabina de pintura 110 hacia abajo y llega a un dispositivo designado, en general, con 126 para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de la corriente de gas bruto, que está dispuesto debajo de la zona de aplicación 108.

50 El dispositivo 126 comprende una cámara de circulación 128 esencialmente en forma de paralelepípedo, que se extiende en la dirección de transporte 106 más allá de la longitud total de la cabina de pintura 110 y está delimitada en la dirección transversal 112 por medio de paredes laterales verticales 130, que están alineadas esencialmente con las paredes laterales 114 de la cabina de pintura 110, de manera que la cámara de circulación 128 presenta esencialmente el mismo área de la sección transversal horizontal que la cabina de pintura 110 y está dispuesta esencialmente totalmente dentro de la proyección vertical de la superficie de base de la cabina de pintura 110.

Como se puede ver mejor a partir de la figura 6, sobre los dos lados de la cámara de circulación 128 están dispuestos varios, por ejemplo tres módulos de filtro 132, que forman dos series de módulos 136 que se extienden en la dirección longitudinal 134 (que coincide con la dirección de transporte 106) del dispositivo 126 para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda.

- 5 Cada una de las series de módulos 136 comprende dos módulos de esquina 138, que forman en cada caso un extremo de una serie de módulos 136, y al menos un módulo central 140 dispuesto entre dos módulos de filtro 132 adyacentes.

- 10 Para la prevención de circulaciones longitudinales de la corriente de gas bruto en la dirección transversal 134 de la cámara de circulación 128 y para la prevención de circulaciones del gas bruto entre los módulos de filtro 132 individuales, se pueden prever paredes de separación transversales verticales 142 que se extiende en la dirección transversal 112, que están dispuestas, respectivamente, entre dos módulos de filtro 132 sucesivos en la dirección longitudinal 134 y que dividen la cámara de circulación 128 en secciones de la cámara de circulación 144 sucesivas a lo largo de la dirección longitudinal 134.

- 15 A través de estas paredes de separación transversales 142 es posible un ajuste definido de la circulación de gas bruto para cada uno de los módulos de filtro 132 individuales independientemente de la circulación de gas bruto a través de los otros módulos de filtro 132.

Como se puede reconocer mejor a partir de la figura 2, entre las dos series de módulos 136 está prevista una nervadura 146 transitable por una persona de servicio.

- 20 Para poder transitar continuamente por las secciones de la nervadura 146, que están dispuestas en las secciones de la cámara de circulación 144 sucesivas, en las paredes de separación transversales 142 están previstas puertas de paso 148 (figura 6).

Las paredes frontales 150 de la cámara de circulación 128, que cierran la cámara de circulación 128 en su extremo delantero o bien en su extremo trasero, están provistas con puertas de acceso 152, a través de las cuales puede acceder una persona de servicio desde el exterior a la cámara de circulación 128.

- 25 Cada uno de los módulos de filtro 132 está configurado como una unidad 154 premontada, que se fabrica en un lugar alejado del lugar de montaje de la instalación de pintura y que es transportada como unidad hacia el lugar de montaje de la instalación de pintura. En el lugar de montaje 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 las paredes transversales de separación 142 dispuestas en medio así como con una construcción de soporte de la zona de aplicación 108.

- 30 La estructura de un módulo de filtro 132 se describe en el ejemplo de un módulo central 140 a continuación con referencia a las figuras 7 y 9 a 16:

- 35 El módulo comprende una construcción de soporte 156 formada por dos apoyos traseros verticales 158 y por dos apoyos delanteros verticales 160, que están conectados en su extremo superior por medio de tirantes transversales 162, respectivamente, con uno de los apoyos traseros 158 (figura 7).

Además, los apoyos delanteros 160 están conectados entre sí en sus extremos superiores por medio de otro tirante transversal (no representado).

También los apoyos traseros 158 están unidos entre sí por medio de tirantes transversales (no representados) o por medio de un bastidor de unión (no representado).

- 40 Los tirantes transversales en el extremo superior de la construcción de soporte 156 soportan una pared de cubierta horizontal 164.

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

- 45 La pared de cubierta 164 y la pared delantera 166 forman paredes de separación 168 del módulo de filtro 132, que separan un espacio de recepción del elemento de filtro 170, dispuesto dentro del módulo de filtro 132, de la zona de la cámara de circulación 128 que se encuentra fuera del módulo de filtro 132.

En el espacio de recepción del elemento de filtro 170 del módulo de filtro 132 están colocados superpuestos en dos series varios, por ejemplo diez elementos de filtro 172, que se distancian en dirección horizontal desde un cuerpo de base 174 común, que está retenido en los lados traseros de los apoyos traseros 158.

- 50 Los elementos de filtro 172 pueden estar configurados, por ejemplo, por pinturas de polietileno sinterizado, que están provistas en su superficie exterior con una membrana de politetrafluoroetileno (PTFE).

El recubrimiento de PTFE sirve para elevar la clase de filtro de los elementos de filtro 172 (es decir, para reducir su

permeabilidad) y, además, para impedir la adherencia permanente de la pulverización excesiva de pintura húmeda separada desde la corriente de gas bruto.

5 Tanto el material de base de los elementos de filtro 172 como también su recubrimiento de PTFE presentan una porosidad, de manera que el gas bruto puede llegar a través de los poros al espacio interior del elemento de filtro 172 respectivo.

Para impedir la adhesión de las superficies superiores del filtro, éstas están provistas, además, con una capa de bloqueo de material auxiliar cedido a la corriente de gas bruto. Este material auxiliar con preferencia en forma de partículas se designa habitualmente también como “capa previa”.

10 La capa de bloqueo se forma en la zona del dispositivo 126 a través de deposición del material auxiliar cedido a la corriente de gas bruto 120 en las superficies del filtro e impide que las superficies del filtro se adhieran a través de pulverización excesiva de pintura húmeda adherente.

El material auxiliar de la corriente de gas bruto 120 se deposita también en los lados interiores de la pared de cubierta 164 y de la pared delantera 166 del módulo de filtro 132, donde impide de la misma manera una adherencia de pulverización excesiva de pintura húmeda.

15 Como material auxiliar se puede utilizar, en principio, cualquier medio, que está en condiciones de recibir la porción líquida de la pulverización excesiva de pintura húmeda.

En particular, como materiales auxiliares se contemplan, por ejemplo, cal, harina de piedra, silicatos de aluminio, óxidos de aluminio, óxidos de silicio, pintura en polvo o similares.

20 De manera alternativa o complementaria a ello, como material auxiliar para la recepción y/o ligazón de la pulverización excesiva se pueden utilizar también partículas con una estructura de cavidades y superficie interior grande con relación a sus dimensiones exteriores, por ejemplo zeolitas u otros cuerpos huecos, por ejemplo en forma de bolas, de polímeros, de vidrio o de silicato de aluminio y/o de fibras naturales y/o generadas sintéticamente.

25 De manera alternativa o complementaria a ello, como material auxiliar para la recepción y/o ligazón de la pulverización excesiva se pueden utilizar también partículas que reaccionan químicamente con la pulverización excesiva, por ejemplo partículas reactivas químicamente de grupos amina, epóxido, carboxilo, hidroxilo o isocianato, partículas reactivas químicamente de óxido de aluminio tratado posteriormente con octilsilano, o monómeros, oligómeros o polímeros sólidos o líquidos, silanos, silanoles o siloxanos.

30 El material auxiliar está constituido con preferencia por una pluralidad de partículas de material auxiliar, que presentan un diámetro medio, por ejemplo, en el intervalo desde aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  hasta aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ .

35 Para poder añadir el material auxiliar a la corriente de gas bruto, sin que exista el peligro de que el material auxiliar llegue a la zona de aplicación 108 de la instalación de pintura 100, cada módulo de filtro 132 está provisto con un depósito colector de material auxiliar 176 retenido en la construcción de soporte, que presenta, por ejemplo una configuración en forma de embudo en forma de un tronco de pirámide invertido (figura 13).

Las cuatro paredes laterales 178 de forma trapezoidal del depósito colector de material auxiliar 176 están inclinadas con relación a la vertical en un ángulo de al menos aproximadamente 60°.

La altura del depósito colector de material auxiliar 176 es, por ejemplo, aproximadamente 1,1 m.

40 Los bordes superiores de las paredes laterales 178 rodean un orificio de acceso 180 del depósito colector de material auxiliar 176, a través del cual puede entrar la corriente de gas bruto 120 cargada con pulverización excesiva en el depósito colector de material auxiliar 176 y se puede escapar de nuevo desde el mismo.

45 El fondo 182 alineado esencialmente horizontal está configurado como un fondo de fluido 184 poroso, que puede ser aclarado con un medio gaseoso, en particular con aire comprimido, para fluidizar el material auxiliar dispuesto en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176 y para igualar localmente diferentes alturas de llenado del material auxiliar dentro del depósito colector de material auxiliar 176.

Durante el funcionamiento de la instalación 100 se pone en funcionamiento el fondo de fluido de forma intermitente, por ejemplo tres veces por minutos durante aproximadamente dos segundos, respectivamente.

50 Para impedir que el fondo de fluido 184 sea impulsado a través de objetos mayores que caen, se dispone, por ejemplo, a una distancia de 20 cm sobre el fondo de fluido 184 una rejilla colectoras o rejilla de retención 187, que se extiende en la dirección horizontal sobre toda la sección transversal del espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176 y que presenta una pluralidad de series de orificios de paso 189 en forma de panal de abejas o de forma rectangular para el paso de material auxiliar a través de la rejilla de retención 187. Los orificios de paso están dispuestos desplazados entre sí de una serie a otra y presentan un tamaño, por ejemplo, de aproximadamente

30 mm x 30 mm (figura 16).

5 Para posibilitar el acceso al espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176 para fines de mantenimiento, una de las paredes laterales 178 está provista con un orificio de inspección, que está cerrado en el funcionamiento del módulo de filtro 132 por medio de una puerta de inspección 188 con un tirador 190 (ver las figuras 13 a 15).

Como se puede ver a partir de la figura 15, la puerta de inspección 188 está retenida de forma desprendible por medios de abrazaderas 192 con tuercas de aletas 194 en la pared lateral 178 asociada del depósito colector de material auxiliar 176.

10 En la puerta de inspección 188 está retenida una tubería de aire comprimido 196, que conduce hacia una instalación de fluidización 198 (figura 14).

La instalación de fluidización 198 sirve para ceder impulsos de aire comprimido al material auxiliar que se encuentra debajo para fluidizar este material auxiliar y de esta manera introducirlo en la corriente de gas bruto conducida a través del depósito colector de material auxiliar 176.

15 Además, a través de la fluidización del material auxiliar por medio de la instalación de fluidización 198 se consigue una homogeneización de la mezcla, presente en el depósito colector de material auxiliar 176, formada por el material auxiliar y por pulverización excesiva ligada con él.

Durante el funcionamiento de la instalación 100 se pone en funcionamiento la instalación de fluidización 198 de forma intermitente, por ejemplo cuatro veces por minuto durante aproximadamente 5 segundos, respectivamente.

20 La instalación de fluidización 198 comprende varias, por ejemplo dos toberas de salida 200 para aire comprimido, que están configuradas como toberas cónica y que pueden generar en cada caso un cono de aire comprimido que se ensancha hacia abajo hacia el fondo 182 del depósito colector de material auxiliar 176.

Con preferencia, las toberas de salida 200 están configuradas y dispuestas de tal forma que los conos de aire comprimido generados por las toberas de salida 200 cubren en común totalmente la superficie de fondo del depósito colector de material auxiliar 176.

25 Además, en la tubería de aire comprimido 186 está dispuesto un soporte de sujeción 202 para el sensor del nivel de llenado 204, que comprende un elemento sensor 206 en forma de barra y una carcasa de sensor 208 con electrónica de sensor alojada en ella (figura 14).

30 El sensor del nivel de llenado 204 está configurado como sensor analógico, en particular capacitivo y sirve para generar una señal, que corresponde en cada caso a un valor de una pluralidad de alturas discretas del nivel de llenado o de un continuo de alturas del nivel de llenado, para poder determinar de la manera más exacta posible el nivel de llenado del material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176.

35 El elemento sensor 206 en forma de barra del sensor del nivel de llenado 204 está alineado esencialmente vertical y está dispuesto lo más alejado posible de las paredes laterales 178 del depósito colector de material auxiliar 176 en la proximidad del centro del espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176, para perjudicar en la menor medida posible el resultado de la medición del sensor del nivel de llenado 204 a través de efectos marginales (figura 13).

El elemento sensor 206 en forma de barra del sensor del nivel de llenado 204 está alineado esencialmente perpendicular al fondo horizontal 182 del depósito colector de material auxiliar 176.

40 La señal, que es generada por el sensor del nivel de llenado 204, se transmite a través de una línea de señales (no representada) a una caja de conexión eléctrica 209 del módulo de filtro 132, que está dispuesta en el cuerpo de base 174 de los elementos de filtro 172 (ver la figura 7), y desde allí a un dispositivo de control de la instalación 100, que se representa de forma esquemática en la figura 19 y que está designado con 210.

45 Para conducir la circulación de gas bruto que entra en el módulo de filtro de forma selectiva en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176 e impedir un acceso directo de la circulación de gas bruto desde la cámara de circulación 128 hacia los elementos de filtro 172, cada módulo de filtro 132 está provisto, además, con un orificio de entrada 212 en forma de ranura, que está configurado como un canal de entrada 214 que presenta, por ejemplo, como se puede ver especialmente a partir de la figura 9, una sección transversal que puede ser atravesada por la corriente y que se estrecha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto hasta un lugar de estrechamiento 240.

50 De manera alternativa o complementaria a ello, puede estar previsto también que el canal de entrada 214 presente una sección transversal que puede ser atravesada por la corriente y que se ensancha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto desde un lugar de estrechamiento 240.

- 5 El canal de entrada 214 está delimitado hacia abajo por un chaflán de entrada 216, que se extiende desde los apoyos delanteros 160 de la construcción de soporte 156 bajo un ángulo, por ejemplo, desde aproximadamente 40° hasta aproximadamente 65° con respecto a la horizontal inclinado oblicuo hacia arriba, y por una chapa de guía inferior 218 adyacente al extremo inferior del chaflán de entrada 216, que está más inclinada con respecto a la horizontal que el chaflán de entrada 216, por ejemplo bajo un ángulo desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70°, y que se proyecta más allá de una sección superior 220, alineada esencialmente vertical, de una pared lateral 178 del depósito colector de material auxiliar 176 y penetra en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176.
- 10 De esta manera, la chapa de guía inferior 218 actúa como un elemento de retención 222, que mantiene el material auxiliar que procede desde el depósito colector de material auxiliar 176 alejado del orificio de entrada 212 e impide que el material auxiliar fluidizado llegue sobre el lado del orificio de entrada 212 a lo largo de la pared lateral 178 más allá del depósito colector de material auxiliar 176.
- 15 Además, la chapa de guía inferior 218 impide una rotura de la circulación de gas bruto después de haber pasado por el chaflán de entrada 216 y garantiza una circulación dirigida del gas bruto al interior del depósito colector de material auxiliar 176.
- La chapa de guía inferior 218 presenta una profundidad (es decir, una dilatación en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto) por ejemplo de aproximadamente 100 mm.
- 20 El chaflán de entrada 216 y la chapa de guía inferior 218 se extienden en la dirección longitudinal 134 de la cámara de circulación 128 esencialmente sobre toda la longitud del orificio de entrada 212, por ejemplo, desde aproximadamente 1 m hasta aproximadamente 2 m, que corresponde casi a la dilatación de todo el módulo de filtro 132 en la dirección longitudinal 134.
- 25 El lado superior del chaflán de entrada 216 y el lado superior de la chapa de guía inferior 218 forman juntos una superficie de guía inferior 224 del orificio de entrada 212, que delimita el orificio de entrada 212 hacia abajo y que presenta en su sección superior 226, que está formada por el chaflán de entrada 216, con respecto a la horizontal una inclinación desde aproximadamente 40° hasta aproximadamente 65° y presenta en su sección inferior 228, que está formada por la chapa de guía inferior 218, una inclinación mayor con respecto a la horizontal desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70°.
- 30 El orificio de entrada 212 está delimitado hacia arriba por el borde inferior de la pared delantera 166 y por una chapa de guía superior 230 que se distancia desde el borde inferior de la pared delantera 166 inclinada hacia abajo en el espacio interior del módulo de filtro 132.
- La chapa de guía superior 230 está inclinada de la misma manera que la chapa de guía inferior 218 bajo un ángulo, por ejemplo, desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70° con respecto a la horizontal y se extiende en la dirección longitudinal 134 esencialmente sobre toda la anchura del orificio de entrada 212, por ejemplo, de 1 m o 2 m.
- 35 La chapa de guía superior 230 presenta una profundidad (es decir, una dilatación a lo largo de la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto), por ejemplo, de aproximadamente 150 mm.
- El lado inferior de la chapa de guía superior 230 forma una superficie de guía superior 232, que delimita el orificio de entrada 212 hacia arriba y que está inclinada bajo un ángulo, por ejemplo, desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70° con respecto a la horizontal.
- 40 A través de esta superficie de guía superior 232 para la corriente de gas bruto se consigue que la circulación de gas bruto no se rompa en la pared delantera 166 del módulo de filtro 132, sino que es conducida directamente al interior del depósito colector de material auxiliar 176.
- 45 La chapa de guía superior 230 sirve, además, como un elemento de blindaje del filtro 234, puesto que está configurada y dispuesta en el orificio de entrada 212 de tal forma que impide que el gas bruto que entra en el módulo de filtro 132 circule directamente hacia los elementos de filtro 172.
- Además, la chapa de guía superior 230 sirve como elemento de desviación 236, que mantiene el material limpiado por los elementos de filtro 170, que contiene material auxiliar y partículas de pulverización excesiva ligada en el material auxiliar, alejado del orificio de entrada 212.
- 50 El material que cae desde los elementos de filtro 172 sobre el lado superior de la chapa de guía superior 230 es conducido más bien a través de la posición inclinada de la chapa de guía superior 230 al depósito colector de material auxiliar 176.
- En el funcionamiento del módulo de filtro 132, tanto la superficie de guía superior 232 como también la superficie superior de la chapa de guía superior 230 están provistas con un recubrimiento del material auxiliar, de manera que estas superficies de la chapa de guía superior 230 se pueden limpiar fácilmente y no se adhiere ninguna

pulverización excesiva directamente en la chapa de guía superior 230.

