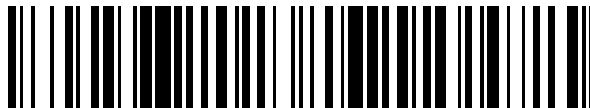


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 046**

51 Int. Cl.:

**B05B 15/12** (2006.01)

**B05B 12/14** (2006.01)

**B05B 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2009 E 09776397 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2358481**

54 Título: **Instalación de pintura y procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura**

30 Prioridad:

**19.12.2008 DE 102008064043**

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

**24.02.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRITZ, HANS-GEORG;  
HOLZHEIMER, JENS;  
WIELAND, DIETMAR;  
HERRE, FRANK y  
WESCHKE, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 561 046 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**

Instalación de pintura y procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura

5 La presente invención se refiere a una instalación de pintura que comprende al menos un dispositivo de pintura con al menos una unidad de aplicación para pintar piezas de trabajo, en particular carrocerías de vehículos, con una pintura fluida y un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, en la que este dispositivo comprende al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto.

10 Tal instalación de pintura permite que el excedente de pulverización de pintura fluida, es decir, la pintura fluida que no se adhiere a las piezas de trabajo a ser pintadas, que es recogida y arrastrada en forma de partículas de excedente de pulverización por una corriente de aire que atraviesa la zona de aplicación de la instalación de pintura, pueda ser separada de nuevo de esta corriente de aire y la corriente de aire depurada sea conducida en un circuito de circulación de aire, de nuevo a la zona de aplicación o si no descargada en el entorno de la instalación.

15 Con el término "pintura fluida" se designa en esta memoria y en las reivindicaciones adjuntas - a diferencia del término "pintura de pulverización" - una pintura con una consistencia que pueda fluir, desde líquida hasta pastosa (por ejemplo, en el caso de una pintura de PVC). En particular, el término "pintura fluida" comprende los términos "pintura líquida" y "pintura húmeda".

Las partículas de excedente de pulverización que componen el excedente de pulverización de pintura fluida pueden ser partículas sólidas o líquidas, en particular gotitas.

25 El documento DE102005048579 da a conocer una instalación de pintura según el preámbulo.

Los documentos WO 2009/026984 A y el WO 2009/103454 A1, que se pueden considerar como estado de la técnica según el artículo 54 (3) EPÜ, dan a conocer una instalación de pintura que comprende al menos un dispositivo de pintura con al menos una unidad de aplicación para pintar piezas de trabajo con una pintura fluida y un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto, que comprende al menos un elemento de filtro para la separación de excedente de pulverización de la corriente de gas bruto, de modo que el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto comprende al menos un dispositivo de filtro, que comprende al menos un elemento de filtro para la separación de excedente de pulverización de la corriente de gas bruto, y al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para almacenar un material auxiliar, comprendiendo el dispositivo de filtro al menos una abertura de entrada, a través de la cual entra la corriente de gas bruto en el dispositivo de filtro, y en el que la abertura de entrada está realizada y alineada de tal modo que la corriente de gas bruto entra en el dispositivo de filtro dirigida al recipiente de almacenamiento de material auxiliar, siendo desviada a un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

40 El objeto de la presente invención son la instalación de pintura según la reivindicación 1 y el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura según la reivindicación 6.

45 El material auxiliar sirve aquí para depositarse como capa de barrera sobre las superficies del elemento de filtro y así impedir que estas superficies se tapen por partículas de excedente de pulverización adheridas. Además, el material auxiliar sirve para conseguir que la torta de filtración en el elemento de filtro siga pudiendo ser atravesada y no se cierre.

50 Por la limpieza periódica de los elementos de filtro del dispositivo de filtro, la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida llega desde los elementos de filtro al recipiente de almacenamiento de material auxiliar, desde el cual, por ejemplo, puede ser aspirada para ser alimentada a la instalación de pintura para su reutilización como material auxiliar.

55 Además, la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar puede ser arremolinada mediante impulsos de aire comprimido desde una lanza de aire comprimido para así levantarla desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar hacia los elementos de filtro y que se deposite allí.

60 El material auxiliar en forma de partículas que puede fluir también se denomina "material de prerrevestimiento" o material auxiliar de filtro.

La realización del dispositivo de filtro descrita hace que sea posible aplicar material auxiliar al por lo menos un elemento de filtro de una manera sencilla y eficaz, sin que el material auxiliar llegue a la zona de aplicación, en la que la corriente de gas bruto capta el excedente de pulverización de pintura fluida.

65

La abertura de entrada del dispositivo de filtro está realizada y alineada de tal manera que la corriente de gas bruto entra en el dispositivo de filtro dirigida al recipiente de almacenamiento de material auxiliar, siendo desviada a un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

5 Puesto que la corriente de gas bruto es desviada directamente al recipiente de almacenamiento de material auxiliar, se consigue que una cantidad suficiente de material auxiliar sea añadida a la corriente de gas bruto y/o que una cantidad suficiente de material auxiliar, que ha sido arremolinada por medio de un dispositivo de arremolinado, sea llevada por la corriente de gas bruto desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar hacia el al menos un elemento de filtro.

10 La corriente de gas bruto entra a través de la abertura de entrada en un dispositivo de filtro cerrado por lo demás respecto a la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto situada delante de la abertura de entrada y respecto a la zona de aplicación de la instalación de pintura. De esta forma está además garantizado que nada del material auxiliar del recipiente de almacenamiento de material auxiliar alcanza la trayectoria del flujo de la corriente de gas bruto situada delante de la abertura de entrada ni la zona de aplicación, ya que este material auxiliar tendría para ello que moverse en contra de la dirección de flujo de la corriente de gas bruto a través de la abertura de entrada.

15 Cuando se utiliza un dispositivo de filtro de este tipo se puede prescindir de una disposición de boquillas adicional para el pulverizado de material auxiliar en la corriente de gas bruto.

20 Además, si se utiliza tal dispositivo de filtro no es necesario cerrar temporalmente partes de la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto desde la zona de aplicación hacia el dispositivo de filtro durante la adición de material auxiliar a la corriente de gas bruto.

25 Preferiblemente, 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 haya pasado por la abertura de entrada del dispositivo de filtro.

30 Para poder alinear la dirección de flujo de la corriente de gas bruto con la mayor precisión posible, está previsto preferiblemente que la abertura de entrada esté realizada como un canal de entrada que se extienda en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto.

35 Para aumentar la velocidad de flujo máxima de la corriente de gas bruto en el canal de entrada, puede estar previsto que el canal de entrada presente una sección transversal atravesable que se estreche en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto hasta un lugar de estrechamiento.

40 Para que descienda de nuevo la velocidad de flujo 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 de flujo máxima, y así evitar que la corriente de material gas bruto incida sobre el material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar con una velocidad de flujo demasiado alta, puede estar previsto que el canal de entrada presente una sección transversal atravesable que se ensanche en la dirección del flujo de la corriente de gas bruto desde un lugar de estrechamiento.

45 En una realización preferida de la invención, la abertura de entrada está limitada por debajo por una superficie de direccionamiento inferior.

50 Para la desviación deseada de la corriente de gas bruto dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, es favorable que al menos por sectores la superficie de direccionamiento inferior esté inclinada con respecto a la horizontal y, en particular, de manera que la superficie de direccionamiento inferior- vista en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto – esté inclinada hacia abajo.

55 Se ha encontrado que es especialmente favorable que la superficie de direccionamiento inferior esté inclinada al menos por sectores con respecto a la horizontal con un ángulo de por lo menos aproximadamente 30°, preferentemente con un ángulo de por lo menos aproximadamente 40°.

60 Además, se ha encontrado que es favorable que la superficie de direccionamiento inferior esté inclinada al menos por sectores con respecto a la horizontal con un ángulo de a lo más aproximadamente 75°, preferiblemente con un ángulo de a lo más aproximadamente 65°.

60 Para evitar una ruptura de la corriente de gas bruto en la superficie de direccionamiento inferior y para garantizar un flujo dirigido al recipiente de almacenamiento de material auxiliar, es ventajoso que la superficie de direccionamiento inferior presente un sector superior y un sector inferior que sigue al sector superior en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto, de modo que el sector inferior esté más inclinado respecto a la horizontal que el sector superior.

Además, para la desviación de la corriente de gas bruto es favorable que la abertura de entrada esté limitada por arriba por una superficie de direccionamiento superior.

5 También la superficie de direccionamiento superior está preferiblemente al menos por sectores inclinada respecto a la horizontal, y, en particular, de tal manera que la superficie de direccionamiento superior - vista en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto - esté inclinada hacia abajo.

10 Asimismo se ha demostrado que es favorable que la superficie de direccionamiento superior esté al menos por sectores inclinada respecto a la horizontal con un ángulo de al menos aproximadamente 30°, preferentemente con un ángulo de al menos aproximadamente 40°.

15 Además se ha encontrado que es favorable que la superficie de direccionamiento superior esté al menos por sectores inclinada respecto a la horizontal con un ángulo de a lo más aproximadamente 75°, preferentemente con un ángulo de a lo más aproximadamente 65°.

La velocidad de flujo media de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho de la abertura de entrada debería ser lo suficientemente alta para evitar una fuga de material auxiliar o de excedente de pulverización de pintura fluida limpiado del al menos un elemento de filtro a través de la abertura de entrada.

20 Preferentemente la velocidad de flujo media de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho de la abertura de entrada es de al menos aproximadamente 2 m/s, en particular de al menos aproximadamente 3 m/s.

25 Además, se ha demostrado que es favorable que la velocidad de flujo media de la corriente de gas bruto al pasar por el lugar más estrecho de la abertura de entrada sea como máximo de aproximadamente 8 m/s, preferiblemente de a lo más aproximadamente 5 m/s.

30 Para conseguir un flujo del gas bruto bien alineado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar, la abertura de entrada está realizada preferentemente de manera que el flujo del gas bruto no se rompa en la zona de la abertura de entrada.

35 Para conseguir que la corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización antes de alcanzar el al menos un elemento de filtro entre lo menos en contacto posible con componentes del dispositivo de filtro en los que podría depositarse el excedente de pulverización, es ventajoso que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar esté realizado y dispuesto en relación con la abertura de entrada, de tal modo que la corriente de gas bruto que sale por la abertura de entrada sea desviada en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar hacia el al menos un elemento de filtro.

40 Para conseguir que llegue a la zona de la abertura de entrada del dispositivo de filtro lo mínimo posible de material auxiliar, es favorable que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de retención, el cual mantenga alejado de la abertura de entrada al material auxiliar del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Tal elemento de retención es particularmente eficaz cuando sobresale en un espacio interior del dispositivo de filtro y/o en un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

45 En una realización preferida de la invención está previsto que el elemento de retención, que puede estar realizado por ejemplo como una chapa de retención, constituya un límite inferior de la abertura de entrada.

50 En este caso puede estar previsto, en particular, que el elemento de retención presente un sector de una superficie de direccionamiento para la corriente de gas bruto que esté más inclinado con respecto a la horizontal que otro sector de la superficie de direccionamiento dispuesto en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto delante del sector de la superficie de direccionamiento dispuesto en el elemento de retención. Con ello se evita de forma efectiva una ruptura del flujo de gas bruto en la superficie de direccionamiento.

55 Además, es ventajoso que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de apantallamiento de filtro, que esté realizado y dispuesto de tal manera que evite que el gas bruto que entra en el dispositivo de filtro por la abertura de entrada fluya directamente hacia el al menos un elemento de filtro. Con ello se consigue que posiblemente toda la corriente de gas bruto que entra en el dispositivo de filtro llegue en primer lugar directamente al recipiente de almacenamiento de material auxiliar y solo después, cargada con material auxiliar, llegue hasta el al menos un elemento de filtro.

60 Tal elemento de apantallamiento del filtro puede estar realizado en particular como una chapa de apantallamiento.

Para evitar lo más posible que el material limpiado del al menos un elemento de filtro (material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida) llegue a la zona de la abertura de entrada del dispositivo de filtro, es ventajoso

## ES 2 561 046 T3

que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento deflector que mantenga alejado de la abertura de entrada del gas bruto al material limpiado del al menos un elemento de filtro.

5 Preferiblemente, el al menos un elemento deflector desvía el material limpiado del al menos un elemento de filtro al recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Tal elemento deflector puede estar realizado en particular como chapa deflectora.

10 Para evitar que el material auxiliar y/o el excedente de pulverización sean depositados en la zona de la abertura de entrada, es ventajoso que el dispositivo de filtro comprenda al menos un elemento de cubierta que recubra una zona de la esquina de la abertura de entrada, de manera que el material auxiliar y/o el excedente de pulverización se mantenga alejado de la zona de esquina de la abertura de entrada.

15 Tal elemento de cubierta también puede presentar, en particular, una superficie de cubierta esencialmente triangular.

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

20 Alternativamente, o adicionalmente a la provisión de tal elemento de cubierta puede estar previsto que la abertura de entrada presente, en al menos una zona de esquina, una superficie de esquina que esté orientada oblicuamente con respecto a la vertical y oblicuamente con respecto a la horizontal, de manera que el material auxiliar y/o el excedente de pulverización se resbalen hacia abajo por la inclinación de la superficie de esquina en la zona de esquina.

25 Tal superficie de esquina puede estar prevista, en particular, en un elemento de cubierta previsto en la zona de la esquina de la abertura de entrada.

30 Para aumentar la cantidad de material auxiliar captado por la corriente de gas bruto cuando fluye a través del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, el dispositivo de filtro puede comprender al menos un dispositivo de arremolinado para arremolinar el material auxiliar que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

35 El dispositivo de filtro descrito es particularmente adecuado para su uso en un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que comprende al menos uno de tales dispositivos de filtro y una cámara de flujo a través de la cual fluye la corriente de gas bruto desde una zona de aplicación de una instalación de pintura hacia la abertura de entrada del al menos un dispositivo de filtro.

40 Preferentemente, en este caso disminuye la sección transversal de la cámara de flujo atravesable por la corriente de gas bruto a lo largo de la dirección de flujo de la corriente de gas bruto hasta la al menos una abertura de entrada del al menos un dispositivo de filtro. De este modo aumenta la velocidad de flujo de la corriente de gas bruto cuando fluye a través de la cámara de flujo hasta la al menos una abertura de entrada del al menos un dispositivo de filtro, lo que impide que material auxiliar y/o excedente de pulverización llegue desde el dispositivo de filtro en contra de la dirección de flujo de la corriente de gas bruto a la zona de aplicación de la instalación de pintura.

45 En particular, puede estar previsto que la cámara de flujo esté limitada por al menos una pared límite esencialmente horizontal, por la cual la sección transversal de la cámara de flujo atravesable por la corriente de gas bruto aumenta de forma brusca.

50 Además, es ventajoso que el dispositivo comprenda al menos una chapa de direccionamiento de flujo, que está dispuesta por encima de al menos un dispositivo de filtro e inclinada respecto a la horizontal con un ángulo de a lo más aproximadamente 10°, preferiblemente con un ángulo de a lo más aproximadamente 3°, de modo que el líquido que llega a la chapa de direccionamiento de flujo no alcanza la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto. Con ello se evita que, por ejemplo, la pintura fluida que sale por ráfagas de manguera en la zona de aplicación o agua de extinción lleguen a la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto y desde allí al dispositivo de filtro.

55 Si el dispositivo comprende al menos un puente transitable para un operario, entonces su lado superior está inclinado con respecto a la horizontal, preferiblemente al menos por sectores, con un ángulo de a lo más aproximadamente 10°, preferiblemente con un ángulo de a lo más aproximadamente 3°, de manera que el líquido que llega al puente accesible no alcanza la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto. Esto puede también servir para que la pintura fluida o el agua de extinción, que sale debido a las ráfagas de manguera en la zona de aplicación, se mantenga fuera de la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto a través de la cámara de flujo.

60 El dispositivo descrito para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida es particularmente adecuado para su uso en una instalación para pintar objetos, en particular carrocerías de vehículos, que comprende al menos una zona de aplicación para aplicar pintura fluida sobre los objetos a pintar y al menos un dispositivo de este tipo para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida.

65

Asimismo ha demostrado ser favorable que la distancia vertical desde la zona de aplicación a la abertura de entrada del dispositivo de filtro sea de al menos aproximadamente 1,0 m, preferiblemente de al menos aproximadamente 1,5 m.

5 La presente invención puede ofrecer la ventaja de que quede adherido a las paredes de la cámara de flujo o a las paredes del dispositivo de filtro tan poco excedente de pulverización como sea posible en la trayectoria hacia el al menos un elemento de filtro.

10 El al menos un elemento de filtro está alojado preferentemente en una caja en gran medida cerrada, de manera que nada de material auxiliar o de excedente de pulverización limpiado del elemento de filtro llegue a la zona de aplicación, sin que para ello tengan que ser cerradas temporalmente partes de la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto.

15 El flujo de aire dentro del dispositivo de filtro puede estar configurado de modo que se produzca una distribución lo más homogénea posible del material auxiliar en el elemento de filtro o en los elementos de filtro.

La capacidad del dispositivo de filtro descrito se puede adaptar a la cantidad de gas bruto que atraviesa la zona de aplicación.

20 El dispositivo de filtro descrito es especialmente adecuado para su uso en sistemas de separación de excedente de pulverización de pintura fluida en seco para cabinas de pintura en la industria del automóvil o en el ámbito de instalaciones de pintura de la industria en general.

25 El dispositivo de filtro descrito puede permitir la aplicación de material auxiliar a la corriente de gas bruto y una limpieza de los elementos de filtro durante el proceso de pintura en curso.

El dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización comprende al menos un dispositivo de filtro para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene que contiene partículas de excedente de pulverización, en el que el dispositivo de filtro comprende al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto y al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para el almacenamiento de un material auxiliar. Este material auxiliar es añadido a la corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización, antes de que la corriente de gas bruto haya pasado a través de al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto. El recipiente de almacenamiento de material auxiliar está provisto preferiblemente de al menos un sensor de estado de llenado para determinar el estado de llenado de material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

40 Esta realización del recipiente de almacenamiento de material auxiliar hace posible monitorizar el estado de funcionamiento actual del recipiente de almacenamiento de material auxiliar de una manera sencilla, para en particular poder controlar de forma selectiva un vaciado de una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

45 En este caso en el curso del funcionamiento del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, la proporción del excedente de pulverización de pintura fluida en la mezcla de material auxiliar y el excedente de pulverización de pintura fluida que se encuentra en el recipiente de almacenamiento aumenta cada vez mas, lo que conduce a que la densidad de la mezcla disminuya. La capa de barrera, que se forma en el al menos un elemento de filtro, presenta, por tanto, un volumen cada vez mayor. El estado de llenado del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar sigue disminuyendo inmediatamente antes de un proceso de limpieza del elemento de filtro. Por tanto, a partir del estado de llenado respectivo del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar antes de un proceso de limpieza del al menos un filtro puede deducirse la proporción del excedente de pulverización de pintura fluida en la mezcla que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

55 Por el contrario, el estado de llenado del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar aumenta inmediatamente después de un proceso de limpieza del al menos un elemento de filtro al aumentar la duración de funcionamiento, ya que por el limpiado la totalidad del material depositado sobre el elemento de filtro, incluyendo el excedente de pulverización de pintura fluida depositada, llega al recipiente de almacenamiento de material auxiliar e inmediatamente después de un proceso de limpieza ya no se forma ninguna nueva capa de barrera en el elemento de filtro. También, a partir del estado de llenado del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar inmediatamente después de un proceso de limpieza se puede deducir, por tanto, la proporción de excedente de pulverización de pintura fluida en la mezcla que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

60

- Por tanto, por medio de un sensor de estado de llenado para la determinación del estado de llenado del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar se puede monitorizar de manera fiable y de forma individual para cada recipiente de almacenamiento de material auxiliar, el estado de funcionamiento del recipiente de almacenamiento de material auxiliar y el estado del material que se encuentra en el mismo.
- 5 Para poder determinar el estado de llenado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar con la mayor precisión posible, el sensor de estado de llenado es preferiblemente capaz de generar una señal que corresponda a un valor de una pluralidad de niveles de estado de llenado discretos o a un continuo de niveles de estado de llenado.
- 10 En una realización preferida de la invención está previsto que el sensor de estado de llenado esté realizado como sensor analógico.
- En particular, el sensor de estado de llenado puede estar realizado como sensor capacitivo.
- 15 Para afectar lo menos posible al resultado de medición del sensor de estado de llenado por efectos marginales, es ventajoso que el sensor de estado de llenado esté dispuesto en un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, de modo que esté distanciado de las paredes del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.
- 20 Ha demostrado ser especialmente favorable que el sensor de estado de llenado comprenda un elemento sensor esencialmente con forma de varilla.
- La dirección longitudinal del sensor de estado de llenado, esto es, en particular la dirección longitudinal del elemento de sensor en forma de varilla, está orientada preferiblemente de forma sustancialmente vertical, con el fin de obtener la mayor resolución posible con respecto a los diferentes niveles de estado de llenado medibles.
- 25 Preferiblemente, la dirección longitudinal del sensor de estado de llenado, esto es, en particular la dirección longitudinal del elemento sensor en forma de varilla, está alineada esencialmente perpendicular a una base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.
- 30 Para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar y alisar su superficie, así como poder romper los puentes de material que se producen por socavamiento, es ventajoso que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar esté provisto de un dispositivo para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.
- 35 Tal dispositivo de mezclado puede estar realizado, por ejemplo, como una base fluidizada del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, a través de la cual pueda pasar un medio en forma de gas, en particular aire comprimido, para fluidizar el material que se encuentra en el espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar y así igualar diferentes niveles de llenado local del material auxiliar dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.
- 40 Alternativa o adicionalmente a ello, también puede estar previsto que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar esté provisto de un mecanismo agitador para mezclar el material y para equilibrar la reserva.
- 45 Tal mecanismo agitador puede comprender un eje provisto de paletas.
- El eje puede estar orientado de forma sustancialmente horizontal o sustancialmente vertical.
- 50 Las paletas pueden estar dispuestas con una distancia angular entre sí y/o desplazadas una de otra en la dirección axial del eje.
- El eje puede ser accionado en un movimiento de rotación, por ejemplo, por medio de un motor eléctrico.
- 55 Alternativa o adicionalmente a ello, también puede estar previsto que el eje pueda ser accionado en un movimiento de rotación neumáticamente, en particular por medio de una turbina impulsada por aire comprimido. Un accionamiento neumático ofrece la ventaja de que se evita la formación de chispas y se garantiza una protección contra explosiones suficiente.
- 60 Para evitar que la base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, en particular una base fluidizada, sea dañada por la caída de objetos grandes, es favorable que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar comprenda al menos un dispositivo de retención que evite que lleguen objetos a la base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Tal dispositivo de retención puede comprender, en particular, una rejilla de retención dispuesta por encima de la base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar que presente orificios de paso para el paso de material auxiliar y excedente de pulverización a través de la rejilla de retención.

5 Para posibilitar el acceso al espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar para fines de mantenimiento, puede estar previsto que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar presente en una pared lateral una abertura de acceso que pueda ser cerrada por un elemento de cierre.

10 En particular, puede estar previsto que el espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar pueda ser transitado por un operario que pasa a través de la abertura de acceso.

Asimismo, el sensor de estado de llenado puede estar sujeto directa o indirectamente en el elemento de cierre de la abertura de acceso, por ejemplo, en una puerta de inspección.

15 Para arremolinar el material auxiliar y así introducirlo en una corriente de gas bruto conducida a través del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, y/o para conseguir una homogeneización de la mezcla de material auxiliar y el excedente de pulverización unido a él existente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar, el recipiente de almacenamiento de material auxiliar puede estar dotado de un dispositivo de arremolinamiento para arremolinar el material auxiliar que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

20 En este caso es especialmente favorable para los propósitos de mantenimiento y reparación, que el sensor de estado de llenado esté unido al dispositivo de arremolinamiento formando una unidad manejable conjuntamente.

25 En particular, puede estar previsto que el sensor de estado de llenado y el dispositivo de arremolinamiento estén sujetos juntos en el elemento de cierre de la abertura de acceso en la pared lateral del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, de modo que el sensor de estado de llenado y el dispositivo de arremolinamiento puedan ser extraídos por retirada del elemento de cierre a través de la abertura de acceso del espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

30 El dispositivo de arremolinamiento comprende preferiblemente al menos una boquilla de salida para un medio en forma de gas que está sometido a alta presión.

35 La boquilla de salida puede estar dispuesta de forma estática o giratoria en un soporte del dispositivo de arremolinamiento.

En ambos casos puede estar previsto que la orientación de la boquilla de salida sea ajustable con respecto a las paredes laterales del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

40 El cuanto al medio en forma de gas sometido a alta presión puede tratarse, por ejemplo, de aire comprimido con una presión absoluta de al menos aproximadamente 2 bar.

Preferiblemente, el dispositivo de arremolinamiento comprende al menos dos boquillas de salida. También es concebible un número mayor de boquillas de salida, por ejemplo cuatro boquillas de salida.

45 Preferiblemente, la boquilla de salida está dispuesta aproximadamente en el centro en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar. La distancia a la cara superior del material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar debería ser por lo menos de aproximadamente 15 cm.

50 Preferentemente, al menos una boquilla de salida del dispositivo de arremolinamiento está realizada como boquilla de cono.

55 El medio en forma de gas que sale por la boquilla de salida o por las boquillas de salida, forma en una realización preferida de la invención, un cono de medios que barre esencialmente por completo una superficie de base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar para conseguir un mejor aprovechamiento de la reserva de material.

60 El recipiente de almacenamiento de material auxiliar descrito es particularmente adecuado para su uso en un dispositivo de filtro para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de un gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización que comprende al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto y al menos uno de tales recipientes de almacenamiento de material auxiliar.

Aquí, el recipiente de almacenamiento de material auxiliar está dispuesto preferiblemente por debajo de al menos un elemento de filtro del dispositivo de filtro, de manera que durante la limpieza del elemento de filtro, el material que



cae del mismo (una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida) llegue al recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

5 Además, está previsto que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar se encuentre en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto que atraviesa el dispositivo de filtro desde una abertura de entrada hasta el al menos un elemento de filtro.

10 El recipiente de almacenamiento de material auxiliar contiene una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura unido a él, que por la limpieza del al menos un elemento de filtro llega al recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

15 El dispositivo de filtro descrito es particularmente adecuado para uso en un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que comprende al menos uno de tales dispositivos de filtro y una cámara de flujo, a través de la cual fluye la corriente de gas bruto desde una zona de aplicación de una instalación de pintura hasta una abertura de entrada del al menos un dispositivo de filtro.

20 Tal dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida es particularmente adecuado para su uso en una instalación para pintar objetos, en particular carrocerías de vehículos, que comprende al menos una zona de aplicación para aplicar pintura fluida a los objetos a pintar y al menos un dispositivo de este tipo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida.

25 Además, puede estar previsto que la instalación de pintura comprenda un dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de una corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización de pintura fluida, antes de que la corriente de gas bruto haya pasado por lo menos un elemento de filtro para la separación del excedente de pulverización de la corriente de gas bruto, comprendiendo el dispositivo para la introducción de material auxiliar lo siguiente:

- 30
- un dispositivo de determinación para determinar si existe un flujo de gas bruto suficiente a través del al menos un elemento de filtro; y
  - un dispositivo de bloqueo para bloquear la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto cuando el dispositivo de determinación detecta la ausencia de una corriente de bruto suficiente.

35 De esta forma es posible evitar de forma fiable una introducción de material auxiliar en la zona de aplicación de una instalación de pintura, incluso en caso de un funcionamiento no correcto.

40 Por un flujo de gas bruto suficiente se debe entender en este caso un flujo de gas bruto tal que una cantidad mínima de gas bruto predeterminada (por ejemplo, determinada empíricamente) pase por unidad de tiempo por el al menos un elemento de filtro para la separación de excedente de pulverización.

45 Si no existe tal flujo de gas bruto suficiente a través del al menos un elemento de filtro, existe el peligro de que material auxiliar introducido en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto en la dirección contraria a la dirección normal de flujo de la corriente de gas bruto llegue a la zona de aplicación de la instalación de pintura.

50 Por los bloqueos descritos en la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto en caso de ausencia de una corriente de gas bruto suficiente, se evita de forma fiable una introducción de material auxiliar en la zona de aplicación de la instalación de pintura, incluso en el caso de tal perturbación de funcionamiento.

55 En este caso el dispositivo puede comprender en particular un dispositivo de control que sirva como dispositivo de determinación para determinar si existe un flujo de gas bruto suficiente, y/o como dispositivo de barrera para bloquear la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto.

El dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto comprende preferiblemente al menos un dispositivo de arremolinamiento para el arremolinamiento de material auxiliar que se encuentra en un recipiente de almacenamiento de material auxiliar, en el que la función del arremolinamiento puede ser bloqueada en caso de ausencia de un flujo de gas bruto suficiente.

60 Además, el dispositivo para la introducción de material auxiliar en la corriente de gas bruto puede comprender un dispositivo de limpieza para la limpieza de material auxiliar de al menos un elemento de filtro, en el que la función del dispositivo de limpieza puede ser bloqueada en caso de ausencia de un flujo de gas bruto suficiente.

En particular, puede estar previsto que el dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto presente sensores de presión para medir una caída de presión en al menos un elemento de filtro.

5 Además, puede estar previsto que el dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto comprenda al menos un dispositivo para monitorizar el estado de funcionamiento de un soplador dispuesto aguas abajo del al menos un elemento de filtro.

10 En este caso el dispositivo puede comprender, por ejemplo, un aparato de monitorización de la corriente para monitorizar el estado de funcionamiento del soplador.

Alternativa o adicionalmente a ello, el dispositivo puede comprender un convertidor de frecuencia para la monitorización del estado de funcionamiento del ventilador.

15 Alternativa o adicionalmente a ello, el dispositivo también puede incluir un medidor de presión diferencial para medir la caída de presión en el ventilador.

Además, puede estar previsto que el dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto comprenda al menos un aparato medidor de caudal.

20 En particular, puede estar previsto que al menos un aparato medidor de caudal esté dispuesto aguas abajo del al menos un elemento de filtro.

25 Tal dispositivo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de una corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización de pintura fluida es particularmente adecuado para su uso en un dispositivo para separar el excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que comprende al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto y al menos un dispositivo de este tipo para la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización de pintura fluida.

30 Tal dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida es particularmente adecuado para su uso en una instalación para pintar objetos, en particular carrocerías de vehículos, que comprende al menos una zona de aplicación para aplicar la pintura fluida a los objetos a pintar y al menos un dispositivo de este tipo para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida.

35 Además, puede estar previsto que el dispositivo para separar el excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización comprenda al menos una unidad, comprendiendo dicha unidad lo siguiente:

- 40
- un espacio de alojamiento de elementos de filtro para alojar al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto;
  - al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para el almacenamiento de un material auxiliar que es añadido a la corriente de gas bruto antes de que la corriente de gas bruto pase a través del al

45

  - al menos una pared de separación para separar el espacio de alojamiento de elementos de filtro de una cámara de flujo del dispositivo para separar el excedente de pulverización de pintura fluida que es atravesado por la corriente de gas bruto antes de su entrada en la unidad; y
  - al menos una abertura de entrada a través de la cual la corriente de gas bruto entra desde la cámara de

50

  - flujo en la unidad.

Mediante el uso de una o preferiblemente varias unidades de este tipo se consigue una posibilidad de un montaje particularmente simple y rápido de un dispositivo para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización.

55 Mediante el uso de una o preferiblemente varias unidades de este tipo, que están alineadas en una o en varias filas en una dirección longitudinal del dispositivo para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida, se consigue de forma fácil y rápida un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida con una capacidad de limpieza de gas bruto discrecional.

60 Por esta forma de construcción modular, tal dispositivo construido de forma modular para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida, en caso necesario, después de la primera disposición se puede ampliar discrecionalmente mediante la adición de otros módulos o unidades.

65 Dicha unidad se denominará en lo sucesivo módulo, módulo de filtro o dispositivo de filtro.

- 5 Las condiciones de flujo de la corriente de gas bruto en el espacio de alojamiento del elemento de filtro de cada unidad no se verán afectados por la adición de otras unidades para ampliar la capacidad. Esto es debido a que estas condiciones de flujo son determinadas esencialmente por las dimensiones de la abertura de entrada, a través de la cual entra la corriente de gas bruto desde la cámara de flujo en la unidad, y el hecho de que cada unidad está separada por una pared de separación propia de la cámara de flujo que es atravesada por la corriente de gas bruto antes de su entrada en la unidad.
- 10 La pared de separación de la unidad puede comprender una pared que se extiende inclinada respecto a la horizontal o esencialmente vertical.
- 15 La abertura de entrada de la unidad puede estar limitada por arriba por un borde inferior de la pared de separación, en particular, una pared de la pared de separación que se extiende inclinada respecto a la horizontal o esencialmente vertical.
- 20 Cada una de las unidades representa así un dispositivo de filtro autárquico para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que se pueden utilizar individualmente o junto con otras unidades.
- 25 En una realización preferida de la invención está previsto que la abertura de entrada de la unidad esté limitada por debajo por una superficie de direccionamiento inferior.
- 30 Para la desviación deseada de la corriente de gas bruto en el espacio interior de la unidad, es decir, dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar, es ventajoso que la superficie de direccionamiento inferior esté inclinada al menos por secciones respecto a la horizontal, y concretamente en particular, de manera que la superficie de direccionamiento inferior - vista en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto - esté inclinada hacia abajo.
- 35 Ha resultado particularmente favorable que la superficie de direccionamiento inferior esté inclinada con respecto a la horizontal al menos por sectores con un ángulo de al menos aproximadamente 30°, preferentemente con un ángulo de al menos aproximadamente 40°.
- 40 Además, se ha comprobado que es ventajoso que la superficie de direccionamiento inferior esté realizada al menos parcialmente en un elemento de direccionamiento que sobresalga por un lado por una estructura de soporte de la unidad.
- 45 Tal elemento de direccionamiento puede estar realizado, en particular, como un bisel de entrada.
- 50 En una realización preferida de la unidad descrita está previsto que la unidad comprenda al menos un elemento de filtro dispuesto en el espacio de alojamiento del elemento de filtro.
- 55 Para de forma fácil poder unir las unidades entre sí o a paredes de separación dispuestas entre dos módulos colindantes respectivos, es favorable que la unidad comprenda al menos un elemento de unión para conectar la unidad a otra unidad adyacente o una pared de separación adyacente.
- 60 Tal elemento de unión puede en particular formar parte de una estructura de soporte de la unidad.
- Por ejemplo, puede estar previsto que el elemento de unión esté realizado como un soporte que se extienda sustancialmente vertical.
- Además, el elemento de unión puede presentar una superficie de apoyo para apoyarse sobre una superficie de apoyo de una unidad colindante o en una pared de separación adyacente.
- En particular para poder proporcionar tal superficie de apoyo plana y una estabilidad mecánica suficiente es favorable que el elemento de unión presente al menos por sectores una sección transversal en forma esencialmente de U.
- Para poder separar unidades individuales de una fila unidades unidas entre sí cuando sea necesario, por ejemplo para fines de reparación y/o mantenimiento, es ventajoso que el elemento de unión puede ser unido de forma separable a una unidad adyacente o a una pared de separación adyacente.
- En particular puede estar previsto que el elemento de unión pueda ser atornillado a una unidad adyacente o a una pared de separación adyacente.

## ES 2 561 046 T3

Por un atornillado de los elementos de unión entre sí se eleva la carga estática que puede ser recibida por los elementos de unión.

5 En una realización preferida de la invención está previsto que la unidad comprenda una estructura de soporte que lleve al menos uno de los otros elementos de la unidad, preferiblemente todos los demás elementos de la unidad.

La unidad descrita es preferiblemente premontable, de manera que después del premontaje pueda ser manejada y transportada como un todo en un estado premontado.

10 La unidad descrita es particularmente adecuada para uso en un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que comprende al menos una de tales unidades y una cámara de flujo que es atravesada por la corriente de gas bruto antes de su entrada en la al menos una unidad.

15 En una realización preferida de un dispositivo de este tipo está previsto que el dispositivo comprenda al menos dos unidades que se sucedan en una dirección longitudinal del dispositivo.

Asimismo puede estar previsto en particular que al menos dos unidades estén dispuestas directamente una junto a otra.

20 Asimismo las dos unidades pueden estar unidas entre sí de forma separable.

25 Alternativamente a ello puede estar previsto que el dispositivo presente al menos una pared de separación, por medio de la cual los espacios de alojamiento de filtro de por lo menos dos unidades sucesivas en una dirección longitudinal estén separados uno de otro. Por tal separación de los espacios de alojamiento de elemento de filtro de unidades colindantes entre sí se evitan flujos longitudinales entre los espacios de alojamiento de elemento de filtro de las unidades y por tanto una influencia mutua de las condiciones de flujo en las unidades. Con ello se consigue una separación de zonas definida de la corriente de gas bruto a través de las unidades, lo que permite un ajuste bien definido de la corriente de gas bruto dentro de las unidades individuales.

30 Además, puede estar previsto que el dispositivo presente también al menos una pared de separación, por medio de la cual sean separados entre sí sectores de la cámara de flujo sucesivos en una dirección longitudinal del dispositivo.

35 Asimismo las paredes de separación que separan entre sí los sectores de la cámara de flujo sucesivos en una dirección longitudinal del dispositivo pueden ser idénticas a las paredes de separación que separan uno de otro los espacios de alojamiento de elementos de filtro de las unidades sucesivas en la dirección longitudinal del dispositivo.

40 En una realización preferida de un dispositivo de este tipo también está previsto que el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida comprenda al menos dos unidades que estén distanciadas una de otra en una dirección transversal del dispositivo.

45 En este caso, por una variación de la distancia de las unidades alejadas una de otra en la dirección perpendicular del dispositivo, la disposición en conjunto de las unidades puede ser adaptada a la anchura de la cámara de flujo del dispositivo, sin que para ello sea necesario un cambio en las propias unidades.

Preferiblemente, las al menos dos unidades están dispuestas en este caso, de modo que sus respectivas aberturas de entrada se enfrenten entre sí.

50 La zona de la cámara de flujo que queda entre los dos unidades enfrentadas entre sí con sus aberturas de entrada constituye un sector estrechado de la cámara de flujo, en el que la velocidad de flujo de la corriente de gas bruto que fluye hacia las aberturas de entrada de las unidades, es mayor que un sector de la cámara de flujo situado por encima de las unidades. De esta forma se genera en la corriente de gas bruto un perfil de velocidad ascendente, que ofrece la ventaja de que el material auxiliar y el excedente de pulverización se mantienen más fácilmente alejados de las aberturas de entrada y son retenidos en las unidades.