5 Como se puede ver mejor a partir de la figura 12, el módulo de filtro 132 comprende, además, dos elementos de cubierta 238 en forma de chapas de cubierta aproximadamente de forma triangular, que cubre la zona de esquina inferior izquierda y derecha del orificio de entrada 212 de tal manera que el material auxiliar y la pulverización  
excesiva que proceden de la corriente de gas bruto son mantenidos alejados de estas zonas de esquina del orificio de entrada 212 y se impiden las deposiciones de material auxiliar y de partículas de pulverización excesiva en estas zonas de esquina y por encima del módulo de filtro 132 sobre el chaflán de entrada 216.

10 Los lados superiores de los elementos de cubierta 238 están alineados inclinados con respecto a la vertical e inclinados con respecto a la horizontal y presentan en cada caso una perpendicular de la superficie, que está dirigida hacia arriba en el espacio exterior del módulo de filtro 132.

A través de la configuración descrita anteriormente de la geometría del orificio de entrada 212 se consigue que el orificio de entrada 212 presente un lugar de estrechamiento 240, en el que la sección transversal del orificio de entrada 212 que puede ser atravesada por la corriente es mínima y, por lo tanto, la velocidad del gas bruto es máxima.

15 Con preferencia, la velocidad del gas bruto en el lugar de estrechamiento es desde aproximadamente 2 m/s hasta aproximadamente 8 m/s, en particular desde aproximadamente 3 m/s hasta aproximadamente 5 m/s.

20 De esta manera, se impide eficazmente que material auxiliar llegue desde el interior del módulo de filtro 132, que forma una caja cerrada, hasta la cámara de circulación 128 y desde allí hasta la zona de aplicación 108. La fluidización del material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176 y la limpieza de los elementos de filtro 172 se pueden realizar, por lo tanto, en cualquier instante, sin tener que interrumpir la alimentación de gas bruto hacia el módulo de filtro 132 o incluso el funcionamiento de las instalaciones de pintura por inyección 116 en la zona de aplicación 108.

25 Además, puesto que la corriente de gas bruto al depósito colector de material auxiliar 176 sale dirigida desde el orificio de entrada 212, se garantiza que se realice una desviación de la corriente de gas bruto en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176. De esta manera una corriente suficiente de material auxiliar, que es generada a través de la fluidización desde la reserva que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 17, es arrastrada a través de la corriente de gas bruto.

30 La circulación de gas bruto desde la cámara de circulación 128 a través del orificio de entrada 212 hasta el espacio interior del módulo de filtro 132 se representa en la figura 10 como resultado de una simulación de la circulación. A partir de ello se puede ver claramente que en el espacio interior del módulo de filtro 132 se configura un cilindro de circulación, cuyo eje que se extiende horizontalmente está colocado un poco más bajo que el borde superior del depósito colector de material auxiliar 176.

35 Sobre el lado del depósito colector de material auxiliar 176, que está situado opuesto al orificio de entrada 212, circula la corriente de gas bruto cargada con material auxiliar de nuevo fuera del depósito colector de material auxiliar 176 y se distribuye entonces sobre toda la profundidad del espacio de recepción del elemento de filtro 170, de manera que se configura una fluidización alrededor de los elementos de filtro 172 y en virtud de la alta dinámica, que ha alcanzado la corriente de gas bruto en el lugar de estrechamiento 240, se garantiza una distribución homogénea del material auxiliar sobre los elementos de filtro 172 individuales.

40 Puesto que apenas se encuentran componentes del módulo de filtro 132 en el recorrido de la circulación de la corriente de gas bruto entrante, se previene ampliamente una contaminación de componentes a través de pintura pegajosa y, a pesar de todo, se consigue un ataque de la circulación de los elementos de filtro 172 que es favorable para la filtración.

45 Puesto que la dirección media de la circulación de la corriente de gas bruto, que entra a través del lugar de estrechamiento 240 en el módulo de filtro 132, está inclinada bajo un ángulo de más de 40° con respecto a la horizontal, se impide que en la zona inferior del espacio de recepción del elemento de filtro 170 se configure una compuerta de aire, que transportaría material depurado por los elementos de filtro inmediatamente de retorno a los elementos de filtro 172 y podría conducir a la configuración de turbulencias de aire opuestas entre sí dentro del módulo de filtro 132.

50 Para poder conectar dos módulos de filtro 132, dispuestos adyacentes en una serie de módulos 136, de una manera sencilla y estable entre sí o para poder conectar un módulo de filtro 132 con una pared de separación transversal 142 adyacente, la construcción de soporte 156 de cada módulo de filtro 132 comprende al menos un apoyo trasero 158, que presenta una superficie de apoyo 242 vertical esencialmente plana y alineada en la dirección transversal 112, la cual se puede apoyar en una superficie de apoyo 242 correspondiente de un módulo de filtro 132 adyacente o en una pared de separación transversal 142 adyacente (figura 7).

55 En la superficie de apoyo 242 están previstos, además, orificios de paso 244 para el paso de medios de fijación, a través de los cuales se puede conectar el apoyo trasero 158, que sirve como elemento de unión 246, con un

elemento de unión 246 de un módulo de filtro 132 adyacente o con una pared de separación transversal 142 adyacente.

El apoyo trasero 158 que sirve como elemento de unión 246 presenta con preferencia un perfil aproximadamente en forma de U.

5 Como se puede ver a partir de la figura 7, cada módulo central 140 presenta dos apoyos traseros 158, que sirven como elementos de unión 246, con perfiles en forma de U, cuyos lados abiertos están dirigidos entre sí, para que el módulo central 140 se pueda conectar sobre los dos lados con otro módulo de filtro 132 adyacente o con una pared de separación transversal 142.

10 Como se deduce a partir de la figura 8, cada módulo de esquina 138 presenta solamente un apoyo trasero 158, que está configurado como elemento de unión 246 con perfil en forma de U; el apoyo trasero 158a opuesto, que no debe conectarse con un módulo de filtro 132 adyacente ni con una pared de separación transversal 142 adyacente, puede presentar, por ejemplo, un perfil en forma de T en lugar de un perfil en forma de U para la elevación de su resistencia mecánica.

15 Por lo demás, los módulos de esquina 138 coinciden con respecto a la estructura y la función con los módulos centrales 140 descritos en detalle anteriormente.

20 En el funcionamiento de cada módulo de filtro 132, la corriente de gas bruto 120 recorre las superficies de filtro de los elementos de filtro 172, siendo depositados tanto el material auxiliar arrastrado como también la pulverización excesiva de pintura húmeda arrastrada en las superficies de filtro, y el gas bruto filtrado llega como corriente de aire de salida a través de las superficies porosas del filtro hasta los espacios interiores de los elementos de filtro 172, que están conectados con un espacio hueco dentro de cuerpo de base 174, desde el que se distancian los elementos de filtro 172. Desde este espacio hueco, la corriente de aire de salida purificada llega en cada caso a un tubo de salida de aire 248, que conduce desde el cuerpo hueco 174 de los elementos de filtro 172 de cada módulo de filtro 132 hacia un canal de salida de aire 250 dispuesto aproximadamente en el centro debajo de la cámara de circulación 128 y que se extiende en paralelo con la dirección longitudinal 134 de la cámara de circulación 128 (ver especialmente las figuras 2 y 3).

25 Como se puede ver a partir de la representación esquemática de la figura 19, el aire de salida purificado de la pulverización excesiva de pintura húmeda llega desde el canal de salida de aire 250 hacia un soplante de salida de aire 252, desde donde el aire de salida purificado es conducido a través de un registro de refrigeración (no representado) y un conducto de alimentación (no representado) hacia una cámara de aire (no representada) dispuesta por encima de la zona de aplicación 108, la llamada cámara de sobrepresión.

30 El aire de salida purificado llega desde esta cámara de aire a través de una cubierta de filtro de retorno a la zona de aplicación 108.

Desde el conductor de alimentación se deriva un conducto de salida de aire (no representado), a través del cual una parte de la corriente de aire de salida purificada llega (por ejemplo, a través de una chimenea) al medio ambiente.

35 Esta parte de la corriente de aire de salida cedida al medio ambiente es sustituida por aire fresco, que es introducido en la cámara de circulación 128 a través de dos dispositivos de generación de veladuras de aire 254, que están conectados en cada caso por medio de un conducto de alimentación de aire 256 con una instalación de alimentación de aire (no representada) (figuras 1 a 3).

40 Cada uno de los dispositivos de generación de veladuras de aire 254 comprende, respectivamente, una cámara de admisión de aire, que se extiende en la dirección longitudinal 134 de la cámara de circulación 128 y que es alimentada con aire de entrada a través del conducto de alimentación de aire 156 y que desemboca a través de un intersticio 258, que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal 134 y que presenta en dirección vertical una dilatación, por ejemplo, en el intervalo desde aproximadamente 15 cm hasta aproximadamente 50 cm, en una sección superior 260 de la cámara de circulación 128, que está delimitada hacia arriba por la zona de aplicación 108 y hacia abajo por las paredes de cubierta 164 de los módulos de filtro 132.

45 El intersticio 258 de cada cámara de admisión de aire está dispuesto apenas por encima de las paredes de cubierta 164 de los módulos de filtro 132, de manera que a través de la circulación de entrada del aire de admisión desde las cámaras de aire de admisión en dirección esencialmente horizontal a lo largo de los lados superiores de las paredes de cubierta 164 de los módulos de filtro 132 hasta la cámara de circulación 128 se forma en el lado superior de los módulos de filtro 132 en cada caso un velo de aire, que se dirige, partiendo desde el dispositivo de generación de veladuras de aire 154 asociado en cada caso hacia el lugar de estrechamiento 262 entre los bordes superiores de las series de módulos 136 opuestas entre sí, y de esta manera se impide que la corriente de gas bruto 120 cargada con la pulverización excesiva de pintura húmeda llegue desde la zona de aplicación 108 hacia el lado superior de los módulos de filtro 132 y la pulverización excesiva de pintura húmeda se deposite desde la corriente de gas bruto 120 en el lado superior de los módulos de filtro 132.

En el lugar de estrechamiento 262 de la cámara de circulación 128 se reduce bruscamente la sección transversal

horizontal de la cámara de circulación 128 que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto, de manera que la velocidad de la circulación de la corriente de gas bruto en la sección inferior 263 de la cámara de circulación 128, que se encuentra debajo del lugar de estrechamiento 262, es claramente más alta que en la sección superior 260 de la cámara de circulación 128 que se encuentra por encima del lugar de estrechamiento 262.

- 5 La dirección media de la circulación del aire en las veladuras de aire transversales generadas por los dispositivos de generación de veladuras de aire 25 en el lado superior de los módulos de filtro 132 se ilustra en la figura 3 por medio de las flechas 64.

- 10 La gran parte del aire que circula a través de la zona de aplicación 108 se conduce de esta manera en un circuito de circulación de aire, que comprende la zona de aplicación 108, la cámara de circulación 128, los módulos de filtro 132, los tubos de salida de aire 248, el canal de salida de aire 250, el soplante de salida de aire 252 así como el conducto de alimentación y la cámara de aire sobre la zona de aplicación 108, de manera que se evita una calefacción constante del aire conducido en el circuito de circulación de aire a través de la alimentación de aire fresco a través de los dispositivos de generación de veladuras de aire 254.

- 15 Puesto que la separación de la pulverización excesiva de pintura húmeda desde la corriente de gas bruto 120 por medio de los elementos de filtro 172 se realiza en seco, es decir, sin lavado con un líquido de limpieza, no se humedece el aire conducido en el circuito de circulación de aire durante la separación de la pulverización excesiva de pintura húmeda, de manera que tampoco son necesarios dispositivos para la deshumidificación del aire conducido en el circuito de circulación de aire.

- 20 Además, tampoco son necesarios dispositivos para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda desde un líquido de limpieza por lavado.

- 25 Puesto que la sección transversal horizontal de la cámara de circulación 128, que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto, debido a la presencia de los módulos de filtro 132 en la sección inferior 263 de la cámara de circulación 128, que se encuentra por debajo del lugar de estrangulamiento 262, es claramente más reducida que en la sección superior 260 de la cámara de circulación 128 (por ejemplo e la sección inferior 263 solamente tiene desde aproximadamente 35 % hasta aproximadamente 50 % del área de la sección transversal horizontal de la cámara de circulación 128 en la sección 260 de la misma), se eleva continuamente la velocidad de la circulación de la corriente de gas bruto en su recorrido desde la zona de aplicación 108 a través de la cámara de circulación 128 hasta los orificios de entrada 212 de los módulos de filtro 132, de manera que resulta un perfil creciente de la velocidad en la corriente de gas bruto.

- 30 Este perfil creciente de la velocidad tiene como consecuencia que las partículas que salen desde los módulos de filtro 132 no pueden llegar a la zona de aplicación 108.

- 35 En este caso, la velocidad de la circulación de gas bruto en la zona de aplicación 108 y en la sección superior 260 de la cámara de circulación 128 es, por ejemplo, hasta aproximadamente 0,6 m/s, mientras que en la sección inferior 263 de la cámara de circulación está, por ejemplo, en el intervalo desde aproximadamente 0,6 m/s hasta aproximadamente 3 m/s y en los orificios de entrada 212 de los módulos de filtro 132 se eleva hasta un valor máximo en el intervalo desde aproximadamente 3 m/s hasta aproximadamente 5 m/s.

Puesto que los elementos de filtro 172 en los módulos de filtro 132 están completamente encajados, es posible una activación de los elementos de filtro 172 a través de la aplicación de material auxiliar y una depuración de los elementos de filtro 172 en cualquier momento durante el proceso de pintura en curso en la zona de aplicación 108.

- 40 Si se modifica la anchura de la cabina de pintura 110, es decir, su dilatación en la dirección transversal 112, entonces a pesar de todo se utilizan módulos de filtro 132 del mismo tamaño; la adaptación del dispositivo 126 para la separación de la pulverización excesiva de pintura húmeda se realiza en este caso solamente a través de una elevación de la distancia de las dos series de módulos 136 entre sí y a través de un ensanchamiento de la nervadura transitable 146.

- 45 El perfil de la velocidad de la circulación de gas bruto solamente se modifica, por lo tanto con tal ampliación de la cabina de pintura 110 en la zona hasta la nervadura transitable 146; a partir de aquí, es decir, especialmente en el paso de los orificios de entrada 212 de los módulos de filtro 132, el perfil de la velocidad de la circulación de gas bruto depende solamente todavía de la cantidad de gas bruto que circula por unidad de tiempo, pero no de la geometría de la cámara de circulación 128.

- 50 La distancia de las paredes de cubierta 164 (transitables) de los módulos de filtro 13 desde el canto inferior de las carrocerías de vehículos 102, transportadas a través de la cabina de pintura 110 es al menos aproximadamente 1,5 metros por razones de mantenimiento.

- 55 Los elementos de filtro 172 son limpiados a través de impulsos de aire comprimido a intervalos de tiempo determinados, cuando su carga con pulverización excesiva de pintura húmeda y material auxiliar ha alcanzado una medida predeterminada.

Esta limpieza se puede realizar (en función del gradiente de la pérdida de presión en los elementos de filtro 172), por ejemplo de una a seis veces por turno de trabajo de 8 horas, es decir, cada 1 a 8 horas.

5 Los impulsos de aire comprimido necesarios son generados por medio de una unidad de impulsos 266, que está dispuesta en el cuerpo de base 174 de los elementos de filtro 172 de cada módulo de filtro 132, de manera que la unidad de impulsos 266 está en condiciones de emitir impulsos de aire comprimido a tubos de aire comprimido, que se extienden dentro del cuerpo de base 174 respectivo y que conducen desde la unidad de impulsos 266 hasta los espacios interiores de los elementos de filtro 172 (figura 19).

10 Desde los espacios interiores de los elementos de filtro 172 llegan los impulsos de aire comprimido a través de las superficies porosas de los filtros hasta el espacio de recepción del elemento de filtro 170, siendo desprendida la capa de bloqueo, formada en las superficies de filtro, constituida por material auxiliar y por la pulverización excesiva de pintura húmeda depositada allí, desde las superficies de filtro, de manera que las superficies de filtro son repuestas de nuevo a su estado original limpio.

15 La unidad de impulsos 266 comprende una válvula de impulsos 268, a través de la cual se puede alimentar a la unidad de impulsos 266 aire comprimido desde un conducto de alimentación de aire comprimido 270, que es alimentado desde un compresor 272 (ver la figura 19).

En este conducto de alimentación de aire comprimido 270 está conectada, a través de una válvula de aire comprimido 174, también la tubería de aire comprimido 196, que conduce hacia las toberas de salida 200 de la instalación de fluidización.

20 Además, en el conducto de alimentación de aire comprimido 270 está conectado también el fondo de fluido 184 de cada depósito de recepción de material auxiliar 176 a través de un conducto de aire comprimido 278 provisto con una válvula de aire comprimido 276.

25 A través de la apertura de la válvula de impulsos 269, de la válvula de aire comprimido 274 o bien de la válvula de aire comprimido 276 se puede activar, por lo tanto, de forma alterna o simultánea, una limpieza de los elementos de filtro 172, una turbulencia del material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176 o bien una fluidización del material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176 por medio del fondo de fluido 184.

Entre las válvulas de aire comprimido mencionadas y el compresor 272 está dispuesta en el conducto de alimentación de aire comprimido 270 una válvula de bloqueo 280, que puede ser activada a través del dispositivo de control 210 en el estado de guía local.

30 El dispositivo de control 210 bloquea a través del cierre de la válvula de bloqueo 280 la alimentación de aire comprimido desde el compresor 272 hacia los consumidores de aire comprimido mencionados de un módulo de filtro 132 o de todos los módulos de filtro 132, cuando se establece que no está presente una cantidad de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172.

35 Para determinar si está presente una circulación de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro, puede estar previsto, por ejemplo, que el dispositivo de control 210 supervise el estado de funcionamiento del soplante de aire de salida.

Esta supervisión del estado de funcionamiento del soplante de aire de salida 252 se puede realizar, por ejemplo, por medio de un medidor de la presión diferencial (PDIA) 282, que mide la caída de la presión entre el lado de presión y el lado de aspiración del soplante de aire de salida 252.

40 De manera alternativa o complementaria a ello, se puede supervisar el estado de funcionamiento del soplante de aire de salida 252 desde el dispositivo de control 210 también por medio de un aparato de supervisión de la corriente (EA) 284 y/o por medio de un convertidor de frecuencia (SC) 286.

Además, puede estar previsto que la ausencia de una circulación de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro sea determinada por medio de un aparato de medición del caudal de flujo (FIA) 288, que mide el flujo de gas a través del canal de salida de aire 250 o a través de uno o varios de los tubos de salida de aire 248.

45 Además, existe la posibilidad de determinar la ausencia de una circulación de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172 a través de la medición de la caída de la presión en los elementos de filtro 172 de un módulo de filtro 132 o de todos los módulos de filtro 132.

50 Cuando el dispositivo de control 210 determina en virtud de las señales transmitidas al mismo del medidor de la presión diferencial 282, del aparato de supervisión de la corriente 284, del convertidor de frecuencia 286 y/o del aparato de medición del caudal de flujo 288, que la circulación de gas bruto a través de los elementos de filtro 172 está por debajo de un valor umbral predeterminado, se bloquea la alimentación de aire comprimido hacia al menos uno de los módulos de filtro 132 a través del cierre de la válvula de bloqueo 280.

De esta manera, se previene que material auxiliar llegue a través de la fluidización por medio de la unidad de fluidización 198, a través de la limpieza de los elementos de filtro 172 o a través de la fluidización de la reserva de

material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176 hasta el recorrido de la circulación del gas bruto y en particular a través del orificio de entrada 212 de un módulo de filtro 132 hasta la cámara de circulación 128 y desde allí hasta la zona de aplicación 108.

5 Este bloqueo de la alimentación de aire comprimido se puede realizar en común para todos los módulos de filtro 132 o de forma separada entre sí para los módulos de filtro 132 individuales. En el último caso, la determinación de la ausencia de una circulación de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172 se realiza de forma separada para cada uno de los módulos de filtro 132, y o bien está previsto un compresor 272 propio para cada módulo de filtro 132 o los conductos de alimentación de aire comprimido 270 hacia los módulos de filtro 132 individuales se pueden bloquear o liberar de forma individual a través de válvulas de bloqueo 280 conmutables entre sí de forma separada.

10 El material auxiliar es alimentado a la corriente de gas bruto en el dispositivo 126 descrito anteriormente para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda exclusivamente dentro de los módulos de filtro 132 a través de fluidización del material auxiliar en el depósito colector de material auxiliar 176 respectivo.

15 Para poder alimentar material auxiliar fresco a los depósitos colectores de material auxiliar 176 montados fijos en su posición de trabajo dentro de los módulos de filtro 132, el dispositivo 126 comprende para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda un dispositivo de alimentación de material auxiliar 290 representado de forma esquemática en la figura 17, que puede estar configurado como Blowpot o como depósito de fluidización sencillo.

20 Se conocen Blowpots en sí, por ejemplo, a partir del documento JP 02123025 o a partir del documento JP 06278868 A y se han utilizado hasta ahora en instalaciones de recubrimiento para transportar pintura en polvo hacia los depósitos de aplicación que se encuentran en la proximidad de los atomizadores. Se trata de depósitos relativamente pequeños que se pueden cerrar, con un fondo permeable al aire, a través del cual se conduce aire para la fluidización del polvo y para su transporte al depósito.

25 Aunque un Blowpot se puede vaciar a través de la presión del aire de fluidización, en otro caso a continuación del depósito de fluidización se conecta una válvula de dosificación del polvo 293 para el transporte del material (ver la figura 1), como por ejemplo la llamada bomba DDF descrita en el documento WO 03/024612 A1 u otra bomba dosificadora que transporta de acuerdo con el principio de corriente hermética con cambio de aspiración / presión, como se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos EP 1 427 536 B1, WO 2004/087331 A1 o a partir de la figura 3 del documento DE 101 30 173 A1.

30 Para llenar el depósito de reserva 292, por encima del mismo está dispuesto un depósito de reserva mayor (bidón o "Big Bag") 194 para el material auxiliar nuevo, desde el que puede correr en el caso más sencillo el material a través de una abertura que se puede cerrar con una trampilla hasta el depósito de almacenamiento (silo) 292. Pero para poder rellenar continuamente el depósito de reserva 292 también durante el transporte de material y para evitar pérdidas de tiempo en el funcionamiento, con preferencia entre el depósito de reserva 294 y el depósito de almacenamiento 292 está dispuesta una instalación mecánica de transporte 296, por ejemplo una compuerta de rueda celular o un tornillo sin fin de transporte. Cuando se emplea un dispositivo de transporte de este tipo, se puede ajustar de manera más ventajosa también una cantidad deseada de llenado, en el caso de una compuerta de rueda celular a través de la cantidad de llenado predeterminada por cada célula.

40 El depósito de almacenamiento 292 está conectado con cada uno de los depósitos colectores de material auxiliar 176 a través un conducto principal 300, ramificado en dos derivaciones 298a, 298b, desde el que unos racores adaptadores 302 conducen en cada caso hacia uno de los depósitos colectores de material auxiliar 176. En este caso, cada una de las derivaciones 298a, 298b del conducto principal 300 conduce en cada caso hacia los depósitos colectores de material auxiliar 176 de una serie de módulos 136.

El conducto principal 300 está constituido con preferencia por mangueras flexibles.

45 A tal fin, se pueden utilizar mangueras con un diámetro interior de hasta aproximadamente 14 mm, en particular desde aproximadamente 6 mm hasta aproximadamente 12 mm.

50 Los racores adaptadores 302 pueden estar configurados en forma de tubo y están provistos en cada caso con una válvula mecánica de estrangulamiento 304, de manera que en la dirección de la circulación del material auxiliar detrás de la derivación del racor adaptador 302 respectivo está dispuesta en cada caso una segunda válvula de estrangulamiento 306.

Otras válvulas de estrangulamiento 309 están dispuestas en la ramificación de las dos derivaciones 298a, 298b del conducto principal 300, para poder abrir o cerrar estas dos derivaciones 298a, 298b en caso necesario.

55 En el funcionamiento del dispositivo de alimentación de material auxiliar 298, el conducto principal 300 y todos los racores adaptadores 302 están en primer lugar vacíos. Cuando debe cargarse un depósito colector de material auxiliar 176 determinado con material auxiliar fresco, se bloquea el conducto principal detrás del lugar de ramificación del racor adaptador 302 correspondiente a través del cierre de la válvula de estrangulamiento 306

asociada en cada caso, se abre el racor adaptador 302 respectivo a través de la apertura de la válvula de estrangulamiento 304 asociada y a continuación se transporta el material auxiliar desde el depósito acumulador 292 hasta el depósito colector de material auxiliar 176 respectivo.

5 A continuación se vacía y se aclara el recorrido de conducción descrito anteriormente en los depósitos colectores de material auxiliar 176 respectivos. Esto ofrece la ventaja de que la cantidad de carga está siempre determinada y se puede dosificar con exactitud y de que el recorrido de conducción no se puede bloquear, puesto que se realiza siempre un aclarado en los depósitos colectores de material auxiliar 176.

10 Cada uno de los racores adaptadores 302 desemboca en una de las paredes laterales 178 del depósito colector de material auxiliar 176 asociado, con preferencia en una zona próxima al borde superior del depósito colector de material auxiliar 176, para que se pueda alimentar una cantidad de material auxiliar lo más grande posible a través del racor adaptador 302.

15 El racor adaptador 302, que conduce hacia el último depósito colector de material auxiliar 176 respectivo de una serie de módulos 136, no requiere ninguna disposición de válvula de estrangulamiento, puesto que para cargar el último depósito colector de material auxiliar 176 solamente deben estar abiertas todas las válvulas de estrangulamiento 306 y 309 que están dispuestas aguas arriba de este depósito colector de material auxiliar 176.

En lugar de las disposiciones de válvulas de estrangulamiento descritas anteriormente, se pueden prever en las ramificaciones del sistema de conducción de material auxiliar unas desviaciones de estrangulamiento mecánico conocidas en sí a partir del estado de la técnica u otras formas de derivaciones del polvo.

20 Para extraer antes de la alimentación de material auxiliar fresco hacia un depósito colector de material auxiliar 176, el material auxiliar mezclado con pulverización excesiva, acumulado allí y para poder conducirlo a una evacuación o para utilización posterior, el dispositivo 126 comprende, además, para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda, un dispositivo de descarga de material auxiliar 308 representado de forma esquemática en la figura 18.

25 El dispositivo de descarga de material auxiliar 308 comprende, por su parte, un soplante de aspiración 310, por ejemplo un soplante de aspiración de polvo, que transporta el material auxiliar agotado desde un conducto principal 312, que se ramifica en dos derivaciones 314a, 314b, hasta un depósito colector 316 dispuesto debajo del soplante de aspiración 310.

30 Cada una de las derivaciones 314a, 314b del conducto principal 312 conduce hacia los depósitos colectores de material auxiliar 176 de una serie de módulos 136 y está conectada a través de un racor adaptador 318 respectivo, que se puede cerrar por medio de una válvula de estrangulamiento 320, en cada uno de los depósitos colectores de material auxiliar 176 de la serie de módulos 136 respectiva.

En el extremo de cada derivación 314a, 314b del conducto principal 312 está dispuesto en cada caso un grifo de bola, a través del cual se puede alimentar en caso necesario aire de transporte al conducto principal 312, para facilitar la aspiración del material auxiliar desde el conducto principal 312 hacia el soplante de aspiración 310.

35 Los racores adaptadores 318 desembocan en cada caso apenas por encima del fondo de fluido 184 en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176 respectivo, con preferencia en una zona de esquina del depósito colector de material auxiliar 176, en la que dos paredes laterales 178 están adyacentes entre sí.

40 Es especialmente favorable para una aspiración eficiente y lo más completa posible del material auxiliar agotado que procede de un depósito colector de material auxiliar 176, que el racor adaptador 318 se ramifique en dos conductos de aspiración, cada uno de los cuales desemboca en otra zona de esquina en el espacio interior 186 del depósito colector de material auxiliar 176.

45 Cuando debe vaciarse un depósito colector de material auxiliar 176 determinado de material auxiliar agotado mezclado con pulverización excesiva, entonces se abre a tal fin la válvula de estrangulamiento 320 del racor adaptador 318 asociado en cada caso y se aspira por medio del soplante de aspiración 310 el material que está presente en el depósito colector de material auxiliar 176 a través del racor adaptador 318 y a través del conducto principal 312 y se transporta al depósito colector 316.

El proceso de aspiración se termina a través del cierre de la válvula de estrangulamiento 320 asociada.

50 Durante el proceso de aspiración se pone en funcionamiento de forma duradera el fondo de fluido 184 del depósito colector de material auxiliar 176 respectivo, es decir, que durante todo el proceso de aspiración circula aire comprimido a través del mismo, para fluidizar el material a aspirar y hacerlo bien fluido.

Además, la aspiración del material agotado desde el depósito colector de material auxiliar 176 se puede apoyar poniendo en funcionamiento durante el proceso de aspiración la instalación de fluidización 198 del depósito colector de material auxiliar 176 respectivo de manera continua o a intervalos (por ejemplo durante 6 x 5 segundos por minuto), porque a través de la impulsión del material a aspirar con aire comprimido desde arriba a través de las

toberas de salida 200 de la instalación de fluidización 198 se bloquea el material y se mueve hacia los orificios de embocadura del racor adaptador 318.

5 En el caso de que la aspiración del material auxiliar agotado desde uno de los depósitos colectores de material auxiliar 176 no funcione perfectamente, lo que se puede reconocer porque el sensor del nivel de llenado 204 asociado indica un nivel de llenado que no se puede rebajar, no debe interrumpirse el funcionamiento del dispositivo 126 para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda. En su lugar, se puede aspirar más bien material auxiliar desde otro depósito colector de material auxiliar 176, que está conectado en la misma derivación 314a o 314b del conducto principal 312. De esta manera, en muchos casos se puede subsanar el bloqueo del transporte de material desde el depósito colector de material auxiliar 176 bloqueado, de manera que a continuación se puede aspirar el material desde el depósito colector de material auxiliar 176 anteriormente bloqueado.

10 El material aspirado a partir de los depósitos colectores de material auxiliar 176, que contiene material auxiliar junto con partículas de pulverización excesiva, o bien se puede evacuar o –dado el caso después de una preparación- se puede reutilizar de nuevo, al menos parcialmente, en la instalación de recubrimiento.

15 Además, puede estar previsto seleccionar las sustancias del material auxiliar, de manera que de tal manera que después del uso en la instalación de recubrimiento se pueden utilizar para otros fines como para el recubrimiento de piezas de trabajo. Por ejemplo, el material auxiliar agotado se puede utilizar como material aislante o, por ejemplo, se puede emplear térmicamente en la industria de los ladrillos o del cemento o similar, pudiendo utilizarse la pulverización excesiva de pintura húmeda ligada en el material auxiliar de la misma manera como portadora de energía en un proceso de combustión necesario para la producción.

20 Después de la aspiración del material auxiliar agotado a partir del depósito colector de material auxiliar 176, se llena éste con material auxiliar fresco por medio del dispositivo de alimentación de material auxiliar 290 ya descrito anteriormente y, en concreto, por ejemplo hasta un primer nivel de llenado aproximadamente del 50 % de toda la capacidad del depósito colector de material auxiliar 176.

25 A través del enriquecimiento de pulverización excesiva, que presenta una densidad menor que el material auxiliar, en la mezcla de material auxiliar y pulverización excesiva, que está presente en el depósito colector de material auxiliar 176, se reduce siembre de nuevo la densidad de esta mezcla durante el funcionamiento de un módulo de filtro 132, de manera que la capa de bloqueo, que se forma sobre los elementos de filtro 172 del módulo de filtro 132, presenta un volumen cada vez mayor.