En una realización preferida de la invención está previsto que entre al menos dos unidades, que están distanciadas entre sí en una dirección transversal del dispositivo, esté dispuesto un puente transitable para un operario.

60 Por una variación de la anchura del puente transitable puede ser adaptada toda la disposición completa de las unidades y el puente transitable dispuesto entremedias a una anchura discrecional de la cámara de flujo del dispositivo para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida.

65 También la altura de la disposición completa de las unidades se puede adaptar fácilmente a una altura discrecional de la cámara de flujo del dispositivo para la separación de excedente de de pulverización de pintura fluida,

simplemente cambiando la longitud de los soportes de la estructura de soporte de las unidades o, por ejemplo, colocando piezas de prolongación en estos soportes.

5 El dispositivo descrito para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida es particularmente adecuado para su uso en una instalación para pintar objetos, en particular carrocerías de vehículos, que comprende al menos una zona de aplicación para aplicar pintura fluida a los objetos a pintar y al menos un dispositivo de este tipo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida.

10 Preferiblemente, la cámara de flujo del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida está dispuesta en este caso al menos parcialmente por debajo de la zona de aplicación.

15 Es especialmente favorable que todo el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida, incluyendo la cámara de flujo y las unidades, esté dispuesto dentro de la proyección vertical de la zona de aplicación de la instalación de pintura.

20 Además, puede estar previsto que el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización comprenda al menos dos dispositivos de filtro, comprendiendo cada uno de ellos una abertura de entrada a través de la cual entra una corriente parcial de gas bruto en el dispositivo de filtro en cuestión, y, respectivamente, al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto parcial, comprendiendo el dispositivo al menos un recipiente de almacenamiento para almacenar un material limpiado de elementos de filtro de varios dispositivos de filtro y un dispositivo de mezclado para mezclar mecánicamente el material limpiado de varios dispositivos de filtro.

25 Por una realización de este tipo del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización es posible de una manera sencilla y eficaz mantener la fluidez de la mezcla de material auxiliar y el excedente de pulverización de pintura fluida limpiado de los elementos de filtro en los recipientes de almacenamiento de material auxiliar.

30 El comportamiento de fluencia de la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida es, de hecho, un punto crítico para la seguridad del proceso de un dispositivo de este tipo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida. Si no se tiene un comportamiento de fluencia suficiente, entonces ya no puede tener lugar en los recipientes de almacenamiento de material auxiliar ningún intercambio de material. El material en los recipientes de almacenamiento de material auxiliar ya no puede fluir de nuevo a la abertura de succión, y los estados de llenado de los recipientes permanecerá por encima del valor que termina el proceso de succión. En este caso, el proceso de pintado tiene que ser interrumpido, y el material de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar debe ser reblandecido manualmente, de manera que pueda fluir de nuevo y, por tanto, pueda también ser succionado.

40 También si los recipientes de almacenamiento de material auxiliar están provistos de bases fluidizadas en forma de placas de plástico sinterizado para fluidizar el material contenido en los recipientes de almacenamiento de material auxiliar mediante el suministro de aire comprimido, entonces con ello ya no puede garantizarse un reblandecimiento suficiente para restaurar el comportamiento de fluencia deseado del material. Las propiedades de adherencia de las partículas en la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida son en concreto esencialmente más fuertes que las fuerzas de flujo del aire comprimido, de manera que la capa del material se eleva en su conjunto o se forman canales en el material, a través de los cuales fluye hacia arriba el aire comprimido. Además se dificulta la fluidización del material por la gran dispersión de la distribución de tamaño de partícula del material auxiliar (en un intervalo desde aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  hasta aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ ).

50 Para fluidizar un lecho de partículas con un diámetro de 2  $\mu\text{m}$  a una porosidad de aproximadamente 0,85 es suficiente una velocidad de flujo de 0,00016 m/s. Para la fluidización de un lecho de partículas con un diámetro de 100  $\mu\text{m}$  se requiere una velocidad de flujo de 0,35 m/s, es decir, una velocidad de flujo aproximadamente 2000 veces mayor que en el caso de partículas con un diámetro de 2  $\mu\text{m}$ . Incluso si las fuerzas de flujo deben ser más fuertes que las fuerzas de adhesión, no se pueden ajustar por tanto condiciones de fluidización homogéneas por la alimentación de aire comprimido. Por el contrario tiene lugar una clasificación en la que la fracción fina es descargada y la fracción gruesa permanece inmóvil sobre la base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar. Este efecto de clasificación también se produce cuando el material auxiliar es arremolinado por dispositivos de arremolinado dispuestos por encima de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar mediante impulsos de aire comprimido.

60 La solución a este problema descrita anteriormente se basa en el concepto de que es recogido el material limpiado de varios dispositivos de filtro que son atravesados, respectivamente, por una corriente parcial de gas bruto, de uno y el mismo recipiente de almacenamiento y es mezclado mecánicamente por medio de un dispositivo de mezcla dentro del recipiente de almacenamiento para de esta manera destruir mecánicamente la adhesión entre las partículas del material limpiado para evitar una "acumulación" del recipiente de almacenamiento con el material

65

limpiado y conseguir la máxima homogeneidad posible del material presente en el recipiente de almacenamiento mediante la mezcla del material limpiado de los diferentes dispositivos de filtro.

5 Con ello se consigue una mayor fiabilidad del proceso, y el material en el recipiente de almacenamiento puede ser concentrado hasta concentraciones más altas de excedente de pulverización de pintura fluida contenido en el mismo sin poner en peligro la capacidad de fluencia de la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida.

10 Si, por el contrario, a cada dispositivo está asociado un recipiente de almacenamiento de material auxiliar propio, entonces deben estar previstos muchos de tales recipientes de almacenamiento de material auxiliar y ser controlados continuamente con precisión en cuanto a su composición material. Debido a la diferente carga de los diversos dispositivos de filtro con excedente de pulverización de pintura fluida, dependiendo de la posición de los dispositivos de filtro en cuestión en relación con la zona de aplicación, a la que llega el excedente de pulverización de pintura fluida en la corriente de gas bruto, el factor de concentración, es decir, el porcentaje respectivo de excedente de pulverización de pintura fluida en todo el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar, varía mucho de recipiente de almacenamiento de material auxiliar a recipiente de almacenamiento de material auxiliar. En correspondencia a ello, es diferente la capacidad de fluencia de la mezcla de material auxiliar/pintura concentrada. Si no se realiza correctamente el proceso de succión en un solo recipiente de almacenamiento de material auxiliar, esto conduce a una interrupción del proceso y a una intervención manual. Los tiempos para el cambio de material deben ser ajustados de forma individual para cada recipiente de almacenamiento de material auxiliar y son seleccionados de manera que se sitúen de forma segura sobre la zona crítica de la concentración de excedente de pulverización de pintura fluida. Esto supone un elevado consumo de material, tanto de material auxiliar nuevo, como de material auxiliar cargado con excedente de pulverización de pintura fluida y correspondientemente altos costes para el almacenamiento y el transporte del material auxiliar.

25 En contraste con ello, en el caso del dispositivo descrito para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida para varios dispositivos de filtro que son atravesados, respectivamente, por una corriente parcial de gas bruto, solo tiene que ser controlado un único recipiente de almacenamiento con respecto al estado de llenado de material y el factor de concentración. Además, puesto que el material limpiado de varios dispositivos de filtro diferentes es mezclado mecánicamente, es posible compensar concentraciones especialmente altas de excedente de pulverización de pintura fluida en el material limpiado de un dispositivo de filtro determinado mediante la mezcla con material limpiado de otros dispositivos de filtro, menos cargado con excedente de pulverización. El material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento más grande puede de este modo concentrarse hasta una mayor concentración de excedente de pulverización de pintura fluida, sin afectar a la capacidad de fluencia de la mezcla de material auxiliar y del excedente de pulverización de pintura fluida.

35 Además, el gasto de construcción para la fabricación de un único recipiente de alojamiento grande es menor que el coste para la fabricación de muchos recipientes de almacenamiento de material auxiliar pequeños, que estén asociados, respectivamente, a un único dispositivo de filtro.

40 Debido al mayor espacio interior del recipiente de alojamiento asociado a la pluralidad de dispositivos de filtro, es posible también más fácilmente alojar un dispositivo de mezcla adecuado en el espacio interior del recipiente de alojamiento.

45 Preferiblemente, el recipiente de alojamiento está realizado como una artesa que se extiende desde una zona perpendicularmente por debajo de un primer dispositivo de filtro hasta una zona perpendicularmente por debajo de un segundo dispositivo de filtro, de modo que entre el primer dispositivo de filtro y el segundo dispositivo de filtro pueden estar dispuestos esencialmente tantos otros dispositivos de filtro como se desee.

50 En una realización preferida de la invención está previsto que el recipiente de almacenamiento reciba material limpiado de al menos tres dispositivos de filtro diferentes.

55 El dispositivo de mezcla presenta preferiblemente al menos una herramienta de mezcla giratoria en torno a un eje de giro alineado esencialmente horizontal. De esta manera se produce una buena mezcla del material contenido en el recipiente de alojamiento a lo largo de la dirección del eje de giro, de modo que el material en el recipiente de alojamiento no presenta diferencias en la concentración.

60 Para poder lograr una buena mezcla incluso en recipientes de almacenamiento largos para el almacenamiento del material limpiado de los elementos de filtro de una pluralidad de dispositivos de filtro, puede estar previsto que el dispositivo de mezcla presente al menos dos ejes de giro que giren alrededor de un eje de giro orientado esencialmente horizontal y que estén dispuestos uno detrás del otro en la dirección del eje de giro.

65 Mediante el uso de varios ejes de giro más cortos en vez de un solo eje de giro largo para soportar las herramientas de mezclado, puede ser reducida la potencia de accionamiento necesaria para la generación de un movimiento de rotación de las herramientas de mezclado.

- 5 Para destruir las fuerzas de unión entre las partículas del material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento, el dispositivo de mezcla puede estar provisto de herramientas de mezclado adecuadas discrecionales.
- 10 En particular, puede estar previsto que el dispositivo de mezclado comprenda al menos una paleta, al menos una reja y/o al menos una hélice, tornillo o espiral.
- 15 Para un buen mezclado del material dispuesto en el recipiente de almacenamiento es favorable que el dispositivo de mezclado comprenda al menos dos hélices con sentido de giro opuesto.
- 20 Puesto que el mezclado mecánico del material en el recipiente de almacenamiento no produce ningún efecto de clasificación, en el que la fracción fina del material sea descargada del recipiente de almacenamiento, la distribución del tamaño de partícula del material auxiliar en el caso del dispositivo descrito se puede seleccionar, de manera que se consiga una superficie lo más grande posible, que incruste las partículas de pintura fluida y por tanto también las despegue.
- 25 En particular, puede ser empleado un material auxiliar en el que por lo menos el 20 por ciento del peso de las partículas tenga un tamaño de partícula inferior a 2  $\mu\text{m}$ .
- 30 La densidad del material auxiliar utilizado, por ejemplo polvo de piedra, puede ser por ejemplo de aproximadamente 2,75 g/cm<sup>3</sup>.
- 35 En el dispositivo descrito se pueden utilizar también materiales auxiliares cuyas propiedades de material a granel se puedan describir como cohesivas.
- 40 Si el recipiente de almacenamiento tiene una salida de material para la extracción de material auxiliar cargado con excedente de pulverización de pintura fluida del recipiente de almacenamiento, entonces es favorable que el dispositivo de mezclado comprenda una herramienta de mezclado que favorezca la descarga de material a través de la salida de material.
- 45 Además, el recipiente de almacenamiento puede tener una entrada para material auxiliar nuevo, para reducir la concentración de excedente de pulverización de pintura fluida en el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento por el suministro de material auxiliar nuevo.
- 50 Preferiblemente, la entrada para el material auxiliar nuevo está dispuesta en una primera zona final del recipiente de almacenamiento y el recipiente de almacenamiento tiene una salida de material que está dispuesta en una segunda zona final del recipiente de almacenamiento opuesta a la primera zona final.
- 55 Una mezcla especialmente buena del material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento se consigue cuando el dispositivo de mezclado en una vuelta completa barre una zona de mezcla y el recipiente de almacenamiento comprende un sector de mezcla que presenta un contorno interior adaptado al contorno exterior de la zona de mezcla.
- 60 Es particularmente favorable cuando el recipiente de almacenamiento comprende un sector de mezcla y en una vuelta completa el dispositivo de mezclado barre sustancialmente el sector de mezcla entero del recipiente de almacenamiento.
- 65 Preferiblemente está previsto aquí que durante el funcionamiento normal del dispositivo esencialmente todo el material almacenado por el recipiente de almacenamiento esté dispuesto en el sector de mezcla del recipiente de almacenamiento.
- El sector de mezcla del recipiente de almacenamiento puede estar realizado en particular, con forma esencialmente cilíndrica o de segmento de cilindro.
- Preferentemente, el recipiente de almacenamiento está dispuesto directamente perpendicular por debajo de los dispositivos de filtro, de los cuales el recipiente de alojamiento recoge el material limpiado.
- Además, puede estar previsto que las corrientes parciales de gas bruto sean conducidas al menos parcialmente a través del recipiente de almacenamiento para de ese modo poder captar material auxiliar del recipiente de almacenamiento.
- Además, puede estar previsto que mediante la unidad de aplicación de al menos un dispositivo de pintura de la instalación de pintura, pueda ser emitida una corriente de un medio de formación de capa distinto de la pintura para pintar las piezas de trabajo para aplicar una capa sobre una superficie.

De esta manera se consigue un dispositivo de pintura que puede ser empleado de forma flexible, que ahorra espacio y presenta el menor número de componentes posible.

5 Puesto que por medio de la unidad de aplicación puede ser emitida una corriente de un medio diferente de la pintura para pintar las piezas de trabajo, en este caso por medio del dispositivo de pintura puede ser aplicada de una manera sencilla, por ejemplo, una capa sobre una superficie que no se vaya a pintar. Se puede prescindir, por tanto, de dispositivos de revestimiento separados. Así pues, el dispositivo de pintura tiene un menor número de componentes.

10 En una realización de la invención puede estar previsto que la unidad de aplicación comprenda un dispositivo de aplicación de pintura para aplicar pintura sobre las piezas de trabajo a ser pintadas, por medio del cual pueda ser emitido el medio de formación de capa distinto de la pintura para pintar las piezas de trabajo.

15 Alternativa o adicionalmente a ello, puede estar previsto que la unidad de aplicación comprenda además del dispositivo de aplicación de pintura un dispositivo dispensador de medio para dispensar el medio de formación de capa.

20 Es ventajoso que el dispositivo de pintura comprenda un dispositivo de conmutación por medio del cual se pueda conectar discrecionalmente al dispositivo de aplicación de pintura una conducción de suministro de pintura o una conducción de suministro de medio.

25 En particular, puede estar previsto que el dispositivo de aplicación de pintura comprenda una conducción de dispensación para dispensar pintura o medio, en la que desemboque selectivamente una conducción de suministro de pintura o una conducción de suministro de medio. De esta forma se elimina la necesidad de prever conducciones de suministro separadas para pintura y medio.

30 Es favorable que el dispositivo de pintura comprenda un recipiente de almacenamiento al que pueda ser suministrada la pintura todavía dispuesta en la conducción de dispensado y/o el medio dispuesto en la conducción de dispensado cuando se cambia entre un modo de dispensado de pintura y un modo de dispensado de medio. De esta manera se puede evitar que una pieza de trabajo a ser pintada se ensucie con un medio de formación de capa dispuesto todavía en la conducción de dispensado o que una superficie a la que se va a aplicar un medio de formación de capa sea pintada con pintura todavía dispuesta en la conducción de dispensado.

35 Para dotar a una superficie que no se vaya a pintar de una capa protectora de una manera especialmente sencilla, se prevé preferiblemente que sobre la superficie que no se va a pintar se aplique un medio de formación de capa mediante la unidad de aplicación.

40 En particular, puede estar previsto que por medio de la unidad de aplicación se pueda aplicar un medio de formación de capa sobre una superficie dispuesta por fuera del propio dispositivo de pintura, por ejemplo una superficie de una pared límite de una cabina de pintura.

45 Preferiblemente, puede ser aplicado un medio de formación de capa sobre todas las zonas accesibles con el dispositivo de pintura.

Un suministro sencillo de medio para el dispositivo de pintura puede garantizarse en particular si el dispositivo de pintura comprende un recipiente de almacenamiento para el medio de formación de capa.

50 Ventajosamente, el dispositivo de pintura comprende una bomba para el accionamiento de un flujo de pintura y/o un flujo de medio que es suministrado a la unidad de aplicación.

55 En una realización de la invención está previsto que mediante la unidad de aplicación pueda ser dispensada además de una pintura y el medio de formación de capa también un medio de limpieza para limpiar una superficie, en particular para la limpieza de una superficie ensuciada con excedente de pulverización de pintura y/o de una superficie revestida por el medio de formación de capa.

Preferiblemente, el medio de limpieza está presente como fluido o en forma de partículas.

60 Para ayudar a una limpieza manual está prevista preferentemente una aplicación automática de un medio de limpieza o un lavado de un medio de limpieza aplicado manualmente mediante el dispositivo de pintura.

Por ejemplo, puede estar previsto que por medio de la unidad de aplicación pueda ser dispensado un chorro de agua a alta presión para la limpieza de una superficie. De esta forma una superficie sucia puede ser limpiada de una manera particularmente simple. Para ello puede estar dispuesto en la unidad de aplicación, por ejemplo, un



limpiador de alta presión que esté realizado movible preferiblemente por medio de un dispositivo de movimiento, en particular junto con la unidad de aplicación.

5 Para evitar de antemano una alta humedad del aire en el entorno del dispositivo de pintura puede estar previsto que se realice una limpieza con un medio en forma gaseosa.

10 En una realización de la invención está previsto que el medio de formación de capa comprenda un material de formación de capa que absorba una porción líquida de la pintura para pintar las piezas de trabajo y que con la pintura forme una capa que se pueda limpiar de forma fácil. Por la aplicación del medio de formación de capa sobre una superficie que no vaya a ser pintada se puede garantizar que, durante el funcionamiento del dispositivo de pintura, las partículas de pintura que no se adhieren a las carrocerías de vehículo, sino que inciden sobre superficie que no se va a pintar, el llamado excedente de pulverización de pintura, no se adhieran de forma permanente a la superficie, sino que se pueden limpiar fácilmente.

15 Alternativa o adicionalmente a ello puede estar previsto que el medio de formación de capa comprenda una sustancia que tenga al menos un grupo químicamente reactivo que puede reaccionar con la pintura, en particular con el excedente de pulverización de pintura.

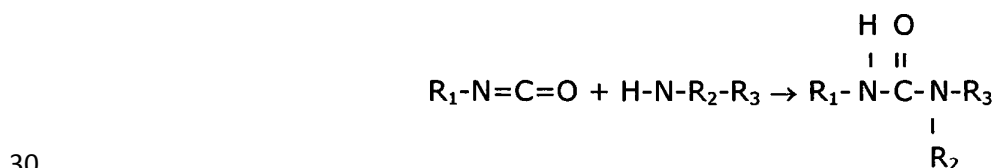
20 Es favorable que el al menos un grupo químicamente reactivo sea un grupo amino.

Es particularmente favorable que el medio de formación de capa comprenda al menos una amina bifuncional.