30 El nivel de llenado del material en el depósito colector de material auxiliar 176 se reduce, por lo tanto, siempre de nuevo inmediatamente antes de un proceso de limpieza de los elementos de filtro.

35 Con un nivel de llenado residual predeterminado, que corresponde, por ejemplo, aproximadamente al 10 % de la capacidad del depósito colector de material auxiliar 176, se aspira el material auxiliar mezclado con pulverización excesiva que procede del depósito colector de material auxiliar 176, como se ha descrito anteriormente. A través de la aspiración antes de un proceso de limpieza de los elementos de filtro 172 se consigue que principalmente el material que se ha vuelto inutilizable, que se ha acumulado en el depósito colector de material auxiliar 176 y que no forma la capa de bloqueo sobre los elementos de filtro 172, sea extraído fuera del depósito colector de material auxiliar 176.

40 Alternativamente a este modo de proceder, también puede estar previsto que el nivel de llenado del material en el depósito colector de material auxiliar 176 sea medido en cada caso después de un proceso de limpieza de los elementos de filtro 172 del módulo de filtro 132 y se inicie un proceso de aspiración cuando se ha alcanzado un nivel de llenado máximo, por ejemplo 90 % de la capacidad máxima del depósito colector de material auxiliar 176.

En cualquier caso, el nivel de llenado del material en el depósito colector de material auxiliar 176, que provoca un proceso de aspiración, se determina por medio del sensor del nivel de llenado 204, que está dispuesto en el depósito colector de material auxiliar 176 respectivo.

45 Una segunda forma de realización, representada en la figura 20 en una sección transversal esquemática, e una instalación 10 para el pintura de carrocerías de vehículos 102 se diferencia de la primera forma de realización descrita anteriormente porque por encima de los módulos de filtro 132 están dispuestas chapas de guía de veladuras de aire transversales 324 separadas, que sirven para conducir el aire de admisión, alimentado desde los dispositivos de generación de veladuras de aire 254, hacia el lugar de estrechamiento 262 entre la sección superior 260 y la sección inferior 263 de la cámara de circulación 128.

50 Estas chapas de guía de veladuras de aire transversales 324 están inclinadas bajo un ángulo, por ejemplo, desde aproximadamente 1° hasta aproximadamente 3° con respecto a la horizontal hacia la pared lateral 130 adyacente respectiva de la cámara de circulación 128, de manera que los líquidos que llegan desde arriba sobre las chapas de guía de veladuras de aire transversales 324 no circulan hacia el lugar de estrechamiento 262, sino hacia las paredes laterales 130.

De esta manera se garantiza que la pintura que sale desde la zona de aplicación 108, por ejemplo, en virtud de un

reventón de la manguera o las salpicaduras de agua no lleguen a la sección inferior 263 de la cámara de circulación 128 y desde allí a los módulos de filtro 132, sino que pueden circular más bien por los laterales de la cámara de circulación 128.

5 Además, en esta forma de realización, la nervadura 146 transitable entre las series de módulos 136 está dividida en dos mitades 32811, 328b configuradas esencialmente en simetría de imagen con respecto a un plano medio longitudinal vertical 326 de la cámara de circulación 128, las cuales están inclinadas en cada caso bajo un ángulo desde por ejemplo aproximadamente 1° hasta por ejemplo aproximadamente 3° con respecto a la horizontal hacia el plano medio longitudinal 326, de manera que los líquidos que llegan desde arriba sobre la nervadura 146 transitable, como por ejemplo pintura o salpicaduras de agua, no llegan más allá de los bordes laterales 330 de la nervadura 10 146 transitable, hacia los orificios de entrada 212 de los módulos de filtro 132, sino que son retenidos en el centro e la nervadura 146 transitable.

Tanto la nervadura 146 transitable como también las chapas de guía de veladuras transversales 324 pueden estar inclinadas adicionalmente en la dirección longitudinal 134 de la cámara de circulación 128 con respecto a la horizontal, de manera que los líquidos que se encuentran sobre estos elementos pueden circular en virtud de la 15 acción de la fuerza de la gravedad hacia un orificio de salida.

Por lo demás, la segunda forma de realización representada en la figura 20 de una instalación 100 para el pintura de carrocerías de vehículos 102 coincide con respecto a la estructura y la función con la primera forma de realización representada en las figuras 1 a 19, a cuya descripción anterior se hace referencia en este lugar.

20 Los depósitos colectores de material auxiliar 176 de los módulos de filtro 132 de las instalaciones 100 descritas anteriormente para el pintura de carrocerías de vehículos 102 pueden presentar, de forma alternativa o complementaria al fondo de fluido 184 representado en la figura 13, también otras instalaciones 332 para la mezcla a fondo del material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 176, por ejemplo un mecanismo de agitación 334 accionado con medios neumáticos representado de forma esquemática en las figuras 21 y 22.

25 El mecanismo de agitación 334 accionado con medios neumáticos comprende un agitador 336 con al menos dos paletas de mecanismo agitador 340 dispuestas fijas contra giro en un árbol de agitación 338 alineado esencialmente vertical y una turbina de mecanismo de agitación 342, representada de forma puramente esquemática en las figuras 21 y 22, por medio de la cual se puede accionar el árbol de agitación 338 para su movimiento giratorio alrededor de su eje vertical.

30 Las palas del mecanismo de agitación 340 están dispuestas a una distancia angular de por ejemplo aproximadamente 180° y están dispuestas en la dirección axial del árbol de agitación 338 desplazadas unas con respecto a las otras en el árbol de agitación 338.

A la turbina del mecanismo de agitación 342 se puede alimentar aire comprimido a través de un conducto de alimentación de aire comprimido 344.

35 Si se alimenta aire comprimido a la turbina del mecanismo de agitación 342 a través del conducto de alimentación de aire comprimido 344, entonces el aire comprimido alimentado desplaza la turbina del mecanismo de agitación 342 en un movimiento giratorio alrededor de su eje vertical, después de lo cual se pone en movimiento igualmente el árbol de agitación 338 conectado fijo contra giro con la turbina del mecanismo de agitación 342.

40 En este caso, el material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 176 se mezcla a fondo por medio de las palas giratorias del mecanismo de agitación 340 y se alisa la superficie superior del material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 176. En el depósito colector de material auxiliar 176 se rompen los puentes de material formados a través de la cavidad inferior.

De esta manera, se consigue una buena mezcla a fondo del material en el depósito colector de material auxiliar 176 y una homogeneización del nivel de llenado del material dentro del depósito colector de material auxiliar 176.

45 A través del accionamiento neumático del mecanismo de agitación 334 se evita una formación de chispas dentro del depósito colector de material auxiliar 176 y se garantiza una protección suficiente contra explosión.

Una forma de realización alternativa, representada en las figuras 23 y 24, de una instalación para la mezcla a fondo del material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 176 comprende un motor eléctrico 346, que está dispuesto lateralmente junto al depósito colector de material auxiliar 176 y cuyo árbol de salida 348 es conducido a través de una pared lateral 178 del depósito colector de material auxiliar 176 y está provisto con varias, 50 por ejemplo cuatro paletas 350, que están dispuestas fijas contra giro en el árbol de salida 348 desplazadas entre sí a una distancia angular, por ejemplo, de aproximadamente 90° en cada caso así como en la dirección axial del árbol de salida 348.

55 A través de la rotación del árbol de salida 348 por medio del motor eléctrico 346 alrededor de su eje alineados esencialmente horizontal se desplazan las palas 350 en movimiento giratorio, con lo que las palas 350 mezclan a fondo del material que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar 176 y alisan su superficie así como

rompen los puentes de material que se forman en el depósito colector de material auxiliar 176.

La transformación de un dispositivo 126 ya existente para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva se puede realizar utilizando los módulos de filtro 132 de las instalaciones 100 descritas anteriormente de la siguiente manera:

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

A continuación se dispone un módulo de filtro 132 en la posición de trabajo liberada de esta manera y se conecta con la construcción de soporte para la zona de aplicación 108, en particular con las paredes 114 de la cabina de pintura 110.

- 10 A continuación se repiten estas etapas hasta que todos los módulos de filtro 132 están dispuestos en su posición de trabajo y están conectados con la construcción de soporte para la zona de aplicación 108.

De esta manera, se puede sustituir, por ejemplo, un dispositivo existente para la separación húmeda de pulverización excesiva de pintura húmeda por el dispositivo 126 constituido de forma modular descrito anteriormente para la separación en seco de pulverización excesiva de pintura húmeda, sin que para ello sea necesario desmontar la zona de aplicación 108 de la instalación 100 para el pintura de carrocerías de vehículos 102.

- 15

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de filtro para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto (120) que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende al menos un elemento de filtro (172) para la separación de la pulverización excesiva a partir de la corriente de gas bruto (120) y al menos un depósito colector de material auxiliar (176) para la recepción de un material auxiliar de filtro, caracterizado porque el dispositivo de filtro (13) comprende al menos un orificio de entrada (212), a través del cual entra la corriente de gas bruto (120) en el depósito colector de material auxiliar (176) dirigida al dispositivo de filtro (132), en el que el material auxiliar dentro del dispositivo de filtro (132) es introducido e la corriente de gas bruto (120), después de que la corriente de gas bruto (120) ha pasado por el orificio de entrada (212), y en el que el material auxiliar cedido a la corriente de gas bruto (120) forma una capa de bloqueo en superficies de filtración del elemento de filtro (172).
- 2.- Dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el orificio de entrada (212) está configurado como canal de entrada (214), que presenta una sección transversal que puede ser atravesada por la corriente y que se estrecha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto (120) hasta un lugar de estrechamiento (240), y/o presenta una sección transversal que puede ser atravesada por la corriente y que se ensancha en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto (120) a partir de un lugar de estrechamiento (240).
- 3.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el orificio de entrada (212) está delimitado hacia abajo por una superficie de guía inferior (224), que está inclinada con preferencia, al menos por secciones, con respecto a la horizontal.
- 4.- Dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la superficie de guía inferior (224) presenta una sección superior (226) y una sección inferior (28) que sigue a la sección (226) en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto (120), en el que la sección inferior (228) está más inclinada que la sección superior (226) con respecto a la horizontal.
- 5.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el orificio de entrada (212) está delimitado hacia arriba por una superficie de guía superior (232), que está inclinada con preferencia, al menos por secciones, con respecto a la horizontal.
- 6.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la velocidad media de la circulación de la corriente de gas bruto (120) al paso por el lugar estrecho (240) del orificio de entrada (212) es al menos aproximadamente 2 m/s.
- 7.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el depósito colector de material auxiliar (176) está configurado y está dispuesto con respecto al orificio de entrada (212) de tal forma que la corriente de gas bruto (120) que sale desde el orificio de entrada (212) es desviada en el depósito colector de material auxiliar (176) hacia el al menos un elemento de filtro (172).
- 8.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo de filtro (132) comprende al menos un elemento de retención (222), que mantiene el material auxiliar que procede desde el depósito colector de material auxiliar (176) alejado del orificio de entrada (212), en el que con preferencia el elemento de retención (222) penetra en el espacio interior del dispositivo de filtro y/o forma una limitación inferior del orificio de entrada (212).
- 9.- Dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento de retención (222) presenta una sección (228) de una superficie de guía (224) para la corriente de gas bruto (120), que está más inclinada con respecto a la horizontal que otra sección (226) de la superficie de guía (224) dispuesta en la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto (120) delante de la sección (228) de la superficie de guía dispuesta en el elemento de retención (222).
- 10.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo de filtro (132) comprende al menos un elemento de desviación (236), que mantiene el material limpiado por el al menos un elemento de filtro (172) alejado del orificio de entrada (212) del gas bruto (120), en el que con preferencia el al menos un elemento de desviación (236) desvía el material limpiado por el al menos un elemento de filtro (172) al depósito colector de material auxiliar (176).
- 11.- Dispositivo de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el dispositivo de filtro (132) comprende al menos un elemento de cubierta (238), que cubre una zona angular del orificio de entrada (212), de manera que el material auxiliar y/o pulverización excesiva son mantenidos alejados de la zona angular del orificio de entrada (212), en el que con preferencia el orificio de entrada (212) presenta en al menos una zona angular una superficie angular que está alineada inclinada con respecto a la vertical y con respecto a la horizontal.
- 12.- Dispositivo para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto (120) que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende al menos un dispositivo (132) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 y una cámara de circulación (128), a través de la cual circula la

corriente de gas bruto (120) desde una zona de aplicación (108) de una instalación de pintura (100) hacia el orificio de entrada (21) del al menos un dispositivo de filtro (132).

5 13.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la sección transversal de la cámara de circulación (128), que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto (120) se reduce a lo largo de la dirección de la circulación de la corriente de gas bruto (120) hasta el al menos un orificio de entrada (212).

14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque la cámara de circulación (128) está delimitada por al menos una pared de limitación (164) esencialmente horizontal, a través de la cual se reduce bruscamente la sección transversal de la cámara de circulación (128) que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto (120).

10 15.- Instalación para la pintura de objetos, en particular de carrocerías de vehículos (102), que comprende al menos una zona de aplicación (108) para la aplicación de pintura húmeda sobre los objetos a pintar y al menos un dispositivo (16) para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14.

15 16.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la distancia vertical de la zona de aplicación (108) desde el orificio de entrada (212) del dispositivo de filtro (132) es al menos aproximadamente 1,0 m.

17.- Procedimiento para la separación de pulverización excesiva de pintura húmeda a partir de una corriente de gas bruto que contiene partículas de pulverización excesiva, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

20 - introducción de la corriente de gas bruto (120) en un dispositivo de filtro (132), en el que la corriente de gas bruto (120) es introducida a través de al menos un orificio de entrada (212) en el dispositivo de filtro (132), de tal manera que la corriente de gas bruto (120) entra en un depósito colector de material auxiliar (176) para la recepción de un material auxiliar de filtro, dirigida al dispositivo de filtro (132);

- introducción de material auxiliar en la corriente de gas bruto (120) dentro del dispositivo de filtro (132), después de que la corriente de gas bruto (120) ha pasado por el orificio de entrada (212);

25 - formación de una capa de bloqueo a partir del material auxiliar cedido a la corriente de gas bruto (120) en superficies de filtro de al menos un elemento de filtro (172) dispuesto en el dispositivo de filtro (132); y

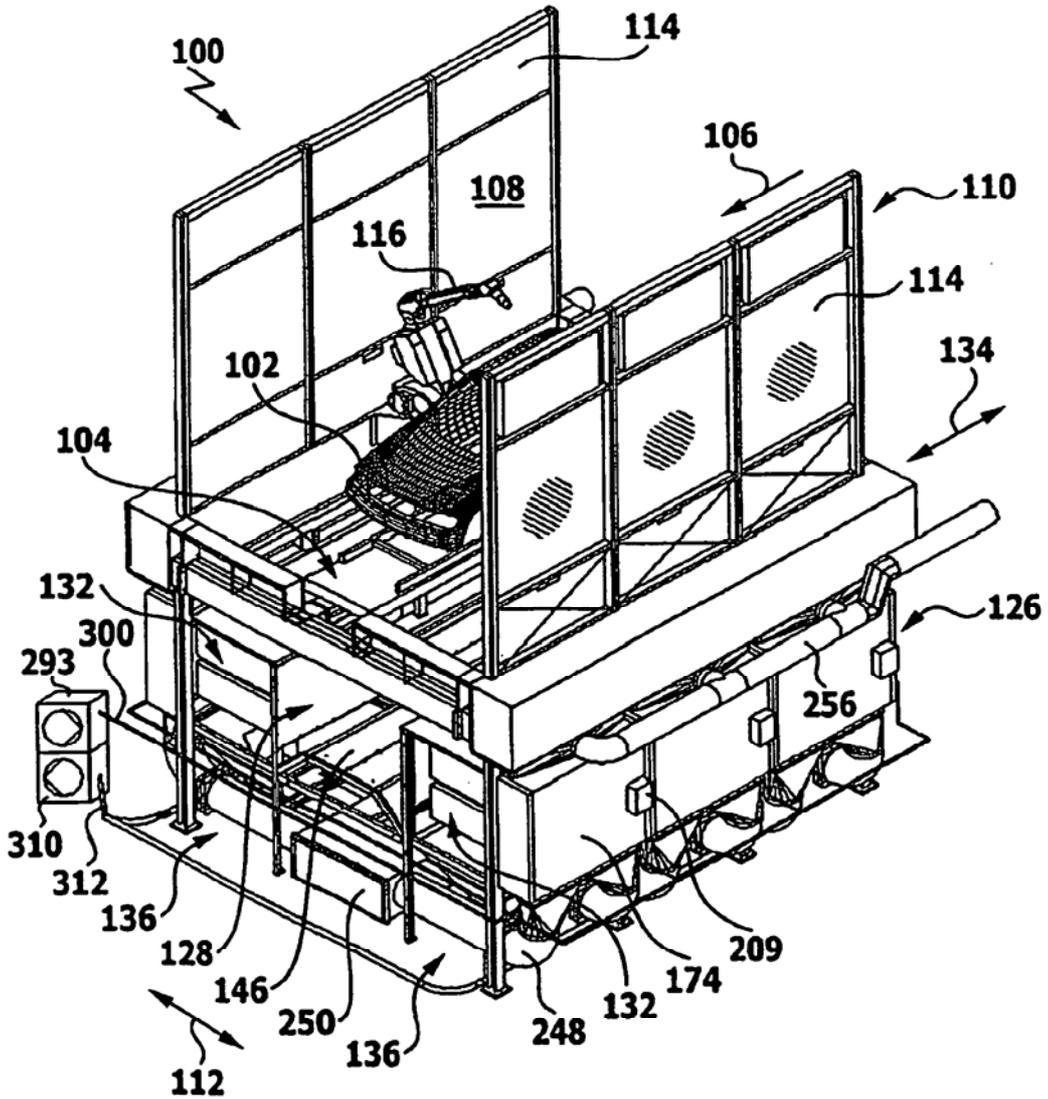
- separación de la pulverización excesiva a partir de la corriente de gas bruto (120) por medio del al menos un elemento de filtro (172) dispuesto en el dispositivo de filtro (132).

30 18.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque la corriente de gas bruto (120) que sale desde el orificio de entrada (212) es desviada en el depósito colector de material auxiliar (176) hacia el al menos un elemento de filtro (172).

19.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado porque el material auxiliar que se encuentra en el depósito colector de material auxiliar (176) es fluidizado por medio de al menos una instalación de fluidización (198).

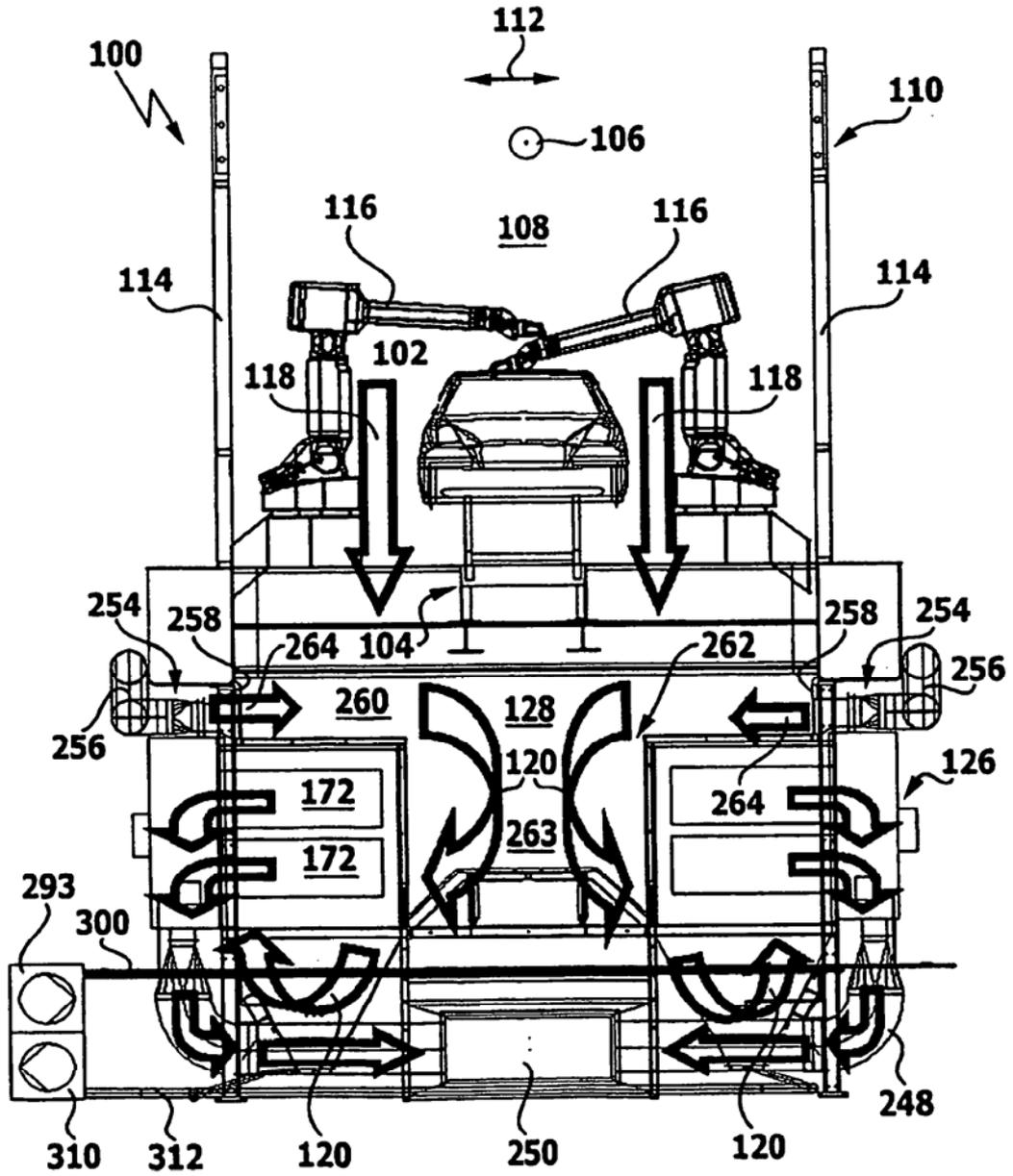
35 20.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado porque la corriente de gas bruto (120) circula a través de una cámara de circulación (128) desde una zona de aplicación (108) para la aplicación de la pintura húmeda sobre objetos a laquear hasta el al menos un orificio de entrada (212) del al menos un dispositivo de filtro (132), en el que con preferencia la velocidad de circulación de la corriente de gas bruto (120) se incrementa de forma continua durante la circulación a través de la cámara de circulación (128).