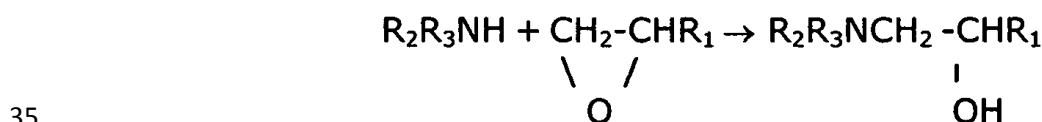
25 En particular, si un aglutinante de la pintura es al menos bifuncional, resulta una reacción ventajosa, por ejemplo por la formación de una red entre el medio de formación de capa y la pintura.

Por ejemplo, se pueden desarrollar una o varias de las siguientes reacciones:

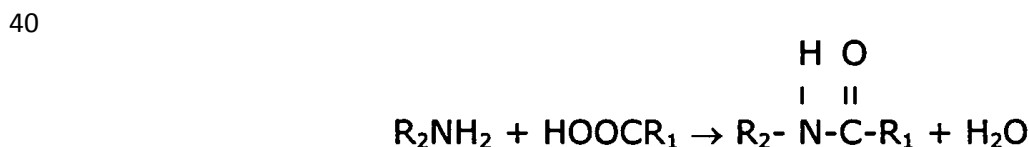
a) reacción de un isocianato con una amina



b) reacción de una amina con un epóxido



c) reacción de una amina con un ácido carboxílico



45 Es especialmente favorable que la sustancia formadora de capa por reacción con la pintura pase de un estado de tipo gel a un estado de tipo película, en particular sólida.

50 Como material para protección de la superficie es particularmente adecuado un medio auxiliar o material de prerrevestimiento aplicable por medio del dispositivo de pintura que forme una capa protectora en la superficie a la que se aplica.

Además, puede estar previsto que las superficies a proteger, especialmente las de robots, ejes de desplazamiento, emparrillados de rejilla, etc., sean recubiertas por medio de la unidad de aplicación una vez o a intervalos regulares con grasa, vaselina, pintura desprendible, un nanorrevestimiento y/o un revestimiento antiadherente.

Alternativa o adicionalmente a ello, puede estar previsto que para simplificar o evitar la limpieza, mediante la unidad de aplicación puedan ser aplicadas sobre las superficies a ser protegidas nanopinturas que por ejemplo aprovechen el efecto de loto.

5 Además, puede estar previsto que por medio de la unidad de aplicación pueda ser dispensado un medio de secado, por ejemplo un gas o mezcla de gas, para el secado de una pieza de trabajo previamente pintada o de una superficie sobre la pieza de trabajo previamente limpiada con un medio de limpieza, por ejemplo acuoso.

10 Es favorable que el dispositivo de pintura comprenda un dispositivo de movimiento para el desplazamiento motorizado de la unidad de aplicación.

Es especialmente favorable que el dispositivo de movimiento esté realizado como robot para el desplazamiento motorizado de la unidad de aplicación.

15 Ventajosamente, el dispositivo de pintura comprende un dispositivo de control para controlar el dispositivo de movimiento. En particular, es posible así un funcionamiento automático del dispositivo de pintura.

20 El dispositivo de pintura descrito es particularmente adecuado para su uso en una instalación de pintura que comprende una cabina de pintura.

La instalación de pintura descrita puede presentar las características y ventajas descritas en relación con el dispositivo de pintura descrito.

25 En particular, en combinación con un lavado en seco para la limpieza de una corriente de aire ensuciada con excedente de pulverización de pintura puede estar previsto que la unidad de aplicación del dispositivo de pintura asuma otras funciones que van más allá de la pintura.

30 Así, el dispositivo de pintura es preferentemente adecuado para la aplicación de una capa protectora sobre una superficie de pared de una cabina de pintura, de un dispositivo de transporte y/o de una cámara de flujo.

35 Una limpieza simplificada resulta en particular cuando se utiliza una combinación de diferentes medios, en particular con un nebulizador, que son aplicados a diferentes zonas en la cabina de pintura, por ejemplo, en las ventanas, paredes, emparrillados de rejilla, ejes de desplazamiento, superficies de suelo, componentes de robot, el dispositivo de transporte, zonas por debajo del plano de los emparrillados de rejilla y/o el propio dispositivo de pintura.

Preferiblemente, la cabina de pintura puede ser dotada de un revestimiento completo o al menos de un revestimiento parcial de una película desprendible y/o vaselina.

40 En una realización de la instalación de pintura, por debajo de la cabina de pintura está previsto un filtro para la limpieza del aire cargado con excedente de pulverización de pintura, cuyos elementos de filtro están provistos de una capa de un material auxiliar o de material de prerrevestimiento y que comprende un embudo de captación para el material auxiliar o material de prerrevestimiento limpiado de los elementos de filtro. Para que las impurezas bastas que se producen en un proceso de limpieza de la instalación de pintura no lleguen al filtro y no se ensucie excesivamente el material auxiliar o material de prerrevestimiento dispuesto en el filtro, está previsto preferentemente que en una entrada del filtro, que por ejemplo forma un lugar de estrechamiento para una corriente de aire, esté dispuesta una estera de filtro permeable al aire que cierre la entrada del filtro.

50 Además, las características y ventajas mencionadas a continuación pueden ser parte de la presente invención:

- por un funcionamiento automatizado del dispositivo de pintura se garantiza una reducción de los gastos de personal;
- por una limpieza simplificada y/o un ensuciamiento reducido de la instalación de pintura resulta un menor gasto de limpieza y, por tanto, un funcionamiento más rentable de la instalación pintura;
- 55 – por evitarse ensuciamientos fuertes del material auxiliar o del material de prerrevestimiento pueden ahorrarse costes de eliminación de desechos.

Además está previsto que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar esté dotado de una balanza.

60 Esta realización del recipiente de almacenamiento de material auxiliar posibilita monitorizar el estado de funcionamiento actual del recipiente de almacenamiento de material auxiliar de una manera sencilla para poder controlar de forma selectiva en particular un vaciado de una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Además, puede estar previsto que la abertura de entrada esté limitada por arriba por un elemento de direccionamiento superior que presente al menos un orificio de paso.

5 Esto ofrece la ventaja de que el material auxiliar puede llegar desde el dispositivo de filtro a través de al menos un orificio de paso del elemento de direccionamiento superior a un elemento de direccionamiento inferior por el cual está limitada por debajo la abertura de entrada del dispositivo de filtro y que durante el funcionamiento del dispositivo de filtro puede ser cubierto de gotas de pintura que se separan del elemento de direccionamiento inferior (por ejemplo, por un bisel de entrada inferior) y caer en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar y allí podrían añadirse placas sinterizadas para la fluidificación del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

10 Sin embargo, por el material auxiliar que llega desde el dispositivo de filtro a través del al menos un orificio de paso del elemento de direccionamiento superior hacia el elemento de direccionamiento inferior del orificio de entrada, las partículas de pintura que pudieran depositarse en el elemento de direccionamiento inferior, son despegadas y cubiertas con el material auxiliar y por tanto se vuelven no nocivas.

15 El material auxiliar puede llegar entonces en particular a través del al menos un orificio de paso del elemento de direccionamiento superior al elemento de direccionamiento inferior, cuando es limpiado el elemento de filtro y la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida (torta de filtración) desprendida del elemento de filtro limpiado cae a través del al menos un orificio de paso del elemento de direccionamiento superior sobre el elemento de direccionamiento inferior.

20 Para poder determinar el peso de la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida contenida en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar de la manera más precisa posible, es favorable que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar comprenda un sector inferior que esté desacoplado mecánicamente de un sector superior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

25 Este desacoplamiento mecánico puede conseguirse, por ejemplo, si está previsto un compensador entre el sector inferior y el sector superior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

30 Tal compensador puede estar formado, en particular, de un material flexible, por ejemplo de un material plástico flexible.

35 También es favorable que mediante la balanza pueda ser determinado el peso del sector inferior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar y del material contenido en el mismo.

40 Es especialmente favorable que la abertura de entrada esté limitada por debajo por un elemento de direccionamiento inferior y el material auxiliar pueda llegar desde el dispositivo de filtro a través del al menos un orificio de paso del elemento de direccionamiento superior hacia el elemento de direccionamiento inferior. De esta manera, el material auxiliar, en particular el material auxiliar limpiado de un elemento de filtro del dispositivo de filtro puede llegar de una manera sencilla al elemento de direccionamiento inferior de la abertura de entrada del dispositivo de filtro, donde se pueden despegar las partículas de pintura allí depositadas y/o cubiertas con el material auxiliar, de manera que estas partículas ya no caen en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar y allí se pueden añadir placas sinterizadas para la fluidización.

45 Es particularmente ventajoso que el elemento de direccionamiento superior tenga una pluralidad de orificios de paso a través de los cuales pueda llegar el material auxiliar desde el dispositivo de filtro al elemento de direccionamiento inferior.

50 En particular, puede estar previsto que el elemento de direccionamiento superior tenga una zona de paso en la que estén dispuestos los orificios de paso, recubriendo los orificios de paso al menos el 25% de la superficie de la zona de paso.

55 Los orificios de paso pueden estar dispuestos en la zona de paso del elemento de direccionamiento superior, en particular con un patrón regular, por ejemplo como una rejilla rectangular o cuadrada.

60 El procedimiento según la invención posibilita que el excedente de pulverización de pintura fluida que se forma durante una aplicación de pintura fluida sobre las piezas de trabajo a ser pintadas y es recogido por una corriente de aire que atraviesa la zona de aplicación, sea eliminado de esta corriente de aire y la corriente de aire limpiada reconducida en un circuito de circulación de aire de nuevo a la zona de aplicación o si no a un entorno de la instalación de pintura.

65 En el procedimiento está previsto que la corriente de gas bruto sea introducida a través de al menos una abertura de entrada en el dispositivo de filtro, de manera que la corriente de gas bruto entre en el dispositivo de filtro dirigida a un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para el alojamiento de un material auxiliar. De esta forma al por lo

menos un elemento de filtro puede ser aplicado material tal auxiliar de una forma sencilla y eficiente sin que tal material auxiliar llegue a la zona de aplicación de la instalación de pintura.

5 La corriente de gas bruto es desviada hacia un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Preferentemente la velocidad media del flujo de la corriente de gas bruto al pasar el lugar más estrecho de la abertura de entrada es de al menos aproximadamente 2 m/s.

10 Además, está previsto preferiblemente que la corriente de gas bruto sea introducida en el dispositivo de filtro, de manera que el flujo del gas bruto no se rompa en la zona de la abertura de entrada.

15 La corriente de gas bruto que sale de la abertura de entrada es desviada preferentemente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar hacia el al menos un elemento de filtro.

Además, puede estar previsto que el material auxiliar que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar sea arremolinado mediante al menos un dispositivo de arremolinamiento.

20 Preferiblemente, la corriente de gas bruto fluye a través de una cámara de flujo desde una zona de aplicación para la aplicación de pintura fluida sobre los objetos a pintar hasta la la menos una abertura de entrada del al menos un dispositivo de filtro.

25 Asimismo puede estar previsto que la velocidad de flujo de la corriente de gas bruto aumente continuamente a medida que fluye a través de la cámara de flujo.

Además, en el procedimiento descrito puede estar previsto que sea añadido un material auxiliar a la corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización de pintura fluida, de modo que el material auxiliar esté dispuesto al menos parcialmente en un recipiente de almacenamiento de material auxiliar y el estado de llenado del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar sea determinado por medio de un sensor de estado de llenado. En tal procedimiento, el estado de funcionamiento de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar, que aloja material auxiliar limpiado del al menos un elemento de filtro, es monitorizado de forma individual para poder coordinar con la mayor precisión posible en particular el momento de un vaciado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar con el estado de funcionamiento del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

35 Asimismo puede estar previsto en particular que el sensor de estado de llenado genere una señal que corresponda a un valor de una pluralidad de niveles de estado de llenado discretos o a un continuo de niveles de estado de llenado.

40 En particular, puede estar previsto que el sensor de estado de llenado genere una señal analógica.

Como sensor de estado de llenado puede ser empleado en particular un sensor capacitivo.

45 En una realización preferida del procedimiento está previsto que el material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar sea fluidizado mediante el suministro de un medio gaseoso en un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Además, puede estar previsto que el material auxiliar que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar sea arremolinado por medio de un dispositivo de arremolinamiento.

50 Es especialmente favorable que el sensor de estado de llenado y el dispositivo de arremolinamiento sean extraídos juntos de un espacio interior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

55 Además, puede estar previsto que un cono de medio con medio en forma de gas generado por el dispositivo de arremolinamiento barra esencialmente por completo una superficie de base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

Preferiblemente, el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar es mezclado.

60 Además, en el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura puede estar previsto que sea introducido un material auxiliar en la trayectoria de flujo de una corriente de gas bruto cargada con excedente de pulverización de pintura fluida antes de que la corriente de gas bruto pase por al menos un elemento de filtro para la separación de excedente de pulverización de la corriente de gas bruto, y que el procedimiento comprenda además las siguientes etapas de procedimiento:

65 – determinar si existe un flujo de gas bruto suficiente a través del al menos un elemento de filtro; y

– bloquear la introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto, si se determina que no existe un flujo de gas bruto suficiente.

5 Con ello se impide de forma fiable una introducción de material auxiliar en la zona de aplicación de la instalación de pintura, incluso en caso de un funcionamiento no correcto.

10 Si una introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto se realiza por arremolinamiento del material auxiliar que se encuentra en un recipiente de almacenamiento de material auxiliar por medio de un dispositivo de arremolinamiento, entonces en caso de ausencia de un flujo de gas bruto suficiente, preferentemente se bloquea la función del dispositivo de arremolinamiento.

15 Si una introducción del material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto se lleva a cabo por limpieza de material auxiliar de al menos un elemento de filtro, entonces en caso de ausencia de un flujo de gas suficiente, preferiblemente se bloquea la limpieza del al menos un elemento de filtro.

20 Si una introducción de material auxiliar en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto se lleva a cabo por suministro por medio de una disposición de boquillas, entonces en caso de ausencia de un flujo de gas bruto suficiente, preferiblemente se bloquea la función de la disposición de boquillas.

20 Para determinar la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente hay una pluralidad de posibilidades.

25 Por ejemplo, puede estar previsto que la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente sea determinada en base a una caída de presión en por lo menos un elemento de filtro. Si la caída de presión medida es demasiado pequeña, entonces no existe una corriente de gas bruto suficiente.

Alternativa o adicionalmente a ello, la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente se puede determinar basándose en el estado de funcionamiento de un ventilador dispuesto aguas abajo del al menos un elemento de filtro.

30 Para ello, el estado de funcionamiento del ventilador puede ser monitorizado por ejemplo mediante una monitorización de la corriente, por medio de un convertidor de frecuencia y/o mediante la medición de la caída de presión en el ventilador.

35 Alternativa o adicionalmente a ello, la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente puede ser determinada también por medio de un aparato medidor de caudal, que puede estar dispuesto en particular aguas abajo del al menos un elemento de filtro.

El procedimiento descrito prolonga la estabilidad del proceso durante incidentes y sirve para proteger componentes sensibles de la instalación en caso de mal funcionamiento.

40 El procedimiento descrito es adecuado para su uso en un sistema de separación de excedente de pulverización de pintura fluida en seco para cabinas de pintura en la industria del automóvil y en el ámbito de la instalaciones de pintura de la industria en general para mantener el proceso de pintura y evitar daños o al menos reducirlos.

45 Además, puede estar previsto que el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura comprenda las siguientes etapas:

- 50 – división de la corriente de gas bruto en al menos dos corrientes de gas bruto parciales que entran a través de diferentes aberturas de entrada en al menos dos dispositivos de filtro diferentes, que comprenden, respectivamente, al menos un elemento de filtro para la separación de excedente de pulverización de la corriente parcial de gas bruto respectiva;
- separación del excedente de pulverización de las corrientes parciales de gas en bruto por medio de los elementos de filtro;
- limpieza del material de los elementos de filtro de varios dispositivos de filtro diferentes;
- 55 – captación del material limpiado de los diversos dispositivos de filtro diferentes en el mismo recipiente de almacenamiento;
- mezclado mecánico del material limpiado de la pluralidad de los diferentes dispositivos de filtro en el recipiente de almacenamiento por medio de un dispositivo de mezclado.

60 Esto hace que sea posible mantener de una manera sencilla y eficiente una capacidad de fluencia suficiente de la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida limpiado de los elementos de filtro en el recipiente de almacenamiento.

65 Asimismo, preferiblemente el recipiente de almacenamiento está dispuesto directamente perpendicular por debajo de los dispositivos de filtro, de los cuales el recipiente de almacenamiento capta el material limpiado.

Además, puede estar previsto que las corrientes parciales de gas bruto sean dirigidas al menos parcialmente a través del recipiente de almacenamiento para así poder recoger material auxiliar del recipiente de almacenamiento.

5 Además, puede estar previsto que el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura comprenda la siguiente etapa de procedimiento:

– dispensación de un medio de formación de capa distinto de la pintura para pintar piezas de trabajo para la aplicación de una capa sobre una superficie por medio de la unidad de aplicación.

10 Con ello se proporciona un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de pintura que se pueda usar de forma flexible y pueda ser realizado con un número mínimo de componentes en un espacio pequeño, ya que por medio de la unidad de aplicación puede ser dispensada tanto pintura como un medio de formación de capa diferente de la pintura.

15 En una realización particular de este procedimiento está previsto que por el medio sea recubierta una superficie por fuera del propio dispositivo de la pintura.

20 Es favorable si entre el medio de formación de capa y la pintura, especialmente entre el medio de formación de capa y el excedente de pulverización de pintura, tiene lugar una reacción química.

Es especialmente favorable que la sustancia de formación de capa pase de un estado de tipo gel a un estado de tipo película.

25 La reacción química puede tener lugar en particular entre una sustancia del medio de formación de capa que presenta un grupo amino y la pintura.

En el procedimiento según la invención para el funcionamiento de una instalación de pintura, el peso o la masa de la mezcla en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar es determinado mediante una balanza.

30 Asimismo la balanza puede estar acoplada en particular en un sector inferior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar que está desacoplado mecánicamente de un sector superior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

35 Además, preferentemente mediante la balanza puede ser determinado el peso o la masa del sector inferior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar y del material contenido en el mismo.

40 Para poder evaluar la utilidad del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar para cubrir el al menos un elemento de filtro con una capa protectora puede estar previsto que el material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar sea arremolinado en al menos una fase de arremolinamiento y mediante una comparación del peso o de la masa del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar antes de la fase de arremolinamiento y después de la fase de arremolinamiento sea determinada una capacidad de limpieza o eficiencia del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar.

45 La "eficiencia" es una medida de la capacidad del material para poder adherirse al elemento de filtro y fijar el excedente de pulverización de pintura fluida.

50 Tal eficiencia puede ser determinada, en particular, como el cociente entre la disminución en el peso o la masa del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar por el arremolinamiento y el tiempo de arremolinamiento neto.

55 Para una determinación más precisa de la eficiencia puede estar previsto que se realice un ciclo de arremolinamiento con varias fases de arremolinamiento separadas entre sí por pausas de arremolinamiento y sea comparado el peso o la masa del material contenido en cada caso en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar antes de primera fase de arremolinamiento del ciclo de arremolinamiento y después de la última fase del ciclo de arremolinamiento para determinar la eficiencia.

Cuanto mayor sea el valor de esta eficiencia, más adecuado será el material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar para formar una capa protectora sobre el al menos un elemento de filtro.

60 Por tanto, es favorable que sea extraído material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar cuando la eficiencia determinada y/o la diferencia de peso o masa determinada están por debajo de un valor mínimo predeterminado.

65 El material retirado, una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida, es sustituido en este caso por material auxiliar nuevo.