**FIG.1**

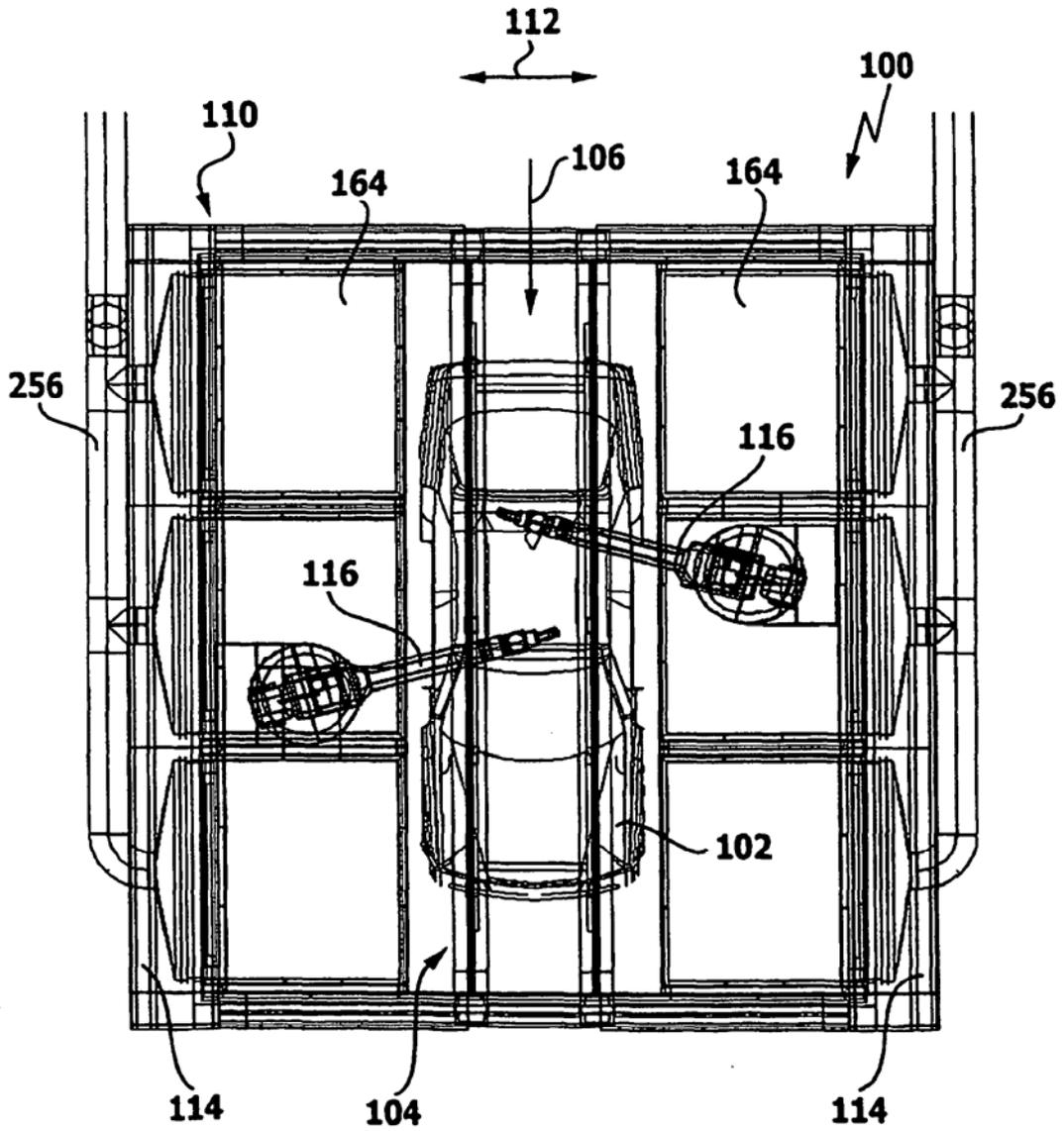




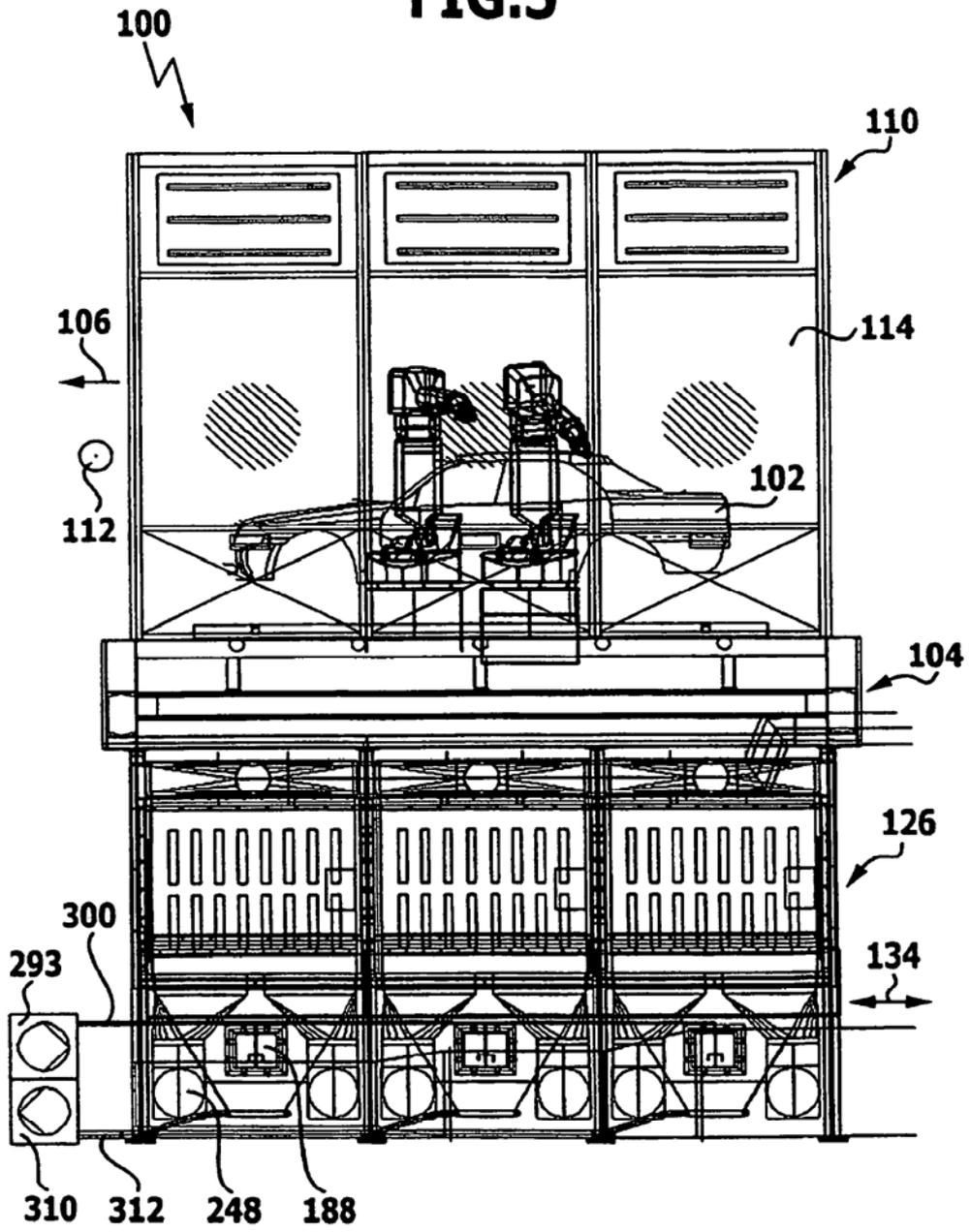
**FIG.3**



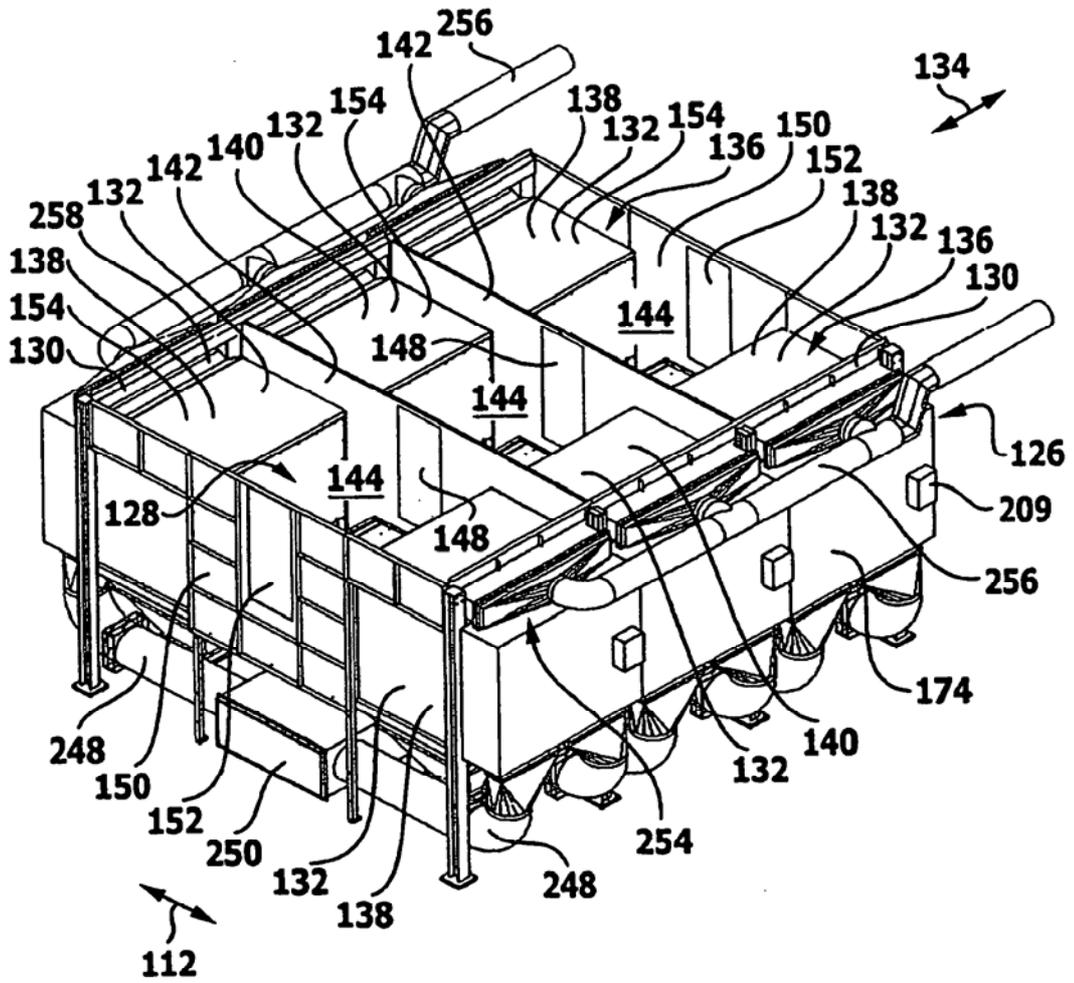
**FIG.4**



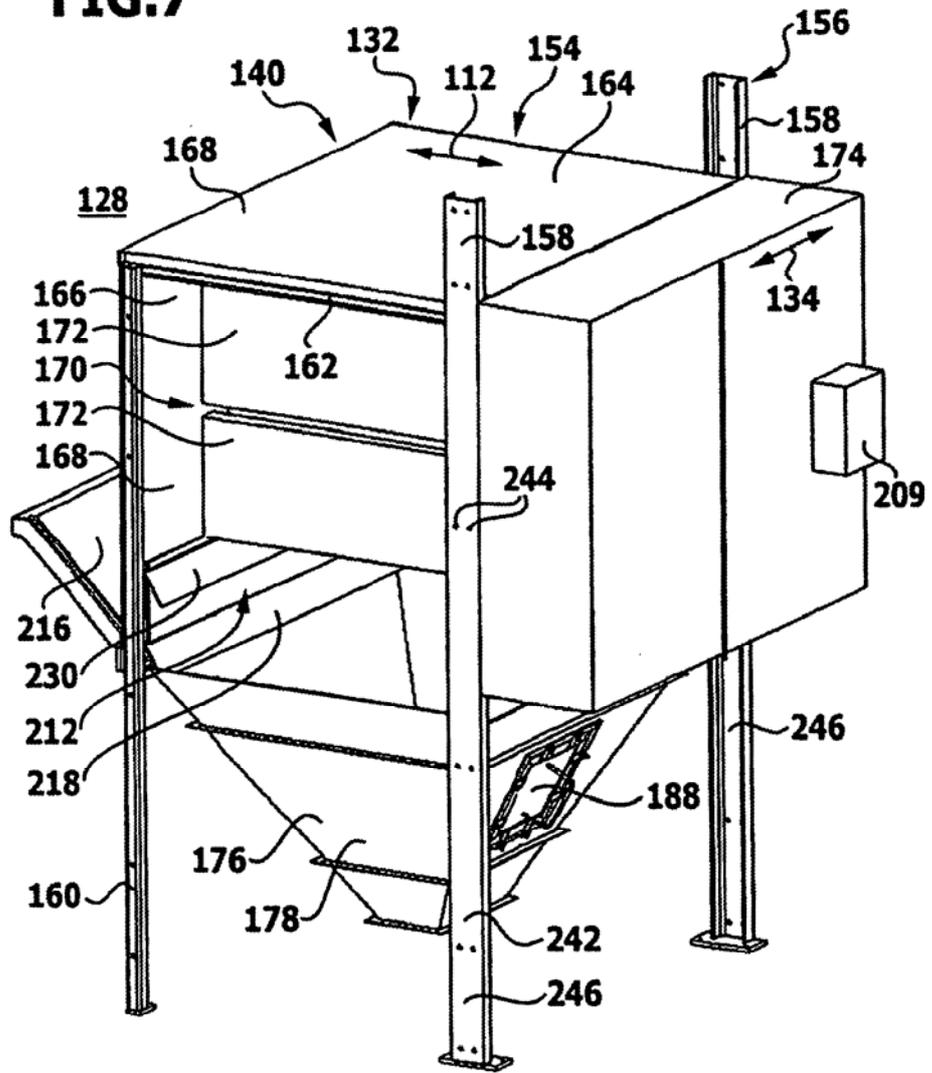
**FIG.5**



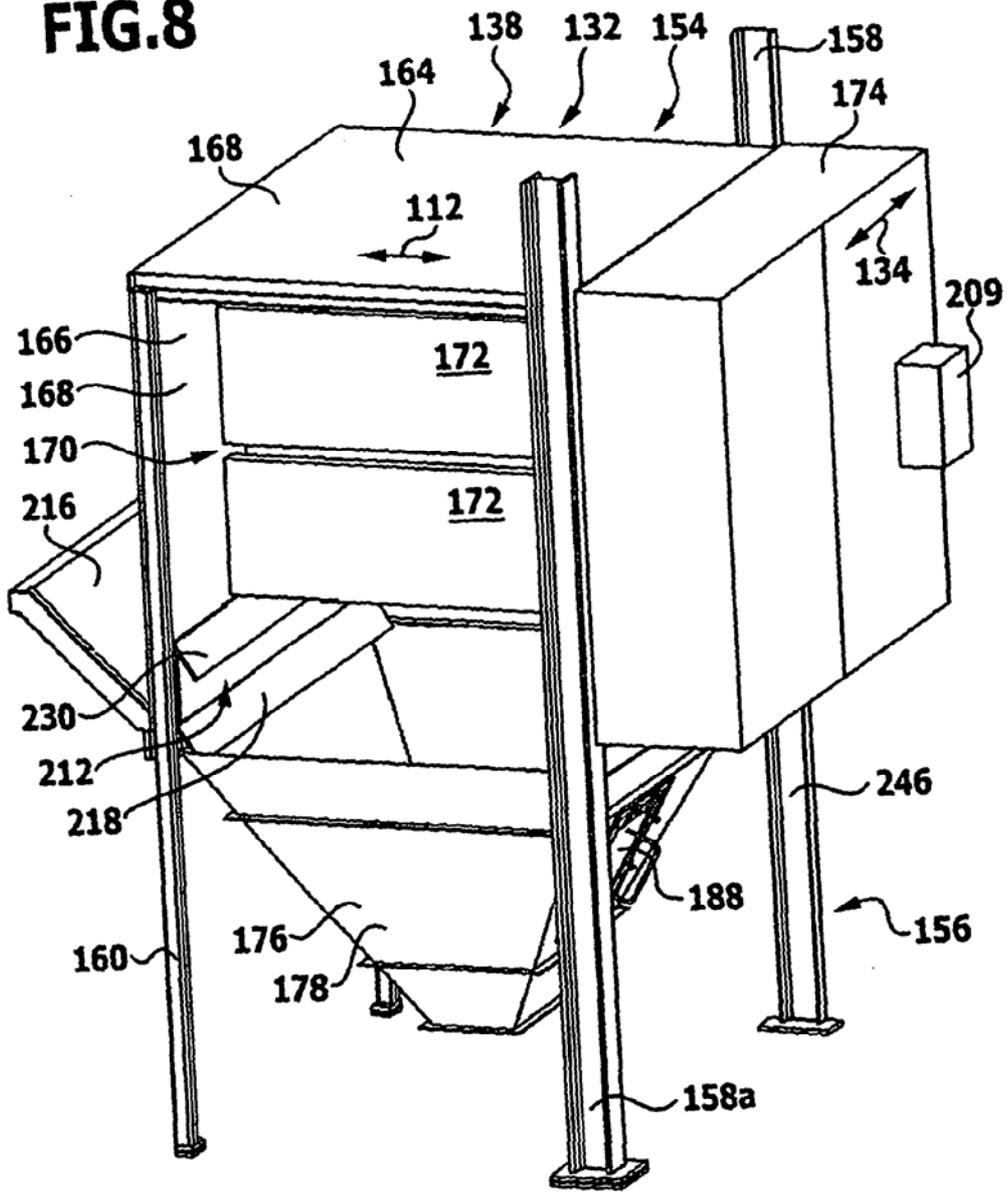
**FIG.6**



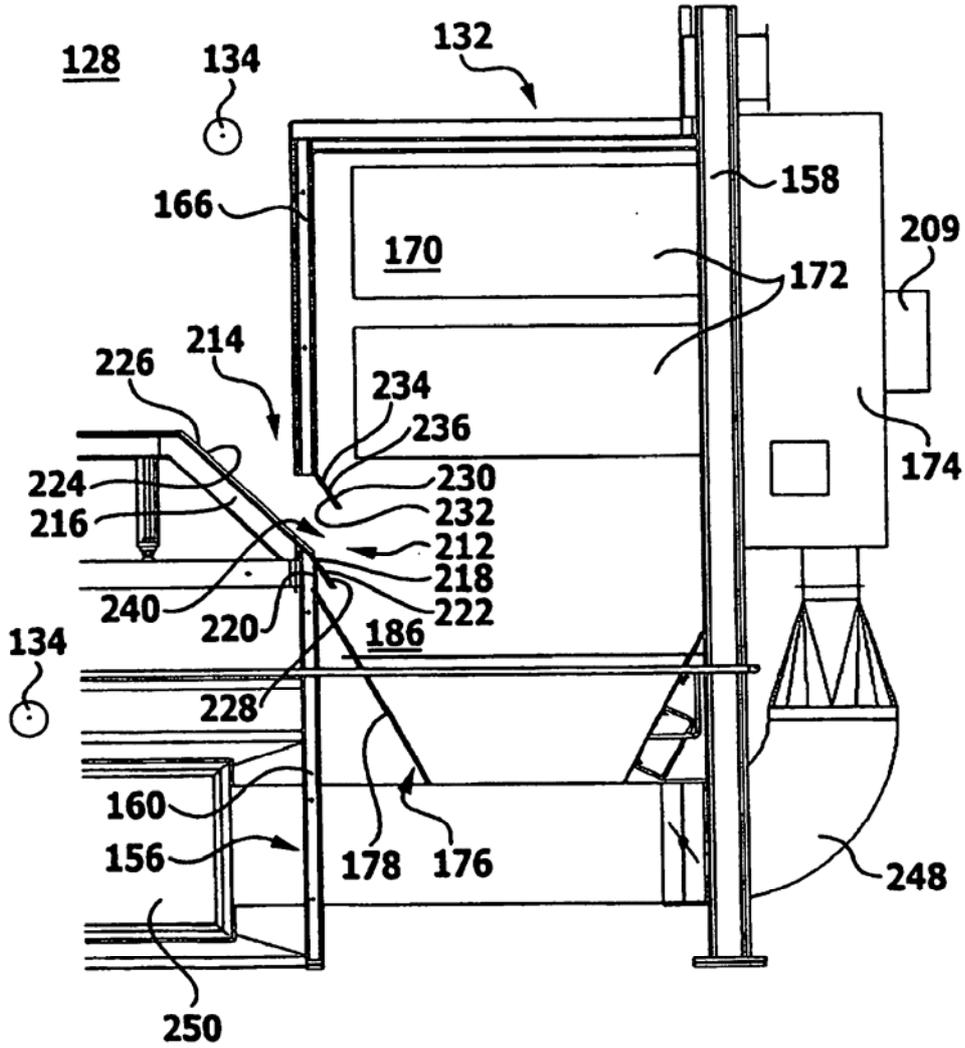
**FIG.7**



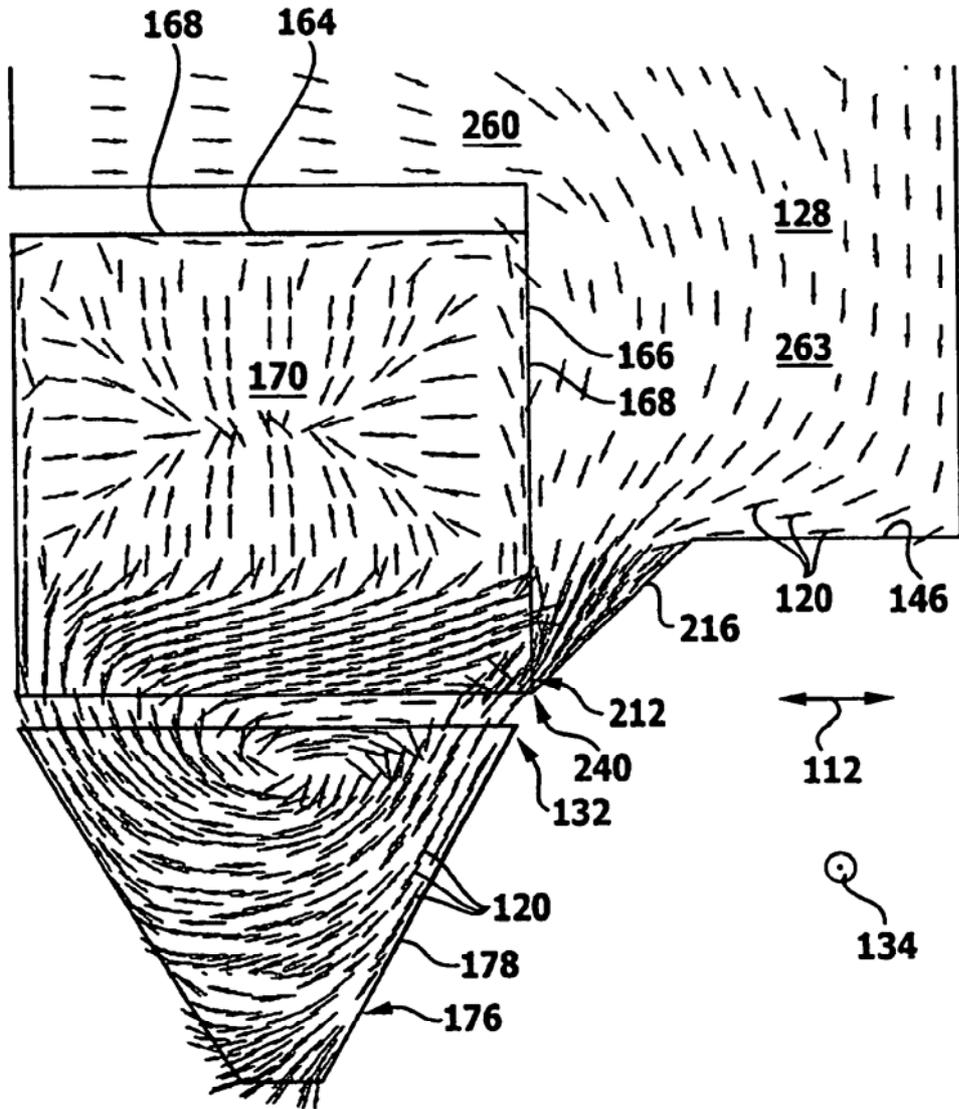
**FIG.8**



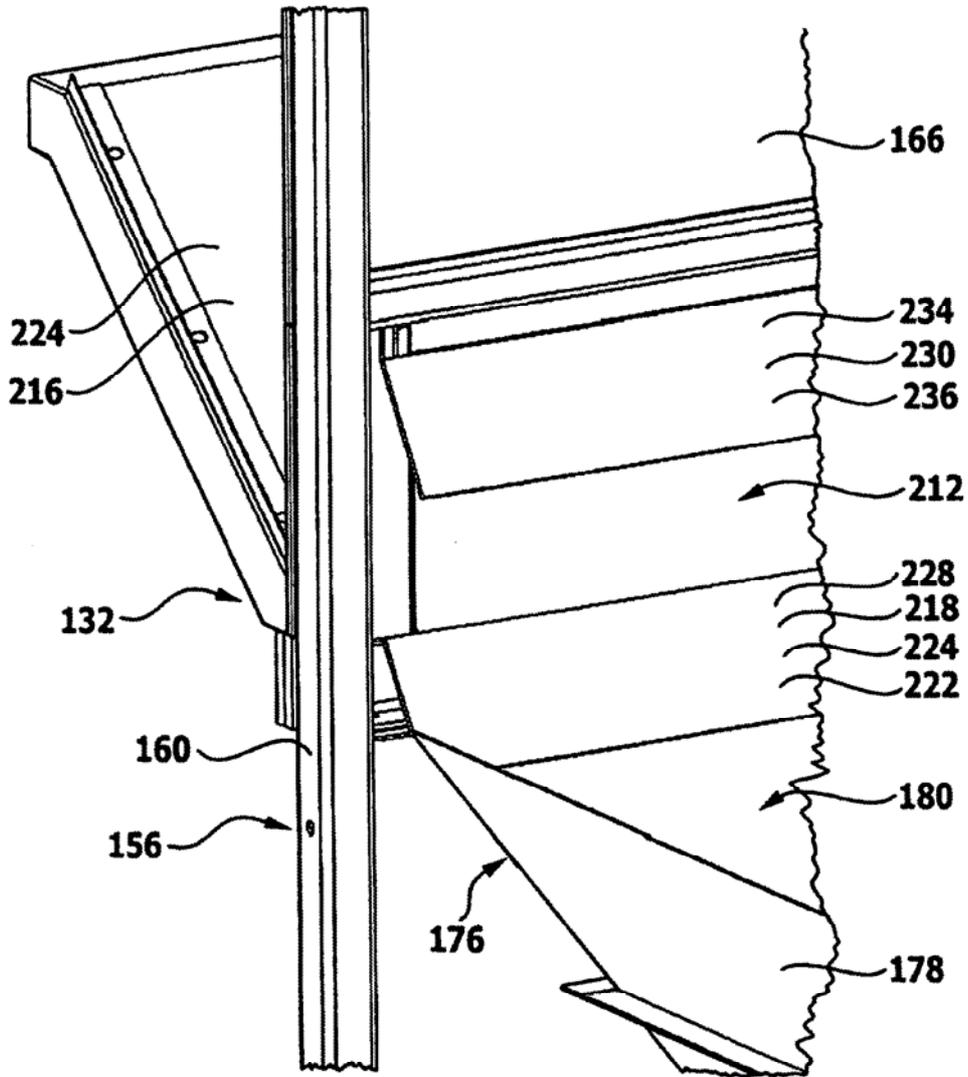
**FIG.9**



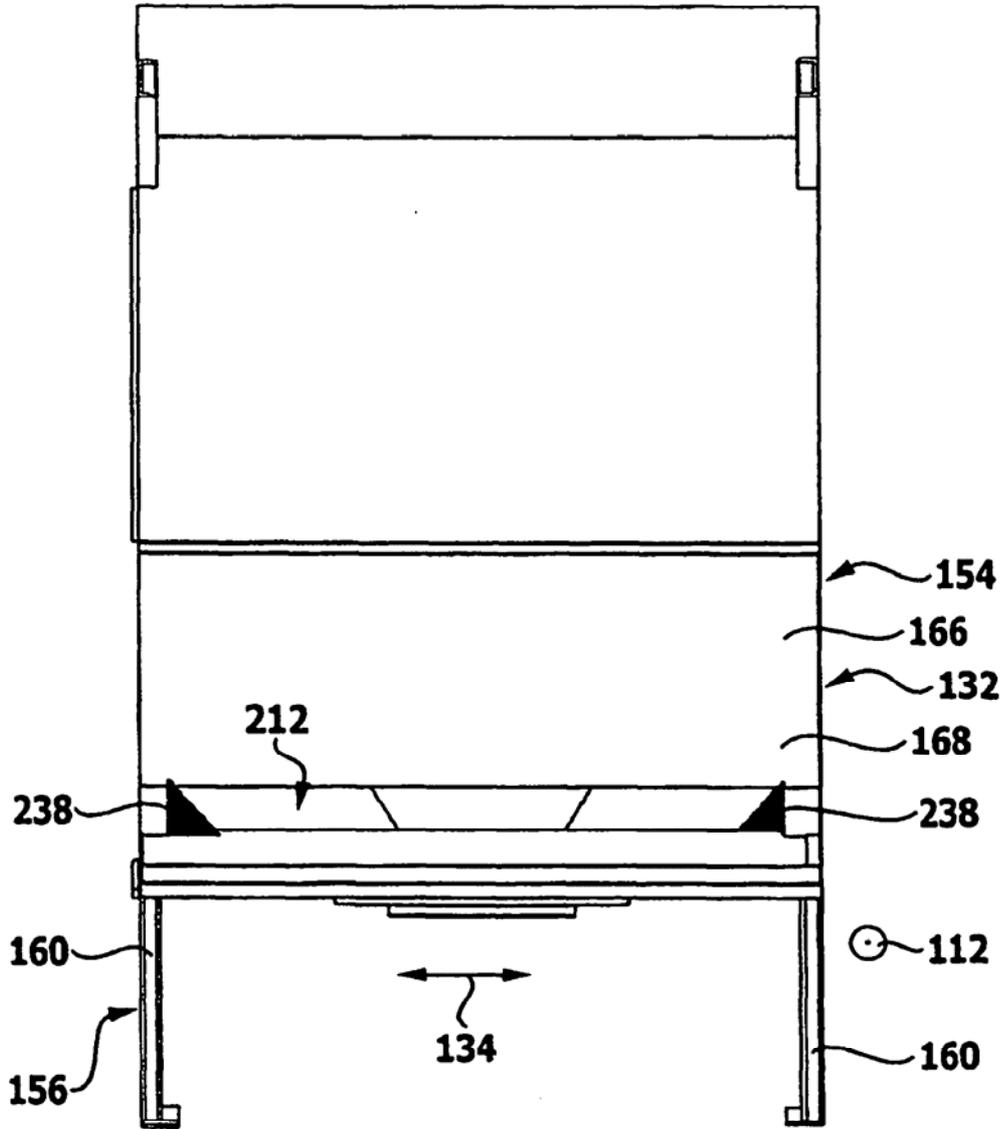
**FIG.10**



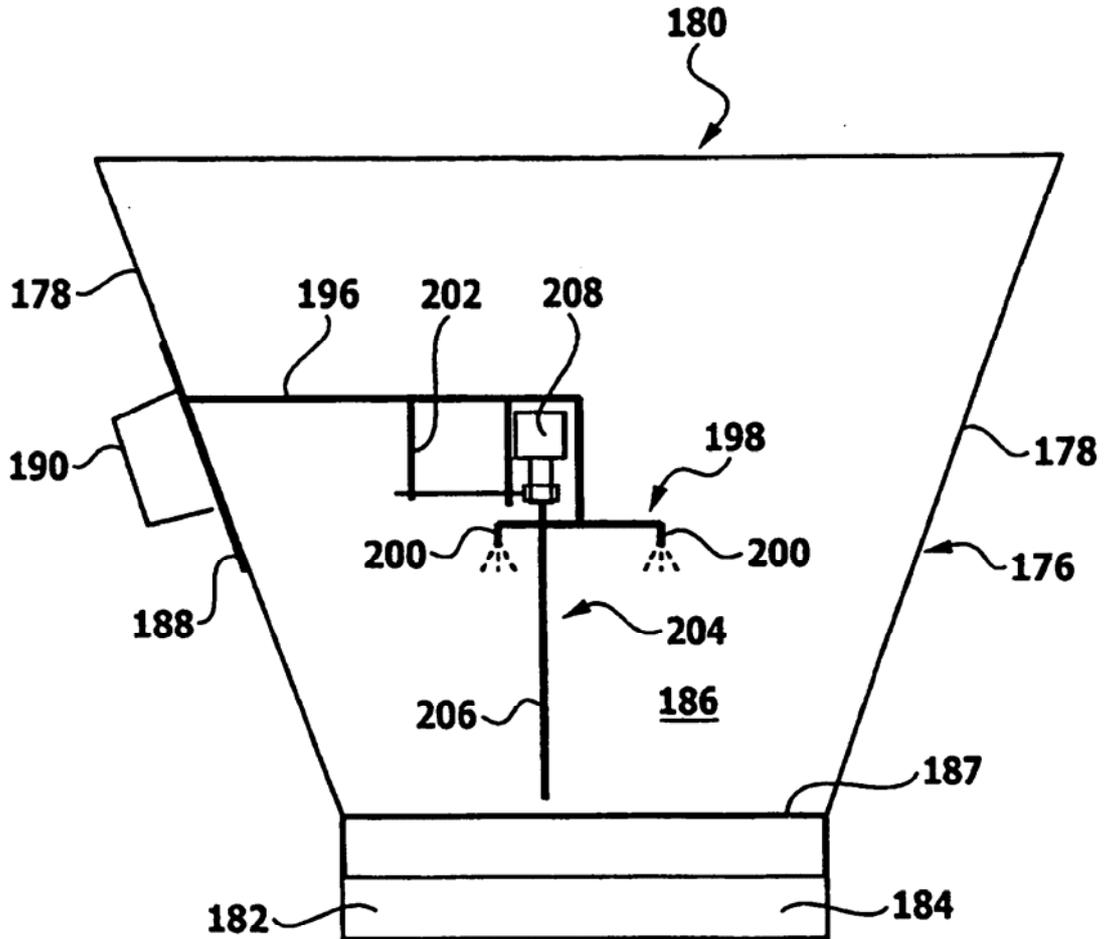
**FIG.11**



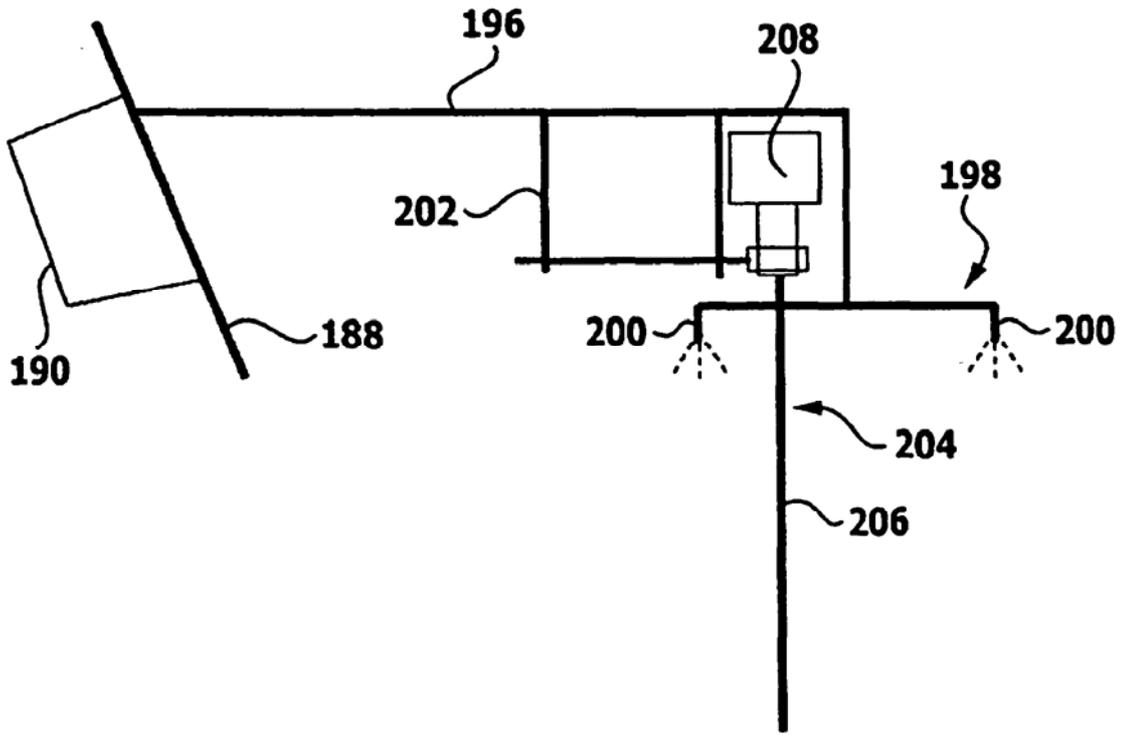
**FIG.12**



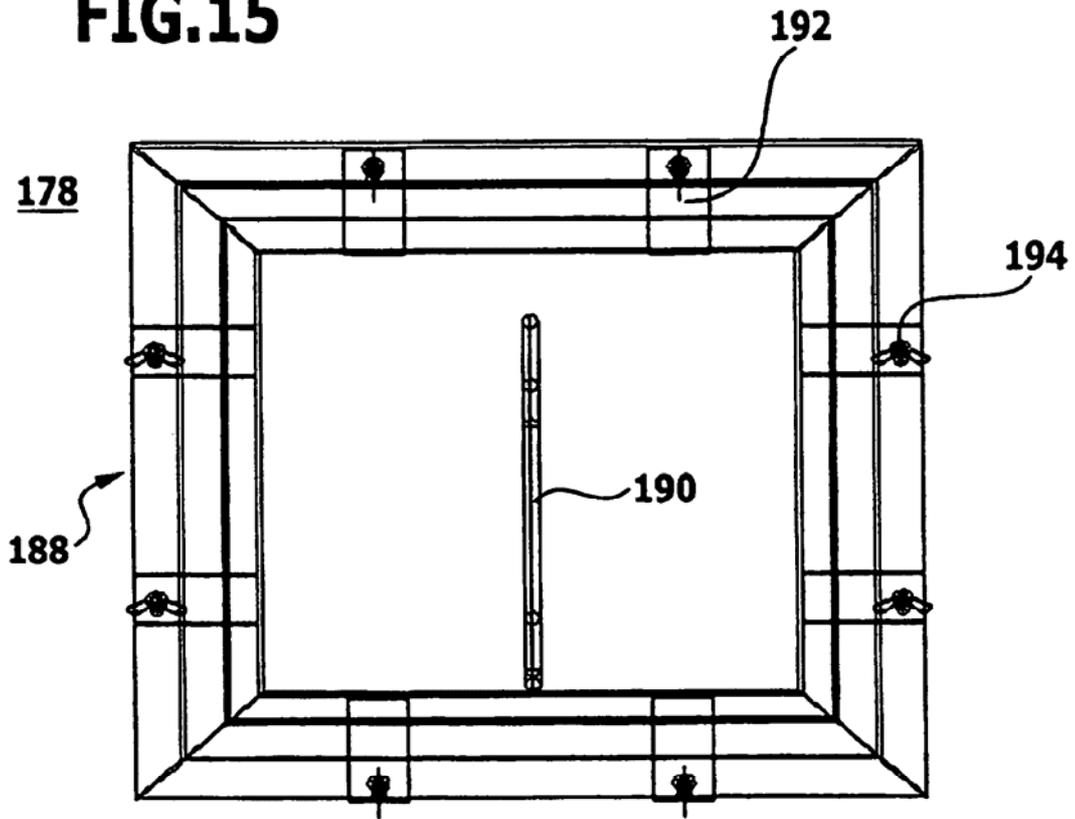
**FIG.13**



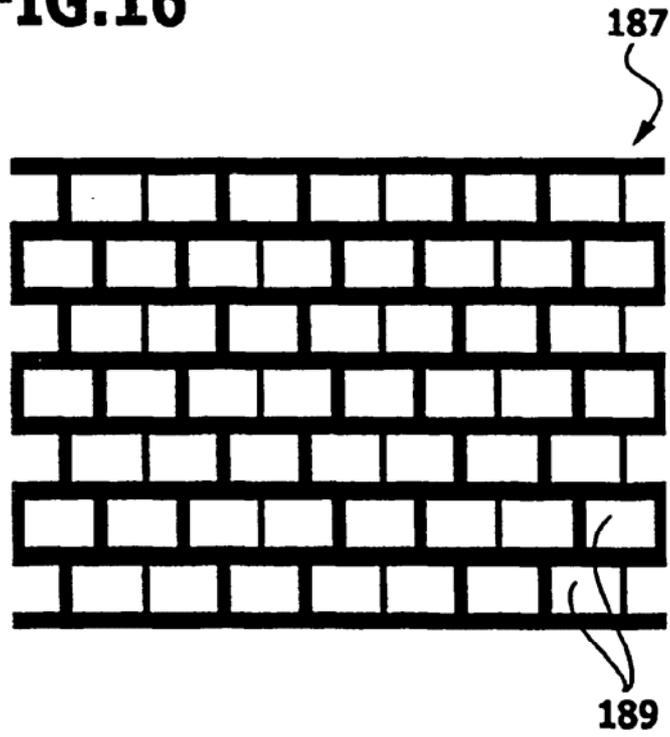
**FIG.14**



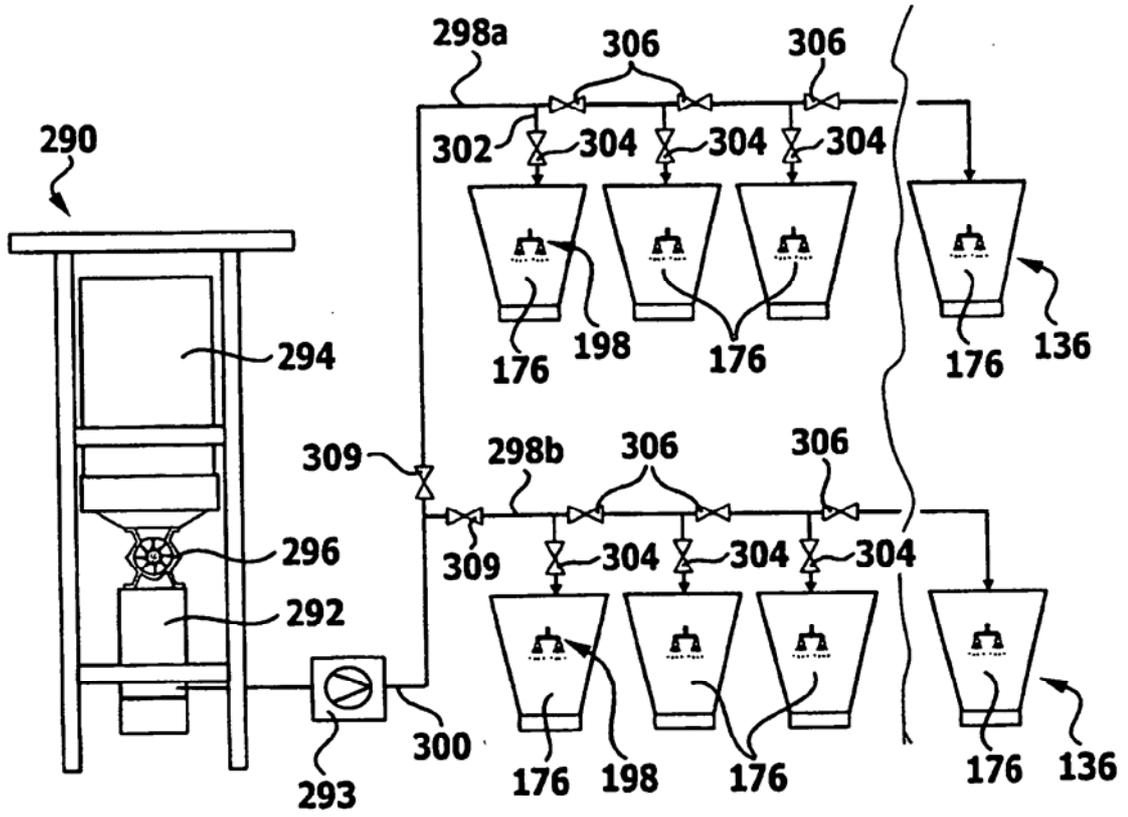