Además, en el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de pintura puede estar previsto que durante la limpieza de al menos un elemento de filtro de al menos un dispositivo de filtro, llegue material auxiliar desde el elemento de filtro en cuestión a través de al menos un orificio de paso en un elemento de direccionamiento superior que limita por arriba una abertura de entrada del dispositivo de filtro, hacia un elemento de direccionamiento inferior que limita por debajo la abertura de entrada del dispositivo de filtro.

Un procedimiento para la fabricación de un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización puede comprender las siguientes etapas de procedimiento:

a) premontaje de al menos una unidad para su uso en un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización en un lugar de fabricación, en el que la unidad comprende lo siguiente:

- un espacio de alojamiento de elementos de filtro para el alojamiento de al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto;
- al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para el almacenamiento de un material auxiliar que es añadido a la corriente de gas bruto antes de que la corriente de gas bruto pase a través del al menos un elemento de filtro;
- al menos una pared de separación para separar el espacio de alojamiento de elementos de filtro de una cámara de flujo del dispositivo para separar excedente de pulverización de pintura fluida, que es atravesada por la corriente de gas bruto antes de su entrada en la unidad; y
- al menos una abertura de entrada a través de la cual entra la corriente de gas bruto desde la cámara de flujo en la unidad;

- b) transporte de la al menos una unidad premontada desde el lugar de fabricación a un lugar de montaje;
- c) disposición de la al menos una unidad premontada en una posición de trabajo en el lugar de montaje.

De esta forma se proporciona un procedimiento para la fabricación de un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que se puede realizar de forma particularmente simple y rápida.

De acuerdo con el procedimiento descrito, el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida puede componerse fácilmente de un número de unidades premontadas correspondiente a la capacidad deseada.

En particular, puede estar previsto que al menos dos unidades premontadas fabricadas en un lugar de fabricación sean transportadas al lugar de montaje, dispuestas en una posición de trabajo y sean unidas entre sí o a una pared de separación entremedias.

Además de esto, las unidades premontadas pueden ser unidas a una estructura de soporte de la zona de aplicación de una instalación de pintura.

El lugar de fabricación de la unidad premontada está situado preferentemente por fuera del edificio en el que va a ser montado finalmente el dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto, en particular fuera de la fábrica en la que es montado este dispositivo. Preferiblemente, la unidad es premontada en las instalaciones de la fábrica de un fabricante, y luego transportada a través de rutas de transporte públicas hacia las instalaciones de la fábrica del explotador del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto y allí es montada en este dispositivo.

Un procedimiento para la conversión de un dispositivo ya existente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que comprende una estructura de soporte para una zona de aplicación, puede comprender las siguientes etapas:

a) premontaje de al menos una unidad para su uso en un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización en un lugar de fabricación, en el que la unidad comprende lo siguiente:

- un espacio de alojamiento de elementos de filtro para el alojamiento de al menos un elemento de filtro para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto;
- al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar para el almacenamiento de un material auxiliar que es añadido a la corriente de gas bruto antes de que la corriente de gas bruto pase a través del al menos un elemento de filtro;

– al menos una pared de separación para separar el espacio de alojamiento de elementos de filtro de una cámara de flujo del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida, que es atravesada por la corriente de gas bruto antes de su entrada en la unidad; y  
 – al menos una abertura de entrada a través de la cual entra la corriente de gas bruto desde la cámara de flujo en la unidad;

b) desmontaje de una parte del dispositivo existente, de modo que sea liberado el espacio requerido por una unidad premontada en su posición de trabajo;  
 c) disposición de una unidad premontada en la posición de trabajo liberada;  
 d) unión de la unidad premontada a la estructura de soporte para la zona de aplicación;  
 e) repetición de las etapas b), c) y d) hasta que todas las unidades premontadas estén dispuestas en su posición de trabajo y unidas a la estructura de soporte para la zona de aplicación.

De esta manera un dispositivo existente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida puede ser sustituido por el dispositivo de construcción modular anteriormente descrito para la separación en seco de excedente de pulverización de pintura fluida, sin que sea necesario para ello tener que desmontar la zona de aplicación de la instalación para pintar piezas de trabajo, en particular carrocerías de vehículos, o crear una nueva estructura de acero para la zona de aplicación.

Por la variabilidad de la altura de las unidades premontadas, y por la posibilidad de colocar dos unidades distanciadas entre sí en la dirección perpendicular del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida a una distancia una de otra, un dispositivo así fabricado para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida puede ser adaptado a una zona de aplicación de cualquier dimensión en la dirección longitudinal y en la dirección transversal.

En particular, es posible reemplazar un dispositivo existente para la separación en húmedo de excedente de pulverización de pintura fluida por medio de un lavado a través del dispositivo de construcción modular descrito anteriormente para la separación en seco de excedente de pulverización de pintura fluida.

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

En los dibujos muestran:

Figura 1, una representación en perspectiva esquemática de una cabina de pintura con un dispositivo dispuesto por debajo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, el cual comprende una cámara de flujo dispuesta por debajo de la cabina de pintura y a ambos lados de la cámara de flujo en cada caso tres módulos de filtro;  
 Figura 2, una sección transversal vertical esquemática a través de la instalación de la Figura 1;  
 Figura 3, una sección transversal vertical esquemática correspondiente a la Figura 2 a través de la instalación de la Figura 1, en la que adicionalmente están indicadas por flechas la respectiva dirección de flujo del gas bruto, del aire de escape que sale de los módulos de filtro y del aire de entrada alimentado para la generación de cortinas de aire perpendiculares en la cámara de flujo;  
 Figura 4, una vista en planta desde arriba esquemática de la instalación de las figuras 1 a 3;  
 Figura 5, una vista lateral esquemática de la instalación de las figuras 1 a 4;  
 Figura 6, una representación en perspectiva esquemática del dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización, que está dispuesta por debajo de la cabina de pintura de la instalación de las Figuras 1 a 5 y que presenta paredes de separación perpendiculares que subdividen la cámara de flujo en sectores sucesivos a lo largo de la dirección longitudinal de la cámara de flujo;  
 Figura 7, una representación en perspectiva esquemática de un módulo de filtro individual que está previsto para la disposición entre otros dos módulos de filtro adyacentes (módulo central);  
 Figura 8, una representación en perspectiva esquemática de un módulo de filtro individual que está previsto para su disposición junto a otro módulo de filtro, y en el lado opuesto forma un extremo de una fila de módulos de filtro (módulo de esquina);  
 Figura 9, una sección transversal vertical esquemática a través de un módulo de filtro;  
 Figura 10, una sección transversal vertical esquemática a través de un módulo de filtro y la zona adyacente de la cámara de flujo, en la que se indica mediante flechas la respectiva dirección de flujo local de la corriente de gas bruto;  
 Figura 11, una representación esquemática en perspectiva de una zona marginal de una abertura de entrada de un módulo de filtro;  
 Figura 12, una vista frontal esquemática de un módulo de filtro;  
 Figura 13, un corte vertical esquemático a través de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar con sensor de estado de llenado dispuesto en el interior del recipiente y dispositivo de arremolinamiento;



Figura 14, una vista lateral esquemática de una puerta de inspección del recipiente de almacenamiento de material auxiliar de la Figura 13 con sensor de estado de relleno sujeto en la puerta de inspección y dispositivo de arremolinamiento;

5 Figura 15, una vista en planta desde arriba esquemática del lado exterior de la puerta de inspección de la Figura 14;

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

Figura 17, una representación esquemática de un dispositivo para el suministro de material auxiliar nuevo desde una reserva a recipientes de almacenamiento de material auxiliar del tipo representado en la Figura 13 que se encuentran en su posición de trabajo;

10 Figura 18, una representación esquemática de un dispositivo de descarga para descargar material auxiliar mezclado con excedente de pulverización de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar a un recipiente de recogida;

Figura 19, una representación esquemática de un módulo de filtro y de una conducción de aire de escape dispuesta aguas abajo del módulo de filtro con ventilador, así como diversos dispositivos para la monitorización del estado de funcionamiento del ventilador y un dispositivo para suministrar aire comprimido a los elementos de filtro, a una unidad de arremolinamiento y a una base fluidizada del módulo de filtro;

15 Figura 20, una sección transversal vertical esquemática a través de una segunda forma de realización de un dispositivo para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas de escape que contiene partículas de excedente de pulverización, el cual comprende chapas de direccionamiento de flujo inclinadas para el direccionamiento de una corriente de aire perpendicular y un puente transitable con un lado superior inclinado entre los módulos de filtro;

Figura 21, una sección transversal vertical esquemática a través de una forma de realización alternativa de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar que está provisto de un mecanismo agitador accionado neumáticamente para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar y para la compensación de la reserva;

20 Figura 22, una vista en planta desde arriba esquemática del recipiente de almacenamiento de material auxiliar con el mecanismo agitador accionado neumáticamente de la Figura 21;

Figura 23, una sección vertical esquemática a través de otra forma de realización alternativa de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar que está provisto de un eje accionado eléctricamente y paletas para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar y para la compensación de la reserva;

25 Figura 24, una vista en planta esquemática desde arriba del recipiente de almacenamiento de material auxiliar con el eje accionado eléctricamente de la Figura 23;

Figura 25, una representación esquemática en perspectiva análoga a la Figura 11 de una zona marginal de una abertura de entrada de una forma de realización alternativa de un módulo de filtro, en la que la chapa de direccionamiento superior que limita por arriba la abertura de entrada está provista de una pluralidad de orificios de paso;

30 Figura 26, una sección vertical esquemática análoga a la Figura 13 a través de una forma de realización alternativa de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar que comprende un sector inferior y un sector superior, que están desacoplados mecánicamente por un compensador dispuesto entremedias, y con una balanza para recipientes;

Figura 27, una vista en planta esquemática análoga a la Figura 15 por el lado exterior de una forma de realización alternativa de una puerta de inspección del recipiente de almacenamiento de material auxiliar;

35 Figura 28, una representación esquemática análoga a la Figura 17 de un dispositivo alternativo para el suministro de material auxiliar nuevo desde una reserva hasta recipientes de almacenamiento de material auxiliar que se encuentran en su posición de trabajo, en el que un recipiente de reserva del dispositivo está desacoplado mecánicamente de una esclusa de rueda celular del dispositivo y provisto de una balanza;

Figura 29, una sección transversal esquemática a través de un módulo de filtro y un recipiente de almacenamiento dispuesto por debajo con un dispositivo de mezclado;

40 Figura 30, una sección longitudinal esquemática a través de tres módulos de filtro dispuestos sucesivamente en una dirección longitudinal de la instalación y un recipiente de almacenamiento dispuesto por debajo de los módulos de filtro con un dispositivo de mezclado;

Figura 31, una vista lateral esquemática de un dispositivo de mezclado con dos hélices con sentidos de giro opuestos que pueden girar alrededor de un eje de giro horizontal;

45 Figura 32, una vista lateral esquemática de dos grupos de, respectivamente, cuatro módulos de filtro, de modo que a cada grupo de módulos de filtro está asociado un recipiente de almacenamiento con un dispositivo de mezclado para mezclar el material limpiado de los módulos de filtro de cada grupo;

Figura 33, una vista lateral esquemática de un grupo de ocho módulos de filtro, estando asociado a este grupo grande de módulos de filtro un único recipiente de almacenamiento largo, cuyo dispositivo de mezclado presenta dos ejes de rotación que giran alrededor de un eje de giro orientado sustancialmente horizontal para el soporte de herramientas de mezclado que están dispuestas una tras otra en la dirección del eje de giro;

60 Figura 34, una sección transversal vertical esquemática a través de una instalación de pintura con una unidad de aplicación dispuesta en un robot de pintura; y

Figura 35, una vista lateral esquemática de la unidad de aplicación de la Figura 34.

65

Los elementos iguales o funcionalmente equivalentes se designan en todas las figuras con los mismos símbolos de referencia.

5 Una instalación representada en las Figuras 1 a 19, y designada en conjunto con 100 para pintar por pulverización carrocerías de vehículos 102 comprende un dispositivo de transporte 104 representado de forma puramente esquemática, por medio del cual pueden ser movidas las carrocerías de 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 conjunto con 110.

10 La zona de aplicación 108 es el espacio interior de la cabina de pintura 110, que está delimitada en una dirección perpendicular horizontal 112 que se extiende transversal 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 por una pared de cabina respectiva 114.

15 A ambos lados del dispositivo de transporte 104 están dispuestos en la cabina de pintura 110 dispositivos de pintura por pulverización 116, por ejemplo en forma de robots de pintura.

Por medio de un circuito de circulación de aire (representado solo de forma fragmentaria) es generada una corriente de aire que atraviesa la zona de aplicación 108 de forma sustancialmente vertical de arriba a abajo, como se indica en la Figura 3 por las flechas 118.

20 Esta corriente de aire recoge en la zona de aplicación 108 excedente de pulverización de pintura en forma de partículas de excedente de pulverización. El término "partículas" incluye tanto las partículas sólidas como líquidas, en particular gotitas.

25 Cuando se utiliza pintura fluida, el excedente de pulverización de pintura fluida se compone de gotitas de pintura. La mayor parte de las partículas de excedente de pulverización presentan una dimensión máxima en el intervalo desde aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  hasta aproximadamente 100  $\mu\text{m}$ .

30 La corriente de gas de escape cargada con las partículas de excedente de pulverización procedentes de la zona de aplicación 108 se denominará en lo que sigue corriente de gas bruto. La dirección de flujo de la corriente de gas bruto está representada en las Figuras 3 y 10 por las flechas 120.

35 La corriente de gas bruto abandona la cabina de pulverización 110 por debajo y llega a un dispositivo designado en conjunto por 126 para separar el excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto, que está dispuesto por debajo de la zona de aplicación 108.

40 El dispositivo 126 comprende una cámara de flujo 128 con forma sustancialmente rectangular que se extiende en la dirección de transporte 106 a través de toda la longitud de la cabina de pintura 110 y está limitada en la dirección perpendicular 112 por paredes laterales verticales 130 que están alineadas sustancialmente con las paredes laterales 114 de la cabina de pintura 110, de manera que la cámara de flujo 128 presenta esencialmente la misma superficie de sección transversal horizontal que la cabina de pintura 110, y está dispuesta sustancialmente en su totalidad dentro de la proyección vertical de la superficie de base de la cabina de pintura 110.

45 Como se puede ver con mayor claridad en la Figura 6, a ambos lados de la cámara de flujo 128 están dispuestos, respectivamente, varios, por ejemplo tres, módulos de filtro 132 (designados en la descripción anterior también como dispositivos de filtro) que forman dos filas 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 excedente de pulverización de pintura fluida.

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

55 Para evitar flujos longitudinales de la corriente de gas bruto en la dirección longitudinal 134 de la cámara de flujo 128 y para evitar flujos de gas bruto entre los módulos de filtro individuales 132, pueden estar previstas paredes de separación perpendiculares verticales 142 que se extienden en la dirección perpendicular 112, que están dispuestas entre, respectivamente, dos módulos de filtro 132 sucesivos en la dirección longitudinal 134 y subdividen a la cámara de flujo 128 en sectores de cámara de flujo 144 sucesivos a lo largo de la dirección longitudinal 134.

60 Por estas paredes de separación perpendiculares 142 es posible un ajuste definido del flujo de gas bruto para cada módulo de filtro 132 individual independientemente del flujo de gas bruto a través de los otros módulos de filtro 132.

65 Además, mediante las paredes de separación perpendiculares 142 pueden ser separadas entre sí zonas con diferentes cantidades de excedente de pulverización o diferentes tipos de pintura (para una separación por tipos).

Como se puede ver con mayor claridad en la Figura 2, está previsto entre las dos filas de módulos 136 un puente transitable 146 para un operario.

5 Para poder acceder de forma continua a los sectores del puente 146 que están dispuestos en los sectores de cámara de flujo 144 sucesivos, están previstas puertas de acceso 148 en las paredes de separación perpendiculares 142 (Figura 6).

10 Las paredes frontales 150 de la cámara de flujo 128 que cierran la cámara de flujo 128 por su extremo delantero o por su extremo trasero están dotadas de puertas de acceso 152, a través de las cuales un operario puede entrar desde el exterior en la cámara de flujo 128.

15 Cada uno de los módulos de filtro 132 está diseñado como una unidad premontada 154, que es fabricada en un lugar alejado del lugar de montaje de la instalación de pintura y es transportada como unidad al lugar de montaje de la instalación de pintura. En el lugar de montaje la unidad premontada 154 es dispuesta en la posición de trabajo prevista y unida a una o varias unidades premontadas adyacentes 154 o a las paredes de separación perpendiculares 142 dispuestas entremedias, así como a una estructura de soporte de la zona de aplicación 108.

20 A continuación se describirá la estructura de un módulo de filtro 132 en el ejemplo de un módulo central 140 con referencia a las figuras 7 y de 9 a 16.

25 El módulo comprende una estructura de soporte 156 formada por dos soportes traseros verticales 158 y dos soportes delanteros verticales 160, que están unidos por su extremo superior mediante puntales perpendiculares horizontales 162 a respectivamente uno de los soportes traseros 158 (Figura 7).

Además, los soportes delanteros 160 están unidos entre sí por sus extremos superiores por medio de otro puntal perpendicular (no representado).

30 También los soportes traseros 158 están unidos entre sí por medio de puntales perpendiculares (no representados) o por medio de un marco de unión (no representado).

Los puntales perpendiculares en el extremo superior de la estructura de soporte 156 llevan una pared de techo horizontal 164.

35 En los lados delanteros de los soportes delanteros 160 está sujeta una pared delantera vertical 166 del módulo de filtro 132.

40 La pared de techo 164 y la pared delantera 166 forman paredes de separación 168 del módulo de filtro 132, que separan un espacio de alojamiento de elementos de filtro 170 dispuesto en el interior del módulo de filtro 132 de la zona de la cámara de flujo 128 que se encuentra fuera del módulo de filtro 132.

45 En el espacio de alojamiento de elementos de filtro 170 del módulo de filtro 132 están dispuestos varios, por ejemplo diez, elementos de filtro 172 en dos filas una encima de la otra, que sobresalen en la dirección horizontal desde un cuerpo base común 174, que está sujeto en los lados traseros de los soportes traseros 158.

Los elementos de filtro 172 pueden estar realizados, por ejemplo, de placas de polietileno sinterizado, que están dotadas en su superficie exterior de una membrana de politetrafluoroetileno (PTFE).

50 El revestimiento de PTFE sirve para aumentar la clase de filtro de los elementos de filtro 172 (es decir, para reducir su permeabilidad), y también para evitar que se pegue permanentemente el excedente de pulverización de pintura fluida separado de la corriente de gas bruto.

55 El revestimiento de los elementos de filtro 172 contiene además un componente conductor de la electricidad, por ejemplo grafito, para garantizar una disipación de las cargas electrostáticas de los elementos de filtro 172 y propiedades antiestáticas de los elementos de filtro 172.

Tanto el material de base de los elementos de filtro 172 como su revestimiento de PTFE tienen una porosidad tal que el gas bruto puede pasar a través de los poros al espacio interior del elemento de filtro 172 respectivo.

60 Para evitar el pegado de las superficies del filtro, las mismas están dotadas además de una capa de barrera de material auxiliar dispensado en la corriente de gas bruto. Este material auxiliar preferentemente en forma de partículas se denomina también habitualmente "material de prerrevestimiento".

La capa de barrera se forma durante el funcionamiento del dispositivo 126 por separación del material auxiliar dispensado en la corriente de gas bruto 120 sobre las superficies del filtro y evita que las superficies del filtro se peguen por el excedente de pulverización de pintura fluida adherida.