**FIG.15**



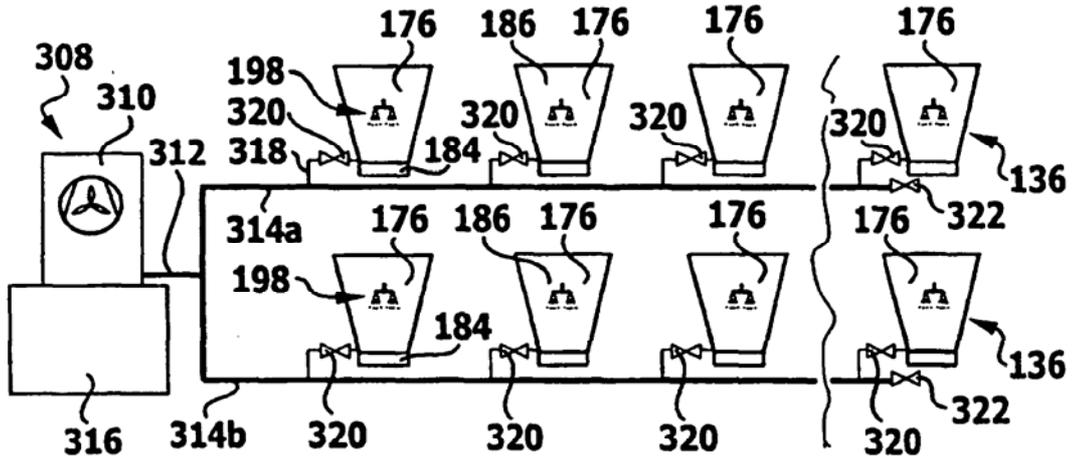
**FIG.16**



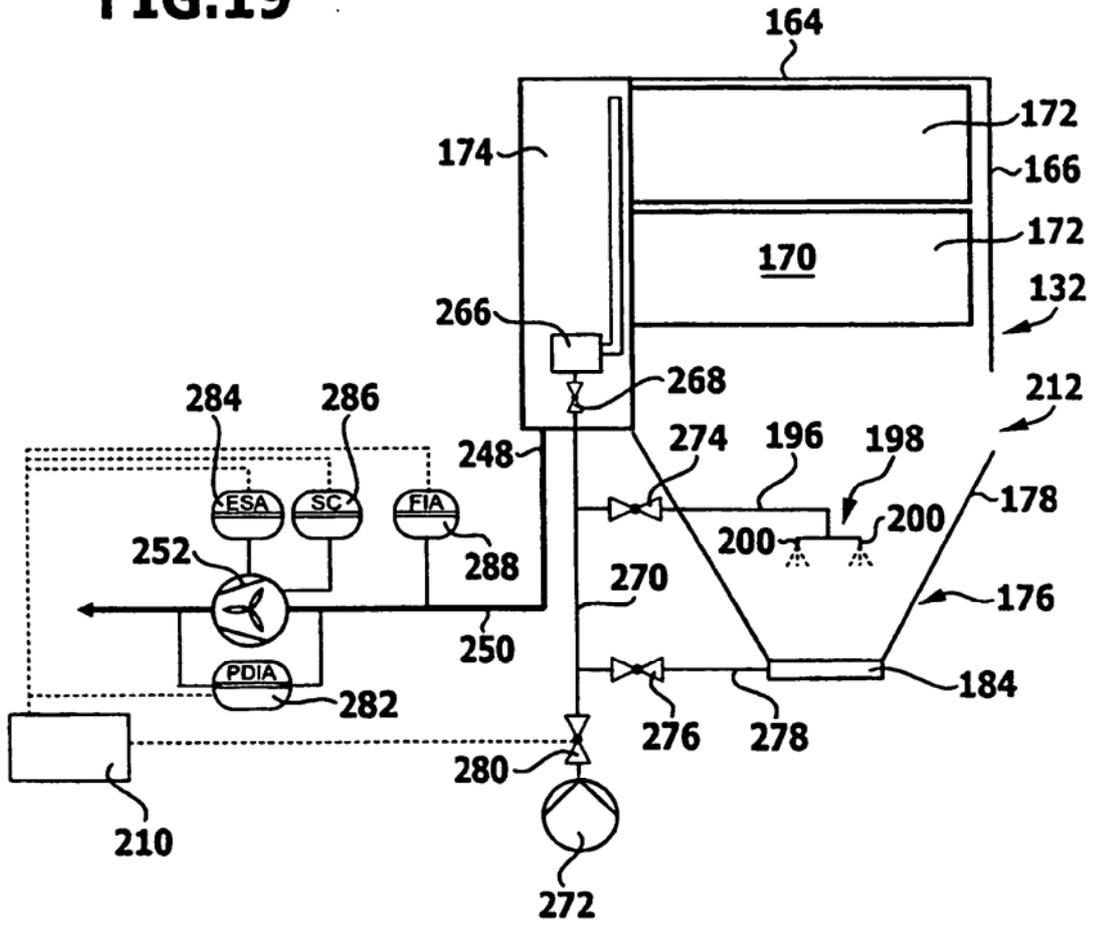
**FIG.17**



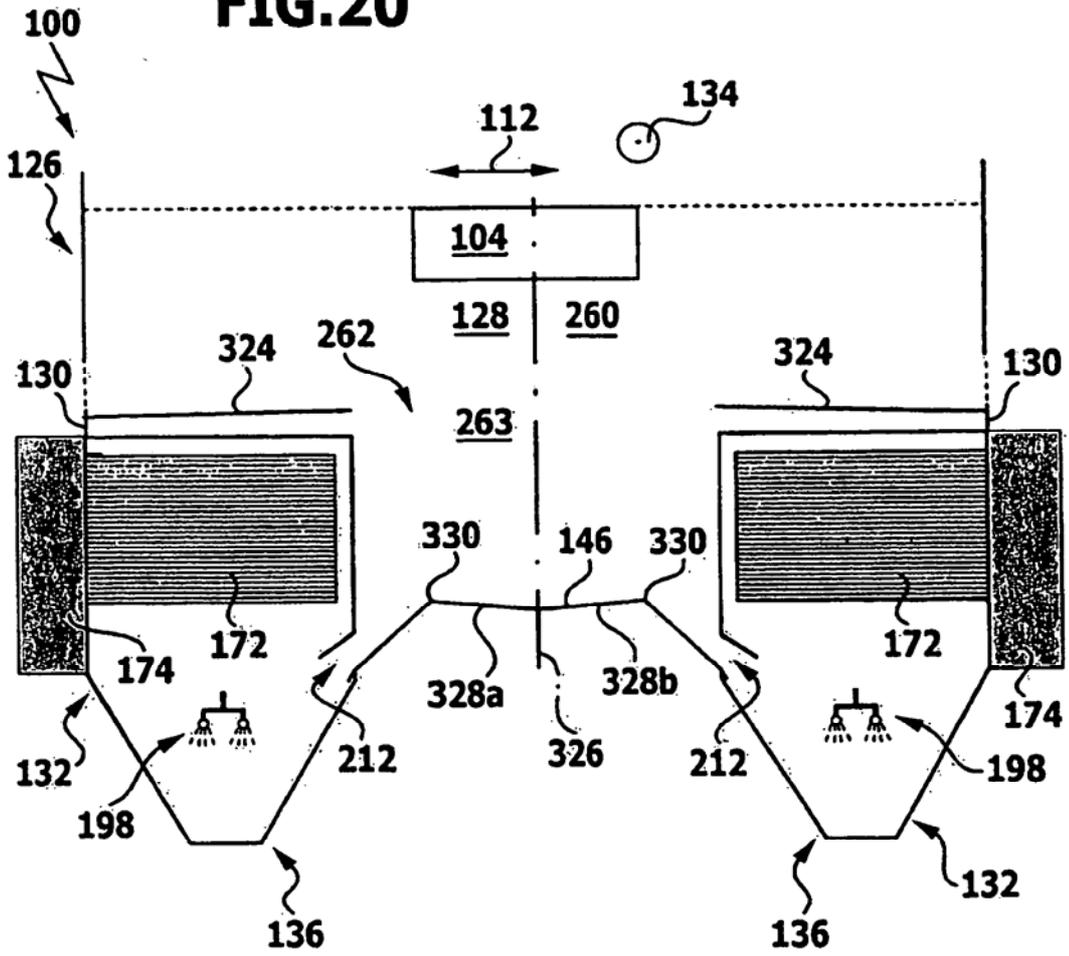
**FIG.18**



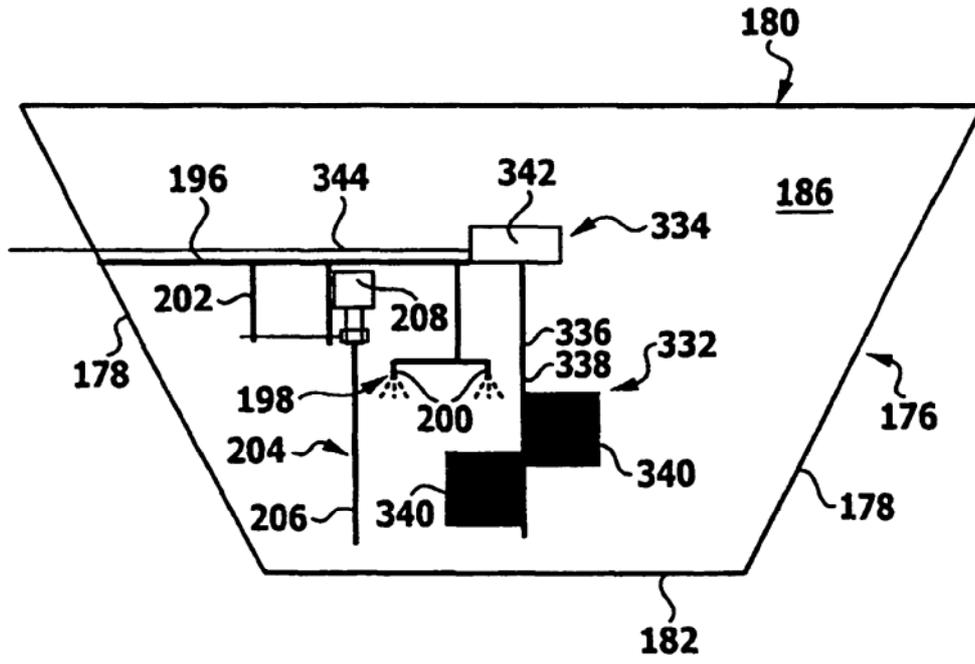
**FIG.19**



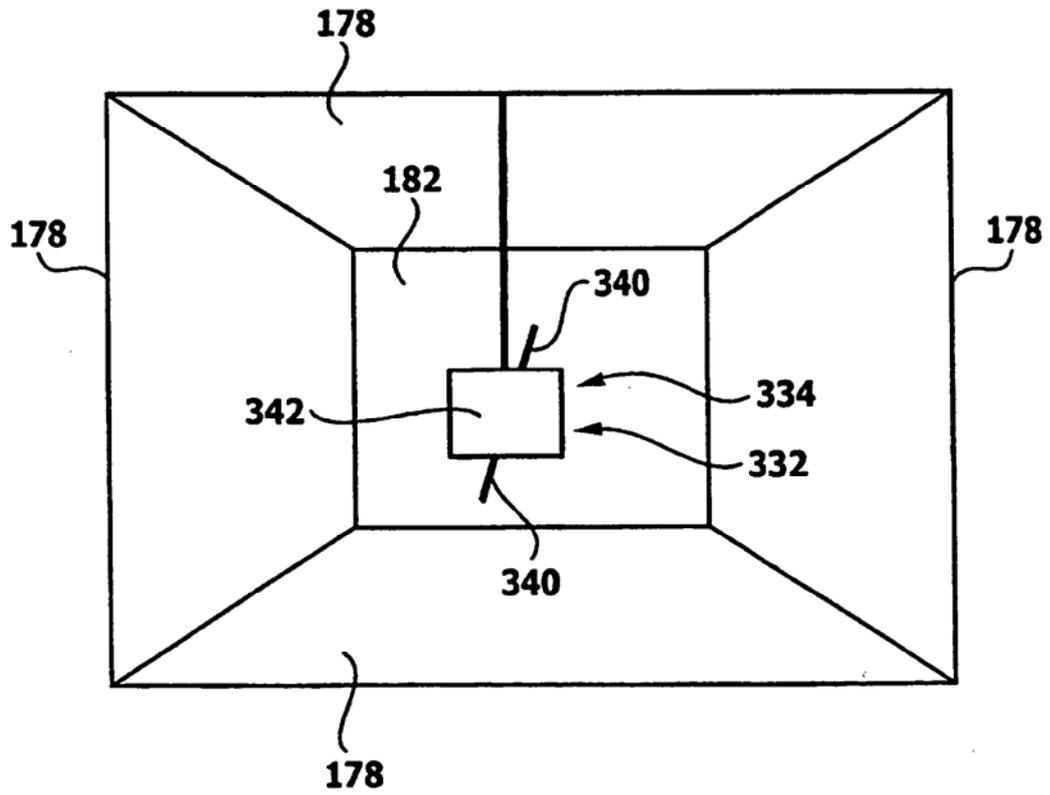
**FIG.20**



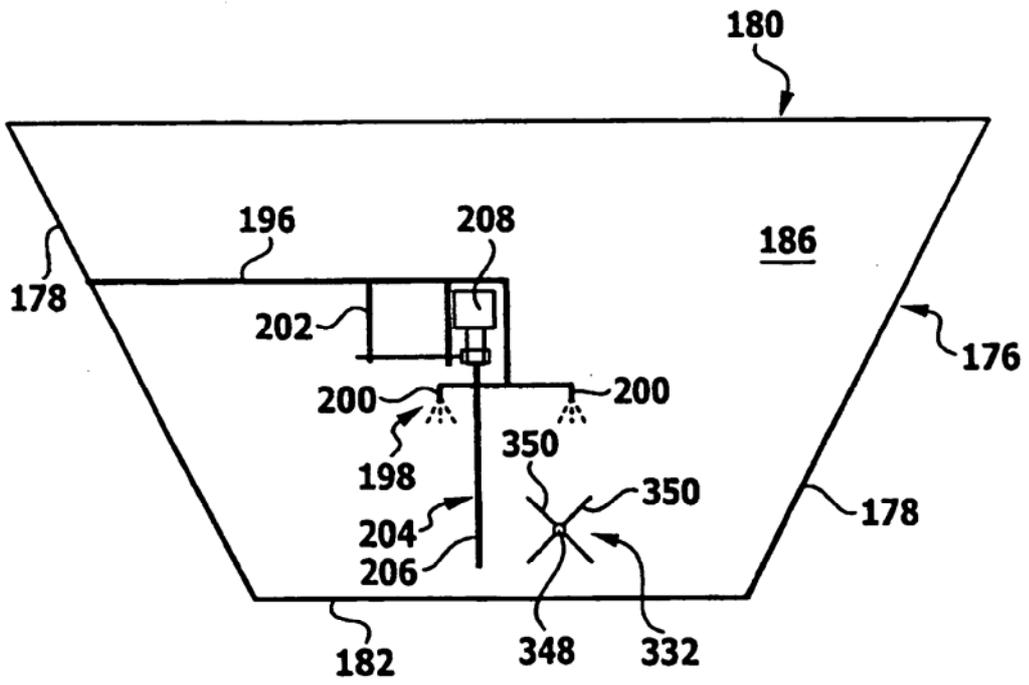
**FIG.21**



**FIG.22**



**FIG.23**



**FIG.24**