5 El material auxiliar de la corriente de gas bruto 120 se deposita también en los lados interiores de la pared de techo 164 y la pared delantera 166 del módulo de filtro 132, donde también evita la adherencia de excedente de pulverización de pintura fluida.

10 Como material auxiliar puede emplearse esencialmente cualquier medio que pueda captar la porción líquida del excedente de pulverización de pintura fluida y depositarse en las partículas de excedente de pulverización, y por tanto pueda quitar la pegajosidad de las mismas.

15 En particular pueden considerarse como materiales auxiliares por ejemplo cal, polvo de piedra, silicatos de aluminio, óxidos de aluminio, óxidos de silicio, pintura en polvo o similares.

20 Alternativa o adicionalmente a ello pueden utilizarse también como material auxiliar para la captación y/o la fijación del excedente de pulverización partículas con una estructura espacial hueca y una superficie interior mayor en relación con sus dimensiones exteriores, por ejemplo, zeolitas u otros cuerpos huecos, por ejemplo con forma esférica hechos de polímeros, vidrio o silicato de aluminio y/o fibras generadas de forma natural o sintética.

25 Alternativa o adicionalmente a ello se pueden utilizar como material auxiliar para la captación y/o la fijación del excedente de pulverización también partículas que reaccionen químicamente con el excedente de pulverización, por ejemplo, partículas químicamente reactivas de grupos amino, epoxídico, carboxilo, hidroxilo o isocianato, partículas químicamente reactivas de óxido de aluminio tratado posteriormente con octilsilano o monopolímeros, oligopolímeros o polímeros sólidos o líquidos, silanos, silanoles o siloxanos.

30 Como material auxiliar puede emplearse también un producto de desecho de un proceso de producción, por ejemplo, un producto de desecho del procesamiento de pintura en polvo o un polvo de madera o un polvo metálico procedente del procesamiento de madera o metal.

35 El material auxiliar se compone preferiblemente de una pluralidad de partículas de material auxiliar que tienen un diámetro medio en el intervalo desde, por ejemplo, aproximadamente 100 µm hasta aproximadamente 100 µm.

40 Para poder añadir el material auxiliar a la corriente de gas bruto, sin que exista peligro de que el material auxiliar entre en la zona de aplicación 108 de la instalación de pintura 100, cada módulo de filtro 132 está provisto de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 sujeto en la estructura de soporte 156 que, por ejemplo, presenta una configuración con forma de embudo en forma de un tronco de pirámide invertido (Figura 13).

45 Las cuatro paredes laterales 178 con forma trapezoidal del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 están inclinadas respecto a la vertical con un ángulo de al menos aproximadamente 60°.

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

50 Los bordes superiores de las paredes laterales 178 encierran una abertura de acceso 180 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, a través de la cual puede entrar la corriente de gas bruto 120 cargada con el excedente de pulverización 120 en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y desde la misma puede ser descargado de nuevo.

55 La base 182 orientada esencialmente horizontal está realizada como una base fluidizada 184 porosa que puede ser irrigada con un medio gaseoso, en particular con aire comprimido, para fluidizar el material auxiliar dispuesto en el espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 e igualar niveles de llenado localmente diferentes del material auxiliar dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

60 Durante el funcionamiento de la instalación 100 la base fluidizada es puesta en funcionamiento de forma intermitente, por ejemplo, tres veces por minuto durante aproximadamente dos segundos.

Para evitar que la base fluidizada 184 sea dañada por la caída de objetos grandes, está dispuesta una rejilla de captación o rejilla de retención 187 a una distancia de por ejemplo 20 cm por encima del lecho fluido 184, que se extiende en la dirección horizontal a través de toda la sección transversal del espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y presenta una pluralidad de filas de orificios de paso con forma de panal o rectangular 189 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 fila a otra y tienen un tamaño de, por ejemplo, aproximadamente 30 mm x 30 mm (Figura 16).

Para posibilitar el acceso al espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 para fines de mantenimiento, una de las paredes laterales 178 está provista de una abertura de inspección, que durante el funcionamiento del módulo de filtro 132 está cerrada por una puerta de inspección 188 con una manija 190 (véanse las Figuras 13 a 15).

5 Como puede verse en la Figura 15, la puerta de inspección 188 está sujeta de forma separable por medio de abrazaderas 192 con tuercas de mariposa 194 en la pared lateral asociada 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

10 En la puerta de inspección 188 está sujeta una conducción de aire comprimido 196 que lleva un dispositivo de arremolinamiento 198 (Figura 14).

15 El dispositivo de arremolinamiento 198 sirve para emitir impulsos de aire comprimido en el material auxiliar que se encuentra por debajo para arremolinar este material auxiliar y así introducirlo en la corriente de gas bruto guiada a través del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

20 Además, por el arremolinamiento del material auxiliar mediante el dispositivo de arremolinamiento 198 se consigue una homogeneización de la mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización fijado a él existente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

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

25 El dispositivo de arremolinamiento 198 comprende varias boquillas de salida 200 para aire comprimido, por ejemplo dos, que están diseñadas como boquillas de cono y pueden generar, respectivamente, un cono de aire comprimido que se expande por debajo hacia la base 182 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

30 Preferiblemente, las boquillas de salida 200 están realizadas y dispuestas de tal manera que los conos de aire comprimido generados por las boquillas de salida 200 barren en conjunto la superficie de base del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

35 Además está dispuesto en la conducción tubular de aire comprimido 196 un soporte 202 para un sensor de estado de llenado 204 que comprende un elemento sensor 206 en forma de varilla y una carcasa de sensor 208 con la electrónica del sensor alojada en su interior (Figura 14).

40 El sensor de estado de llenado 204 está configurado como un sensor analógico, en particular capacitivo, y sirve para generar una señal que corresponda, respectivamente, a un valor de una pluralidad de niveles de estado de llenado discretos o de un continuo de niveles de estado de llenado para poder determinar el estado de llenado del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 con la mayor precisión posible.

45 El elemento sensor 206 en forma de varilla del sensor de estado de llenado 204 está alineado esencialmente vertical y está dispuesto lo más lejos posible de las paredes laterales 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en la proximidad del centro del espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 a fin de que el resultado de la medición del sensor de estado de llenado 204 se vea afectado lo menos posible por efectos marginales (Figura 13).

El elemento sensor 206 con forma de varilla del sensor de estado de llenado 204 está alineado esencialmente transversal a la base horizontal 182 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

50 La señal, que es generada por el sensor de estado de llenado 204, es transmitida a través de una conducción de señal (no representada) a una caja de conexiones eléctricas 209 del módulo de filtro 132, que está dispuesta en el cuerpo base 174 de los elementos de filtro 172 (véase la Figura 7), y desde allí a un dispositivo de control de la instalación 100, que está representada esquemáticamente en la Figura 19 y designada por 210.

55 En una forma de realización alternativa de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 representada en la Figura 26, la cantidad de material que está almacenado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 no es determinada por una medición del estado de llenado, sino por una medida de peso.

60 Para ello, el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 está subdividido en un sector superior 211 y un sector inferior 213, de modo que los dos sectores están unidos entre sí por un compensador 215, que está realizado como un elemento flexible cerrado con forma anular a modo de collar, que por una parte está unido por medios de fijación 217 adecuados a una brida de fijación 219 en el extremo inferior del sector superior 211 y por otra parte a una brida de fijación 221 en un extremo superior del sector inferior 213 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

65

El compensador 215 puede estar formado por ejemplo de un material plástico flexible.

La base 182 del sector inferior 213 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 está realizada como base fluidizada 184 porosa como en la forma de realización representada en la Figura 13.

5 La base 182 descansa sobre una balanza para recipientes 223, que se apoya con pies 225 sobre una base inferior.

10 El material (mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida limpiado de los elementos de filtro 172) almacenado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 se encuentra en su totalidad en el sector inferior 213 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 que por el compensador 215 está desacoplado mecánicamente del sector superior 211 y por tanto del resto de componentes del módulo de filtro 132.

15 Por tanto, por medio de la balanza para recipientes 223 puede ser medida la suma del peso del sector inferior 213 y del material contenido en el mismo o - después de una calibración correspondiente - solo el peso del material almacenado en el sector inferior 213 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

20 La balanza para recipientes 223 genera una señal de medición eléctrica, que a través de una conducción de señal (no representada) es transmitida a la caja de conexiones eléctricas 209 del módulo de filtro 132, que está dispuesta en el cuerpo base 174 de los elementos de filtro 172 (véase la Figura 7), y desde allí a un dispositivo de control de la instalación 100, que está representado esquemáticamente en la Figura 19 y se designa por 210.

Debido a la existencia de la balanza para recipientes 223, en esta forma de realización del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 puede suprimirse el sensor de estado de llenado 204.

25 Además, el dispositivo de arremolinamiento 198 puede estar sujeto en el sector superior 211 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 o en otro componente del módulo de filtro 132, en lugar de en la puerta de inspección 188.

30 Por tanto, en lugar de la puerta de inspección 188 representada en la Figura 15, que está sujeta de forma separable mediante abrazaderas 192 con tuercas de mariposa 194 en la pared lateral asociada 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, puede ser empleada alternativamente una puerta de inspección 188 del tipo representado en la Figura 27, que está sujeta de forma basculante mediante bisagras 217 en la pared lateral 178 asociada del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y puede ser enclavada por medio de una palanca 219 montada de forma basculante en la puerta de inspección 188 en una posición de cierre respecto a la pared lateral 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

40 Tanto en la forma de realización de una puerta de inspección 188 representada en la Figura 27, así como en la de la Figura 15, delante de la abertura de inspección cerrada por la puerta de inspección 188 respectiva en la cara exterior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 puede estar prevista una cubeta de captación (no representada) para captar el polvo que cae del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 al abrir la puerta de inspección 188.

45 Para dirigir la corriente de gas bruto que entra en el módulo de filtro 132 de forma selectiva al espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y evitar una entrada directa del flujo de gas bruto de la cámara de flujo 128 hacia los elementos de filtro 172, cada módulo de filtro 132 está provisto además de una abertura de entrada 212 en forma de ranura 212 que está realizada como un canal de entrada 214, que por ejemplo, como se puede ver en particular en la Figura 9, presenta una sección transversal atravesable que se estrecha en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto hasta un lugar de estrechamiento 240.

50 Alternativa o adicionalmente a ello, también puede estar previsto que el canal de entrada 214 presente una sección transversal atravesable que se ensanche en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto desde un lugar de estrechamiento 240.

55 El canal de entrada 214 está limitado por debajo por un bisel de entrada 216 que se extiende hacia arriba desde los soportes delanteros 160 de la construcción de soporte 156, inclinado con respecto a la horizontal con un ángulo desde por ejemplo aproximadamente 40° hasta aproximadamente 65° y por una chapa de direccionamiento inferior 218 colindante con el extremo inferior del bisel de entrada 216 que está más inclinada respecto a la horizontal que el bisel de entrada 216, por ejemplo con un ángulo desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70° y que sobresale por un sector superior 220 alineado esencialmente vertical de una pared lateral 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y se extiende dentro del espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

60 De esta forma, la placa de direccionamiento inferior 218 actúa como un elemento de retención 222 que mantiene alejado al material auxiliar del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 de la abertura de entrada 212 e

impide que el material auxiliar arremolinado llegue por el lado de la abertura de entrada 212 a lo largo de la pared lateral 178 desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

5 Además, la placa de direccionamiento inferior 218 evita una ruptura del flujo de gas bruto después de pasar por el bisel de entrada 216 y garantiza un flujo de gas bruto dirigido dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

10 La placa de direccionamiento inferior 218 tiene una profundidad (es decir, una extensión en la dirección de flujo de la corriente de gas bruto), de por ejemplo, aproximadamente 100 mm.

15 El bisel de entrada 216 y la chapa de direccionamiento inferior 218 se extienden en la dirección longitudinal 134 de la cámara de flujo 128 a través de esencialmente toda la longitud de la abertura de entrada 212, desde por ejemplo aproximadamente 1 m hasta aproximadamente 2 m, que corresponde casi a la extensión de todo el módulo de filtro 132 en la dirección longitudinal 134.

20 El lado superior del bisel de entrada 216 y el lado superior de la chapa de direccionamiento inferior 218 forman juntos una superficie de direccionamiento inferior 224 de la abertura de entrada 212, que limita por debajo la abertura de entrada 212 y presenta en su sector superior 226, que está formado por el bisel de entrada 216, una inclinación con respecto a la horizontal desde aproximadamente 40° hasta aproximadamente 65°, y en su sector inferior 228, que está formado por la placa de direccionamiento inferior 218, tiene una mayor inclinación con respecto a la horizontal, desde aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70°.

25 Por arriba la abertura de entrada 212 está limitada por el borde inferior de la pared delantera 166 y por una chapa de direccionamiento superior 230 que sobresale oblicuamente hacia abajo por el borde inferior de la pared delantera 166 en el espacio interior del módulo de filtro 132.

30 La placa de direccionamiento superior 230 esta inclinada respecto a la horizontal igual que la placa de direccionamiento inferior 218, con un ángulo desde por ejemplo aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70°, y se extiende en la dirección longitudinal 134 a través de esencialmente toda la anchura de la abertura de entrada 212, de por ejemplo 1 m o 2 m.

La placa de direccionamiento superior 230 tiene una profundidad (es decir, una extensión a lo largo de la dirección del flujo de la corriente de gas bruto) de, por ejemplo, aproximadamente 150 mm.

35 El lado inferior de la chapa de direccionamiento superior 230 forma una superficie de direccionamiento superior 232 que limita por arriba la abertura de entrada 212 y está inclinada respecto a la horizontal con un ángulo desde, por ejemplo, aproximadamente 55° hasta aproximadamente 70°.

40 Por esta superficie de direccionamiento superior 232 para la corriente de gas bruto se consigue que el flujo de gas bruto no se rompa en la pared delantera 166 del módulo de filtro 132, sino que sea dirigido directamente al recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

45 La placa de direccionamiento superior 230 también sirve como un elemento de apantallamiento de filtro 234, ya que está realizada y dispuesta en la abertura de entrada 212, de modo que impide que el gas bruto que entra en el módulo de filtro 132, fluya directamente a los elementos de filtro 172.

50 Además, la placa de direccionamiento superior 230 sirve como un elemento deflector 236, que mantiene alejado de la abertura de entrada 212 al material limpiado de los elementos de filtro 170 que contiene material auxiliar y partículas de excedente de pulverización fijadas al material auxiliar.

El material que cae de los elementos de filtro 172 por el lado superior de la chapa de direccionamiento superior 230 es desviado por la posición inclinada de la chapa de direccionamiento superior 230 al recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

55 Durante el funcionamiento del módulo de filtro 132, tanto la superficie de direccionamiento superior 232 como el lado superior de la chapa de direccionamiento superior 230 están dotados de un revestimiento del material auxiliar, de modo que estas superficies de la chapa de direccionamiento superior 230 son fáciles de limpiar y no se adhiere excedente de pulverización directamente a la chapa de direccionamiento superior 230.

60 No obstante, como una alternativa a una chapa de direccionamiento superior 230 cerrada puede también usarse, como está representado en la Figura 25, una chapa de direccionamiento superior 230 que presente en una zona de paso inferior 237 varios orificios de paso 239 que hagan posible que el material auxiliar limpiado de los elementos de filtro 172 pueda pasar a través de estos orificios de paso 239 al lado superior de la chapa de direccionamiento inferior 218 y/o hacia el lado superior del bisel de entrada 216.

65

El bisel de entrada 216 y la chapa de direccionamiento inferior 218 constituyen un elemento de direccionamiento inferior 241, que limita por debajo la abertura de entrada 212 del módulo de filtro 132, mientras que la chapa de direccionamiento superior 230 constituye un elemento de direccionamiento superior 243 que limita por arriba la abertura de entrada 212 del módulo de filtro 132.

5 El material auxiliar que llega al elemento de direccionamiento inferior 241 despegas las partículas de pintura que podrían depositarse allí, y se combina con estas partículas de pintura, de manera que ya no pueden añadirse placas sinterizadas de la base fluidizada 184 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 cuando caen en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

10 Preferiblemente, los orificios de paso 239 del miembro de direccionamiento superior 243 cubren al menos el 25% de la superficie de la zona de paso 237 del elemento de direccionamiento superior 243.

15 Los orificios de paso 239 pueden estar realizados, por ejemplo, con forma rectangular o esencialmente cuadrada.

Además, los orificios de paso 239 pueden estar dispuestos en la zona de paso 237 con un patrón regular, por ejemplo como una rejilla rectangular o cuadrada.

20 Como puede verse mejor en la Figura 12, el módulo de filtro 132 comprende además dos elementos de cubierta 238 en forma de chapas de cubierta aproximadamente triangulares que recubren la zona de esquina inferior izquierda y derecha de la abertura de entrada 212, de manera que mantienen alejado al material auxiliar y al excedente de pulverización de la corriente de gas bruto de estas zonas de esquina de la abertura de entrada 212 y evitan depósitos de material auxiliar y de partículas de excedente de pulverización en estas zonas de esquina y fuera del módulo de filtro 132 sobre el bisel de entrada 216.

25 Los lados superiores de los elementos de cubierta 238 están orientados inclinados respecto a la vertical e inclinados respecto a la horizontal y presentan, respectivamente, una normal a la superficie que está dirigida hacia arriba en el espacio exterior del módulo de filtro 132.

30 Por la realización descrita anteriormente de la geometría de la abertura de entrada 212 se consigue que la abertura de entrada 212 presente un lugar de estrechamiento 240 en el que la sección transversal atravesable de la abertura de entrada 212 sea mínima y, por tanto, la velocidad del gas bruto sea máxima.

35 Preferentemente, 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.

40 De esta manera se impide de forma efectiva que el material auxiliar llegue desde el interior del módulo de filtro 132, que forma una caja cerrada, a la cámara de flujo 128 y desde allí a la zona de aplicación 108. El arremolinamiento del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y la limpieza de los elementos de filtro 172 se pueden realizar, por tanto, en cualquier momento discrecional sin tener que interrumpir el suministro del gas bruto hacia el módulo de filtro 132, ni incluso el funcionamiento de los dispositivos de pintura por pulverización 116 en la zona de aplicación 108.

45 Además, el hecho de que la corriente de gas bruto en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 salga dirigida desde la abertura de entrada 212, garantiza que se realiza una desviación de la corriente de gas bruto en el espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176. De esta forma es arrastrada por la corriente de gas bruto una cantidad suficiente de material auxiliar que es generado por el arremolinamiento de la reserva que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176. Además, el material auxiliar arremolinado mediante el dispositivo de arremolinamiento 198 en el espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 es llevado a través de la corriente de gas bruto 120 desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 hacia los elementos de filtro 172.

50 La corriente de gas bruto desde la cámara de flujo 128 a través de la abertura de entrada 212 en el espacio interior del módulo de filtro 132 está representada en la Figura 10 como resultado de una simulación de flujo. De ello se puede deducir claramente que se forma un cilindro de flujo en el espacio interior del módulo de filtro 132, cuyo eje que discurre horizontal se sitúa ligeramente más profundo que el borde superior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

55 En el lado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 opuesto a la abertura de entrada 212 fluye de nuevo la corriente de gas bruto cargada con el material auxiliar desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, y luego se distribuye a través de toda la profundidad del espacio de alojamiento de elementos de filtro 170, de modo que se realiza un arremolinamiento alrededor de los elementos de filtro 172, y debido a la alta dinámica que ha recibido la corriente de gas bruto en el lugar de estrechamiento 240, se garantiza una distribución homogénea del material auxiliar sobre los elementos de filtro individuales 172.

65



Puesto que casi no hay componentes del módulo de filtro 132 en la trayectoria de flujo de la corriente de gas bruto entrante, se evita ampliamente un ensuciamiento de los componentes por la pintura pegajosa y a pesar de ello se consigue una afluencia sobre los elementos de filtro 172 favorable para el filtrado.

5 Puesto que la dirección de flujo media de la corriente de gas bruto que entra a través del lugar de estrechamiento 240 en el módulo de filtro 132 está inclinada con un ángulo de más de 40° con respecto a la horizontal, se impide que se forme una esclusa de aire en la zona inferior del espacio de alojamiento de elementos de filtro 170, que transportaría el material limpiado de los elementos de filtro 172 inmediatamente de nuevo a los elementos de filtro 172 y podría dar lugar a la formación de turbulencias de aire opuestas dentro del módulo de filtro 132.

10 Para poder unir entre sí dos módulos de filtro 132 dispuestos uno junto a otro en una fila de módulos 136 de forma fácil y estable o poder unir un módulo de filtro 132 a una pared de separación perpendicular 142 colindante, la estructura de soporte 156 de cada módulo de filtro 132 presenta al menos un soporte trasero 158, que tiene una superficie de apoyo 242 esencialmente plana alineada vertical y en la dirección perpendicular 112, la cual puede ser  
15 aplicada en una superficie de apoyo 242 correspondiente de un módulo de filtro 132 adyacente o en a una pared de separación perpendicular adyacente 142 (Figura 7).

En la superficie de apoyo 242 están previstos además orificios de paso 244 para el paso de medios de fijación, por medio de los cuales puede ser unido el soporte trasero 158, que actúa como elemento de unión 246, a un elemento  
20 de unión 246 de un módulo de filtro adyacente 132 o a una pared de separación perpendicular 142 adyacente.

El soporte trasero 158, que sirve como elemento de unión 246, tiene preferiblemente un perfil aproximadamente en forma de U.

25 Como puede verse en la Figura 7, cada módulo central 140 presenta dos soportes traseros 158 con perfiles en forma de U que sirven como elementos de unión 246, cuyos lados abiertos están enfrentados entre sí, para que el módulo central 140 pueda ser unido por ambos lados a otro módulo de filtro 132 adyacente o a una pared de separación perpendicular 142.

30 Como puede verse en la figura 8, cada módulo de esquina 138 presenta solamente un soporte trasero 158 con perfil en forma de U realizado como elemento de unión 246; los soportes traseros 158a opuestos que no tienen que ser unidos a ningún módulo de filtro 132 adyacente ni a una pared de separación perpendicular 142 adyacente, pueden presentar en lugar de un perfil con forma U, por ejemplo, un perfil en forma de T con el fin de aumentar su  
35 resistencia mecánica.

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

40 Durante el funcionamiento de cada módulo de filtro 132 la corriente de gas bruto 120 barre las superficies filtrantes de los elementos de filtro 172, de modo que tanto el material auxiliar arrastrado, como el excedente de pulverización de pintura fluida arrastrado, son depositados sobre las superficies del filtro, y el gas bruto filtrado llega como corriente de aire de escape a través de las superficies filtrantes porosas a los espacios interiores de los elementos de filtro 172, que están unidos a un espacio hueco dentro del cuerpo de base 174, por el que sobresalen los  
45 elementos de filtro 172. Desde este espacio hueco la corriente de aire de escape limpiada pasa en cada caso a un tubo de gas de escape 248, que conduce desde el cuerpo base 174 de los elementos de filtro 172 de cada módulo de filtro 132 hacia un canal de aire de escape 250 dispuesto aproximadamente en el centro por debajo de la cámara de flujo 128 y que se extiende paralelo a la dirección longitudinal 134 de la cámara de flujo 128 (véanse en particular las figuras 2 y 3).

50 En cada tubo de aire de escape 248 está dispuesta, respectivamente, una compuerta 251 por medio de la cual puede ser ajustada la corriente de volumen de aire a través del módulo de filtro 132 en cuestión.

Como puede deducirse de la representación esquemática de la Figura 19, el aire de escape limpiado de excedente de pulverización de pintura fluida pasa desde el canal de aire de escape 250 hacia un ventilador de aire de escape  
55 252, desde donde el aire de escape limpiado es suministrado a través de un registro de enfriamiento (no representado) y una conducción de suministro (no representada) a una cámara de aire (no representada) dispuesta por encima de la zona de aplicación 108, el llamado plenum.

Desde esta cámara de aire, el aire limpiado llega a través de una cubierta de filtro de nuevo a la zona de aplicación  
60 108.

Desde la conducción de suministro se bifurca una conducción de aire de escape (no representada) a través de la cual es cedida una parte de la corriente de aire de escape limpiada (por ejemplo, a través de una chimenea) al medio ambiente.

65

Esta parte de la corriente de aire de escape cedida al medio ambiente es sustituida por aire nuevo que es alimentado a la cámara de flujo 128 a través de dos dispositivos de generación de cortina de aire 254, que están unidos por medio de una conducción de aire de entrada respectiva 256 a una instalación de aire de entrada (no representada) (Figuras 1 a 3).

5 Cada uno de los dispositivos de generación de cortina de aire 254 comprende, respectivamente, una cámara de aire de entrada que se extiende en la dirección longitudinal 134 de la cámara de flujo 128 y que es alimentada con aire de entrada a través de la conducción de aire de entrada 256 y a través de un resquicio 258, que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal 134 y presenta en la dirección vertical una extensión en el intervalo desde, por ejemplo, aproximadamente 15 cm hasta aproximadamente 50 cm, desemboca en un sector superior 260 de la cámara de flujo 128, que está limitado por arriba por la zona de aplicación 108 y por debajo por las paredes de techo 164 de los módulos de filtro 132.

15 El resquicio 258 de cada cámara de aire de entrada está dispuesto justo encima de las paredes de techo 164 de los módulos de filtro 132, de modo que por la afluencia del aire de entrada desde las cámaras de aire de entrada se forma en una dirección sustancialmente horizontal a lo largo de las superficies de las paredes de techo 164 de los módulos de filtro 132 en la cámara de flujo 128 en la parte superior de los módulos de filtro 132, respectivamente, una cortina de aire que partiendo del dispositivo de generación de cortina de aire 254 asociado en cada caso se dirige hacia un lugar de estrechamiento 262 entre los bordes superiores de las filas de módulos 136 opuestas entre sí y de esta forma evita que la corriente de gas bruto 120 cargada con el excedente de pulverización de pintura fluida llegue desde la zona de aplicación 108 a la parte superior de módulos de filtro 132 y el excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto 120 se deposite en la parte superior de los módulos de filtro 132.

25 En el lugar de estrechamiento 262 de la cámara de flujo 128, la sección transversal horizontal de la cámara de flujo 128 atravesable por la corriente de gas bruto disminuye bruscamente, de modo que la velocidad de flujo de la corriente de gas bruto en el sector inferior 263 de la cámara de flujo 128 que se encuentra por debajo del sector de estrechamiento 262 es significativamente mayor que en el sector superior 260 de la cámara de flujo 128 que se encuentra por encima del lugar de estrechamiento 262.

30 La dirección media de flujo de aire en las cortinas de aire perpendiculares generadas por los dispositivos de generación de cortinas de aire 254 en la parte superior de los módulos de filtro 132 está ilustrada en la Figura 3 por las flechas 264.

35 La mayor parte del aire conducido a través de la zona de aplicación 108 es guiado, por tanto, en un circuito de circulación de aire que comprende la zona de aplicación 108, la cámara de flujo 128, los módulos de filtro 132, los tubos de aire de escape 248, el canal de aire de escape 250, el ventilador de aire de escape 252, así como y la conducción de suministro y la cámara de aire por encima de la zona de aplicación 108, de modo que se evita un calentamiento constante del aire conducido en el circuito de circulación de aire mediante el suministro de aire nuevo a través de los dispositivos de generación de cortina de aire 254.

40 Alternativa o adicionalmente a ello, un suministro de aire nuevo puede realizarse también en otro lugar del circuito de circulación de aire, por ejemplo, directamente en la conducción de suministro.

45 Puesto que la separación del excedente de pulverización de pintura fluida de 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, el aire conducido en el circuito de circulación de aire no se humedece durante la separación del excedente de pulverización de pintura fluida, de modo que no son necesarios dispositivos de ningún tipo para la deshumidificación del aire conducido en el circuito de circulación de aire.

50 Además, no son necesarios dispositivos para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de un líquido de limpieza por lavado.

55 Puesto que la sección transversal horizontal de la cámara de flujo 128 que puede ser atravesada por la corriente de gas bruto, debido a la presencia de los módulos de filtro 132 en el sector inferior 263 de la cámara de flujo 128 situado por debajo del lugar de estrechamiento 262 es significativamente menor que en el sector superior 260 de la cámara de flujo 128 (por ejemplo, en el sector inferior 263 es solo de aproximadamente desde el 35 % hasta aproximadamente el 50 % de la superficie de la sección transversal horizontal de la cámara de flujo 128 en el sector superior 260 de la misma), la velocidad de flujo de la corriente de gas bruto en su trayectoria desde la zona de aplicación 108 a través de la cámara de flujo 128 hasta las aberturas de entrada 212 de los módulos de filtro 132 se incrementa continuamente, de modo que resulta un perfil de velocidad creciente en la corriente de gas bruto.

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

- 5 En este caso, la velocidad del flujo del gas bruto en la zona de aplicación 108 y en el sector superior 260 de la cámara de flujo 128 es, por ejemplo, de hasta aproximadamente 0,6 m/s, mientras que en el sector inferior 263 de la cámara de flujo está, por ejemplo, en el intervalo desde aproximadamente 0,6 m/s hasta aproximadamente 3 m/s y en las aberturas de entrada 212 de los módulos de filtro 132 aumenta hasta un valor máximo en el intervalo desde aproximadamente 3 m/s hasta aproximadamente 5 m/s.
- 10 Puesto que los elementos de filtro 172 están completamente cerrados en los módulos de filtro 132, es posible una activación de los elementos de filtro 172 por la aplicación de material auxiliar y una limpieza de los elementos de filtro 172 en cualquier momento durante el proceso de pintura en curso en la zona de aplicación 108.
- 15 Aunque cambie la anchura de la cabina de pintura 110, es decir su extensión en la dirección perpendicular 112, se emplean módulos de filtro 132 del mismo tamaño; la adaptación del dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida se realiza en este caso únicamente por un aumento de la distancia entre las dos filas de módulos 136 y por un ensanchamiento del puente transitable 146.
- 20 Por tanto, en caso de un ensanchamiento de este tipo de la cabina de pintura 110, el perfil de velocidad de la corriente de gas bruto cambia solo en la zona hasta el puente transitable 146; a partir de aquí, esto es, en particular cuando pasa por las aberturas de entrada 212 de los módulos de filtro 132, el perfil de velocidad de la corriente de gas bruto depende sólo de la cantidad de gas bruto que fluye por unidad de tiempo, pero no de la geometría de la cámara de flujo 128.
- 25 La distancia desde las paredes de techo 164 (transitables) de los módulos de filtro 132 al borde inferior de las carrocerías de vehículo 102 transportadas a través de la cabina de pintura 110 es por lo menos de aproximadamente 1,5 m por razones de mantenimiento.
- 30 Los elementos de filtro 172 son limpiados por impulsos de aire comprimido en determinados intervalos de tiempo cuando su carga con excedente de pulverización de pintura fluida y material auxiliar ha alcanzado una medida predeterminada.
- 35 Esta limpieza puede realizarse (dependiendo del aumento de la pérdida de presión en los elementos de filtro 172) por ejemplo, de una a seis veces por jornada de trabajo de 8 horas, es decir, aproximadamente entre 1 y 8 horas.
- 40 Los impulsos de aire comprimido necesarios son generados por medio de una unidad de impulsos 266, que está dispuesta en el cuerpo base 174 de los elementos de filtro 172 de cada módulo de filtro 132, pudiendo la unidad de impulsos 266 emitir impulsos de aire comprimido a través de una válvula de impulsos 267 en tubos de aire comprimido o lanzas de aire comprimido 269, que se extienden dentro del respectivo cuerpo base 174 y van desde la unidad de impulsos 266 a los espacios interiores de los elementos de filtro 172 (Figura 19).
- 45 La unidad de impulsos 266 comprende un recipiente de aire comprimido que se vacía bruscamente por la apertura de la válvula de impulsos 267.
- Desde los espacios interiores de los elementos de filtro 172 llegan los impulsos de aire comprimido a través de las superficies filtrantes porosas en el espacio de alojamiento de elementos de filtro 170, de modo que la capa de barrera formada sobre las superficies filtrantes de material auxiliar y del excedente de pulverización de pintura fluida depositado en él, es retirada de las superficies filtrantes, de modo que las superficies del filtro son restauradas a su estado original limpio.
- 50 Las lanzas de aire comprimido 269 no se asientan con estanqueidad en los elementos de filtro 172, de modo que el aire comprimido fluye lateralmente entre la respectiva lanza de aire comprimido 269 y el elemento de filtro 172 cuando la torta de filtración no puede ser atravesada.
- 55 La unidad de impulsos 266 comprende una válvula de recarga 268, mediante la cual puede ser suministrado aire comprimido a la unidad de impulsos 266 para llenar el recipiente de aire comprimido de la unidad de impulsos 266 desde una conducción de suministro de aire comprimido 270 que puede ser alimentada por un compresor 272 (véase la Figura 19).
- 60 A esta conducción de suministro de aire comprimido 270 está unida mediante una válvula de aire comprimido 274 también la conducción tubular de aire comprimido 196 que lleva a las boquillas de salida 200 del dispositivo de arremolinamiento 198.
- Además, a la conducción de suministro de aire comprimido 270 está unida también la base fluidizada 184 de cada recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 a través de una conducción de aire comprimido 278 provista de una válvula de aire comprimido 276.

Por tanto, al abrir la válvula de impulsos 267, la válvula de aire comprimido 274 o la válvula de aire comprimido 276 pueden ser activadas, alternativa o simultáneamente, una limpieza de los elementos de filtro 172, un arremolinamiento del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 o una fluidización del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 por medio de base fluidizada 184.

5 Entre las válvulas de aire comprimido mencionadas y el compresor 272 está dispuesta una válvula de bloqueo 280 en la conducción de suministro de aire comprimido 270, que puede ser controlada por el dispositivo de control 210 en el lugar de direccionamiento local.

10 Por cierre de la válvula de bloqueo 280, el dispositivo de control 210 bloquea el suministro 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, si determina que no existe un flujo de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172.

15 Para determinar si existe un flujo de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172, por ejemplo, puede estar previsto que el dispositivo de control 210 monitorice el estado de funcionamiento del ventilador de gas de escape 252.

20 Esta monitorización del estado de funcionamiento del ventilador de gas de escape 252 puede realizarse por ejemplo por medio de un medidor de presión diferencial (PDIA) 282, que mide la caída de presión entre el lado de presión y el lado de succión del ventilador de aire de escape 252.

25 Alternativamente o adicionalmente a ello, el estado de funcionamiento del ventilador de gas de escape 252 puede ser monitorizado por el dispositivo de control 210 también por medio de un aparato de monitorización de la corriente (ESA) 284 y/o por medio de un convertidor de frecuencia (SC) 286.

Además, puede estar previsto que la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172 sea determinada por medio de un aparato medidor de flujo (FIA) 288, que mide el flujo de gas a través del canal de aire de escape 250, o a través de uno o varios tubos de aire de escape 248.

30 Además, existe la posibilidad de determinar la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172 mediante la medición de la caída de presión en los elementos de filtro 172 de un módulo de filtro 132, o de todos los módulos de filtro 132, por medio de un medidor de presión diferencial (PDIA) 289 para determinar la caída de presión entre el espacio interior del módulo de filtro respectivo 132, por un lado, y el espacio interior del cuerpo base 174, por otro lado.

40 Cuando, en base a las señales transmitidas por el medidor de presión diferencial 282, el aparato de monitorización de corriente 284, el convertidor de frecuencia 286 y/o el aparato medidor de flujo 288, el dispositivo de control 210 determina que la corriente de gas bruto a través de los elementos de filtro 172 está por debajo de un valor umbral predeterminado, el suministro de aire comprimido es bloqueado al menos hacia uno de los módulos de filtro 132 por el cierre de la válvula de bloqueo 280.

45 De esta manera se impide que el material auxiliar, por arremolinamiento mediante la unidad de arremolinamiento 198, por limpieza de los elementos de filtro 172 o por fluidización de la reserva de material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, llegue a la trayectoria de flujo del gas de escape y en particular a través de la abertura de entrada 212 de un módulo de filtro 132 a la cámara de flujo 128 y desde allí a la zona de aplicación de 108.

50 Este bloqueo del suministro de aire comprimido puede realizarse en común para todos los módulos de filtro 132 o por separado para los módulos de filtro 132 individuales. En este último caso, la determinación de la ausencia de un flujo de gas bruto suficiente a través de los elementos de filtro 172 se realiza por separado para cada uno de los módulos de filtro 132, y está previsto o bien un compresor propio 272 para cada módulo de filtro 132, o las conducciones de suministro de aire comprimido 270 hacia los módulos de filtro 132 individuales pueden ser bloqueadas o liberadas individualmente mediante válvulas de bloqueo 280 conmutables de forma separada una de 55 otra.

En el dispositivo 126 descrito anteriormente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida, el material auxiliar se añade a la corriente de gas bruto exclusivamente dentro de los módulos de filtro 132 por arremolinamiento del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo.

60 Para poder alimentar material auxiliar nuevo a los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 montados fijamente en su posición de trabajo dentro de los módulos de filtro 132, el dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida comprende un dispositivo de suministro de material auxiliar 290 representado esquemáticamente en la Figura 17, que incluye un recipiente de reserva 292 que puede estar 65 realizado como "blowpot" o como un simple recipiente de fluidización.

Los "blowpots" son conocidos en sí, por ejemplo por el documento JP 02123025 A o el JP 06278868 A y han sido utilizados hasta ahora en instalaciones de revestimiento para transportar la pintura en polvo a los recipientes de aplicación que se encuentran en el entorno de la atomizador. Se trata de recipientes obturables relativamente pequeños con una base que deja pasar el aire, a través de la cual es dirigido el aire para fluidizar el polvo y para su transporte en el recipiente.

Aunque un "blowpot" puede ser vaciado por la presión del aire de fluidización, en otros casos está conectada al recipiente de fluidización para el transporte de material una bomba de dosificación de polvo 293 (véase la Figura 1), tal como por ejemplo la llamada bomba DDF descrita en el documento WO 03/024612 AI u otra bomba de dosificación que transporta según el principio de densidad de corriente con cambio de succión/presión, tal como son conocidas, por ejemplo, por los documentos EP 1 427 536 BI, el WO 2004/087331 AI o el documento DE 101 30 173 A1 de la Figura 3.

Para llenar el recipiente de reserva 292 está dispuesto por encima del mismo un depósito más grande (contenedor o "bolsa grande") 294 para el material auxiliar nuevo, desde el que en el caso más simple el material puede derramarse a través de una abertura obturable con una compuerta en el recipiente de reserva (silo) 292. Pero para poder llenar el recipiente de reserva 292 también continuamente durante el transporte de material y evitar pérdidas de tiempo en el funcionamiento está dispuesto preferiblemente entre el depósito 294 y el recipiente de reserva 292, un dispositivo de transporte mecánico 296, por ejemplo, una esclusa de rueda celular o un transportador de tornillo. Cuando se utiliza un dispositivo de transporte de este tipo se puede ajustar ventajosamente también una cantidad de llenado por célula deseada, en el caso de una esclusa de rueda celular mediante la cantidad de llenado predeterminada por célula.

El recipiente de reserva 292 está unido a cada uno de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 a través de una conducción principal 300 que se ramifica en dos ramas 298a, 298b, desde donde conducciones de derivación 302 llevan a respectivamente un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176. Aquí cada una de las ramas 298a, 298b de la conducción principal 300 lleva, respectivamente, a los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 de una fila de módulos 136.

La conducción principal 300 consiste preferiblemente en mangueras flexibles.

Para ello, pueden ser utilizadas mangueras con un diámetro interior de hasta aproximadamente 14 mm, en particular desde aproximadamente 6 mm hasta aproximadamente 12 mm.

Las conducciones de derivación 302 pueden tener forma tubular y están provistas, respectivamente, de una válvula de manguito mecánica 304, estando dispuesta en cada caso en la dirección de flujo del material auxiliar detrás de la ramificación de la conducción de derivación 302 respectiva, una segunda válvula de manguito 306.

Otras válvulas de manguito 309 están dispuestas en la confluencia de las dos ramas 298a, 298b de la conducción principal 300, para poder abrir o cerrar estas dos ramas 298a, 298b según sea necesario.

Durante el funcionamiento del dispositivo de suministro de material auxiliar 290, en principio la conducción principal 300 y todas las conducciones de derivación 302 están vacías. Si un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 determinado debe ser llenado con material auxiliar nuevo, la conducción principal es bloqueada por detrás del lugar de bifurcación de la conducción de derivación 302 respectiva mediante el cierre de la respectiva válvula de manguito 306 asociada, la conducción de derivación 302 en cuestión es abierta por apertura de la válvula de manguito 304 asociada y a continuación el material auxiliar es transportado desde el recipiente de reserva 292 al recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en cuestión.

Posteriormente, la trayectoria de conducción descrita anteriormente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en cuestión es vaciada y lavada. Esto ofrece la ventaja de que la cantidad de alimentación siempre puede ser determinada y dosificada con precisión y que la trayectoria de conducción no puede ser bloqueada, ya que siempre se realiza un lavado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 cargado.

Cada una de las conducciones de derivación 302 desemboca en una de las paredes laterales 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, asociado respectivo, preferiblemente en una zona cerca del borde superior del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, de modo que puede ser suministrada una cantidad de material auxiliar lo más grande posible a través de la conducción de derivación 302.

La conducción de derivación 302, que lleva al último recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo de una fila de módulos 136 no necesita ninguna disposición de válvula de manguito, ya que para la alimentación de este último recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 únicamente tienen que abrirse todas las válvulas de manguito 306 y 309 dispuestas en la conducción principal 300 aguas abajo de este recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

En lugar de las disposiciones de válvula de manguito descritas anteriormente pueden estar previstas en las bifurcaciones del sistema de conducción de material auxiliar también las conocidas agujas de manguito mecánicas u otras formas de agujas de polvo.

5 En una forma de realización alternativa de un dispositivo de suministro de material auxiliar 290 representada en la Figura 28 es determinada la cantidad de llenado en el recipiente de reserva 292 no a través de la cantidad de transporte de la esclusa de ruedas celulares 296, sino a través de una determinación del peso del material auxiliar presente en el recipiente de reserva 292.

10 Para ello una base 307 del recipiente de reserva 292, que puede estar realizada como base fluidizada, descansa en una balanza de 309, que está soportada con pies 311 sobre una base inferior.

15 El recipiente de reserva 292 está unido, a través de un compensador 313 flexible con forma anular, a la esclusa de rueda celular 296, que puede ser llenada de material auxiliar nuevo mediante una compuerta 315 desde un contenedor o "bolsa grande" (no representado en la Figura 28).

20 Por un lado, el compensador 313 está unido a través de elementos de fijación adecuados 317 a una brida de fijación de la esclusa de rueda celular 296 y, por otro lado, a una brida de fijación del recipiente de reserva 292.

25 Por el compensador 313 el recipiente de reserva 292 está desacoplado mecánicamente de la esclusa de rueda celular 296, de modo que mediante la balanza 309 puede ser medido con precisión el peso del recipiente de reserva 292 y del material auxiliar contenido en el mismo, o después de la calibración adecuada, solo el peso del material auxiliar nuevo existente en el recipiente de reserva 292.

El compensador 313 puede por ejemplo estar formado de un material plástico flexible.

30 A diferencia de la forma de realización de un dispositivo de suministro de material auxiliar 290 representada en la Figura 17, en la forma de realización representada en la Figura 28, el material auxiliar nuevo no es transportado por medio de una bomba de dosificación de polvo 293 desde el recipiente de reserva 292 a la conducción principal 300, sino por aplicación al espacio interior del recipiente de reserva 292 de aire comprimido desde una fuente de aire comprimido 319, cuando se abre una válvula de bloqueo 321 dispuesta en la conducción principal 300.

35 Sin embargo también es posible esencialmente combinar un recipiente de reserva 292 provisto de una balanza 309 con una bomba de dosificación de polvo 293, y también puede ser combinado un transporte del material auxiliar nuevo por medio de aire comprimido introducido en el recipiente de reserva 292 con una determinación de la cantidad de llenado en el recipiente de reserva 292 mediante la cantidad de transporte de la esclusa de rueda celular 296.

40 Por lo demás, la forma de realización mostrada de un dispositivo de suministro de material auxiliar 290 representada en la Figura 28 coincide en cuanto a su estructura y función con la forma de realización representada en la Figura 17 de tal dispositivo de suministro de material auxiliar 290, haciéndose referencia a su descripción anterior.

45 Para antes de suministrar material auxiliar nuevo a un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 extraer el material auxiliar mezclado con excedente de pulverización acumulado en el mismo y poder llevar a cabo una evacuación o reutilización, el dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida comprende además un dispositivo de descarga de material auxiliar 308 representado esquemáticamente en la Figura 18.

50 El dispositivo de descarga de material auxiliar 308 comprende a su vez un ventilador de succión 310, por ejemplo, el ventilador aspirador de polvo que transporta material auxiliar usado desde una conducción principal 312, que se bifurca en dos ramas 314a, 314b, a un recipiente de recogida 316 dispuesto por debajo del ventilador de succión 310.

55 Cada una de las ramas 314a, 314b de la conducción principal 312 conduce a los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 de una fila de módulos 136 y, en cada caso, a través de una conducción de derivación 318, que puede ser cerrada por medio de una válvula de manguito 320, conectada a cada uno de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 de la fila de módulos 136 en cuestión.

60 Al final de cada rama 314a, 314b de la conducción principal 312, está dispuesta en cada caso una llave de bola 322, por medio de la cual si es necesario puede ser suministrado aire de transporte a la conducción principal 312 para facilitar la aspiración del material auxiliar de la conducción principal 312 hacia el ventilador de succión 310.

65 Las conducciones de derivación 318 desembocan, respectivamente, justo por encima de la base fluidizada 184 en el espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo, preferiblemente en una

zona de esquina del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, en la que dos paredes laterales 178 son adyacentes entre sí.

5 Particularmente favorable para una aspiración eficiente y tan completa como sea posible del material auxiliar usado procedente de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 es que la conducción de derivación 318 se ramifique en dos conducciones de aspiración, cada una de las cuales desemboca en otra zona de esquina en el espacio interior 186 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

10 Si un determinado recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 debe ser vaciado de material auxiliar usado, mezclado con excedente de pulverización, entonces para ello se abre la válvula de manguito 320 de la conducción de derivación 318 asociada en cada caso y mediante el ventilador de succión 310 es aspirado el material existente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 a través de la conducción de derivación 318 y la conducción principal 312 y transportado al recipiente de recogida 316.

15 El proceso de succión se termina por el cierre de la válvula de manguito 320 asociada en cada caso.

20 Durante el proceso de aspiración, la base fluidizada 184 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en cuestión se pone en funcionamiento de forma duradera, es decir, durante todo el proceso de aspiración es atravesada con aire comprimido para fluidificar el material aspirado y hacer que tenga capacidad de fluir.

25 Además, la succión del material utilizado desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 puede ser favorecida si durante el proceso de succión el dispositivo de arremolinamiento 198 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en cuestión es puesto en funcionamiento de forma continua o a intervalos (durante, por ejemplo, 6 x 5 segundos por minuto), porque por la aplicación del material aspirado con aire comprimido desde arriba a través de las boquillas de salida 200 del dispositivo de arremolinamiento 198, el material es reblandecido y movido hacia las aberturas de desembocadura de la conducción de derivación 318.

30 En caso de que la aspiración del material auxiliar usado desde uno de los recipientes de almacenamiento de material auxiliar 176 no esté funcionando correctamente, lo que puede ser reconocido porque el sensor de estado de llenado asociado 204 informa de un estado de llenado que ya no disminuye, el funcionamiento del dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida no tiene que ser interrumpido. Pero, en lugar de ello puede ser aspirado material auxiliar desde otro recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 que está conectado a la misma rama 314a o 314b de la conducción principal 312. De esta manera, en muchos casos el bloqueo del transporte de material desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 bloqueado se puede corregir, de modo que a continuación el material puede ser aspirado desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar previamente bloqueado 176.

35 El material aspirado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, que contiene material auxiliar junto con partículas excedente de pulverización, puede o bien ser evacuado o - eventualmente después de un tratamiento - ser reutilizado al menos parcialmente en la instalación de pintura.

40 Además, puede estar previsto elegir las sustancias del material auxiliar de modo que después del uso en la instalación de revestimiento puedan ser empleadas para otros fines que no sean el revestimiento de piezas de trabajo. Por ejemplo, el material auxiliar usado puede ser utilizado como un material aislante o, por ejemplo, en la industria del ladrillo o del cemento o similares, ser empleado térmicamente, de modo que el excedente de pulverización de pintura fluida unido al material auxiliar pueda ser aprovechado igualmente como fuente de energía en un proceso de combustión necesario para la producción.

45 Después de la aspiración del material auxiliar usado de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, el mismo es llenado de material auxiliar nuevo por medio del dispositivo de suministro de material auxiliar 290 ya descrito anteriormente y concretamente, por ejemplo, hasta un estado de llenado de primera carga de aproximadamente el 50% de la capacidad total del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

50 Por el enriquecimiento de excedente de pulverización de pintura fluida, que tiene una densidad menor que el material auxiliar, en la mezcla del material auxiliar y excedente de pulverización, que está presente en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, la densidad de esta mezcla disminuye continuamente durante el funcionamiento de un módulo de filtro 132, de modo que la capa de barrera que se forma en los elementos de filtro 172 del módulo de filtro 132 tiene un volumen cada vez más grande.

55 Por tanto, el estado de llenado del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 inmediatamente antes de un proceso de limpieza de los elementos de filtro 172 disminuye continuamente.

60 En caso de un estado de llenado residual predeterminado que corresponde, por ejemplo, a aproximadamente el 10 % de la capacidad total del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, el material auxiliar mezclado con excedente de pulverización del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 es aspirado como se ha

65

descrito anteriormente. Por la aspiración antes de un proceso de limpieza de los elementos de filtro 172 se consigue que principalmente el material que se vuelve inutilizable, que se ha acumulado en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y no la capa de barrera que se forma en los elementos de filtro 172, sea extraído del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

5 Como alternativa a este procedimiento también puede estar previsto que el estado de llenado de material auxiliar en el recipiente de almacenamiento 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 sea introducido un proceso de aspiración cuando se alcance un estado de llenado máximo predeterminado, por ejemplo, del 90% de la capacidad total máxima del  
10 recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

En cualquier caso, el estado de llenado del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, que activa un proceso de aspiración, es determinado por medio del sensor de estado de llenado 204 que está dispuesto en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo.

15 Alternativa o adicionalmente a una determinación del momento de un proceso de aspiración por medio del sensor de estado de llenado 204, que está dispuesto en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo, cuando se emplea la forma de realización alternativa representada en la Figura 26 de un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 que está provisto de una balanza para recipientes 223, el momento  
20 adecuado para la activación de un proceso de aspiración se determina como sigue. El material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 es arremolinado; por una comparación del peso del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 antes de la fase de arremolinamiento y después de la fase de arremolinamiento, es determinada una eficiencia del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176; y es extraído material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, si la eficiencia  
25 determinada cae por debajo de un valor mínimo predeterminado.

Para ello, por ejemplo por medio del dispositivo de arremolinamiento 198 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en cuestión durante un ciclo de arremolinamiento es arremolinado el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 en varias fases de arremolinamiento sucesivas que  
30 están separadas entre sí por pausas de arremolinamiento, de modo que el material arremolinado es llevado a los elementos de filtro 172 del módulo de filtro 132 en cuestión y se deposita allí al menos parcialmente.

Durante un ciclo de arremolinamiento pueden realizarse por ejemplo cuatro fases de arremolinamiento de, por ejemplo, 5 segundos de duración cada una, y entre las fases de arremolinamiento puede guardarse en cada caso  
35 una pausa de arremolinamiento de, por ejemplo, 10 segundos.

El tiempo de arremolinamiento neto de tal ciclo de arremolinamiento es, por tanto, de por ejemplo  $4 \times 5$  segundos = 20 segundos.

40 Entre ciclos de arremolinamiento sucesivos se guarda una pausa de arremolinamiento larga de, por ejemplo, aproximadamente 60 segundos.

El peso del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 medido por la balanza para recipientes 223 es almacenado antes del ciclo de arremolinamiento y después de ciclo de arremolinamiento, y a partir de estos valores almacenados se calcula por formación de la diferencia, la cantidad de material que ha sido  
45 descargado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar durante las fases de arremolinamiento del ciclo de arremolinamiento.

La eficiencia se calcula entonces dividiendo la masa del material descargado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 durante el ciclo de arremolinamiento por el tiempo de arremolinamiento neto de las fases de arremolinamiento del ciclo de arremolinamiento.

Suponiendo una pérdida de masa del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar de, por ejemplo, 4 kg y un tiempo de arremolinamiento neto de 20 segundos, la eficiencia es, por tanto, de por ejemplo,  
55 12 kg/min.

Cuanto mayor sea la eficiencia determinada, más material es llevado desde el recipiente de almacenamiento de almacenamiento de material auxiliar hasta los elementos de filtro 172 y actúa allí como capa protectora. Por tanto, cuanto mayor sea la eficiencia, mejor es la calidad del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar, y en particular su capacidad para poder adherirse a los elementos de filtro 172 y fijar el excedente de pulverización de pintura fluida.  
60

Por lo tanto, es extraído material desde el recipiente de almacenamiento de material auxiliar cuando la eficiencia determinada cae por debajo de un valor mínimo prefijado, determinado por ejemplo empíricamente.  
65



El material extraído por aspiración es sustituido por material auxiliar nuevo que es suministrado al recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 respectivo por medio del dispositivo de suministro de material auxiliar 290.

Una segunda forma de realización de una instalación para pintar carrocerías de vehículo 102, representada en la Figura 20 en una sección transversal esquemática, se diferencia de la primera forma de realización descrita anteriormente en que por encima de los módulos de filtro 132 están dispuestas chapas de direccionamiento de cortinas de aire perpendiculares 324, que sirven para dirigir el aire de entrada suministrado desde los dispositivos de generación de cortina de aire 254 hacia el lugar de estrechamiento 262 entre el sector superior 260 y el sector inferior 263 de la cámara de flujo 128.

Estas chapas de direccionamiento de cortinas de aire perpendiculares 324 están inclinadas respecto a la horizontal con un ángulo de, por ejemplo, aproximadamente 1° hasta aproximadamente 3° hacia la pared lateral adyacente 130 respectiva de la cámara de flujo 128, de modo que los líquidos que llegan desde arriba sobre las chapas de direccionamiento de cortina de aire perpendiculares 324 no fluyen hacia el lugar de estrechamiento 262, sino hacia las paredes laterales 130.

De esta manera se garantiza que la pintura que fluye por ejemplo debido a una ráfaga de manguera desde la zona de aplicación 108 o agua de extinción no llega al sector inferior 263 de la cámara de flujo 128 y desde allí a los módulos de filtro 132, sino que puede fluir en los lados de la cámara de flujo 128.

Además, en esta forma de realización el puente transitable 146 entre las filas de módulos 136 está subdividido en dos mitades 328a, 328b realizadas esencialmente con simetría especular respecto a un plano central longitudinal vertical 326 de la cámara de flujo 128, cada una de las cuales está inclinada con respecto a la horizontal con un ángulo de, por ejemplo, aproximadamente 1° hasta, por ejemplo, aproximadamente 3° hacia el plano central longitudinal 326, por lo que líquidos, tales como pintura o agua de extinción, que llegan desde arriba al puente transitable 146, no llegan a través de los bordes laterales 330 del puente transitable 146 hacia las aberturas de entrada 212 de los módulos de filtro 132, sino que son retenidos en el centro del puente transitable 146.

Tanto el puente transitable 146 como las chapas de direccionamiento de cortinas de aire perpendiculares 324, además, pueden estar inclinados respecto a la horizontal en la dirección longitudinal 134 de la cámara de flujo 128, de modo que los líquidos que se encuentran sobre estos elementos pueden fluir por efecto de la fuerza de gravedad hacia un orificio de drenaje.

Alternativamente a ello, el puente 146 también puede tener una parte superior alineada sustancialmente horizontal.

Por lo demás, la segunda forma de realización representada en la Figura 20 de una instalación 100 para pintar carrocerías de vehículos 102 en cuanto a la construcción y función coincide con la primera forma de realización representada en las Figuras 1 a 19, a cuya descripción anterior se hace referencia.

El recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 de los módulos de filtro 132 de las instalaciones 100 descritas anteriormente para pintar carrocerías de vehículos 102 puede presentar alternativamente, o de forma complementaria a la base fluidizada 184 representada en la Figura 13, otros dispositivos 332 para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176, por ejemplo, un mecanismo agitador 334 accionado neumáticamente representado esquemáticamente en las Figuras 21 y 22.

El mecanismo agitador 334 accionado neumáticamente comprende un agitador 336 con al menos dos paletas de mecanismo agitador 340 dispuestas solidarias en rotación en un eje de agitador 338 alineado en esencia verticalmente y una turbina de mecanismo agitador 342 representada de forma puramente esquemática en las Figuras 21 y 22, por medio del cual el eje de agitador 338 puede ser accionado en un movimiento de rotación alrededor de su eje vertical.

Las paletas de mecanismo agitador 340 están dispuestas en el eje de agitador 338 a una distancia angular de, por ejemplo, aproximadamente 180° y desplazadas una de otra en la dirección axial del eje de agitador 338.

A la turbina de mecanismo agitador 342 puede ser suministrado aire comprimido a través de una conducción de suministro de aire comprimido 344.

Si a la turbina de mecanismo agitador 342 le es suministrado aire a través de la conducción de suministro de aire comprimido 344, entonces el aire comprimido suministrado desplaza a la turbina de mecanismo agitador 342 en un movimiento de rotación alrededor de su eje vertical, por lo que el eje de agitador 338 unido solidario en rotación a la turbina de mecanismo agitador 342 se pone también en movimiento.

Así, el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 es mezclado por las paletas de mecanismo agitador 340 que giran, y la superficie del material que se encuentra en el recipiente de

almacenamiento de material auxiliar 176 es alisada. En el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 los puentes de material formados por socavamiento se rompen.

5 De esta manera se consigue una buena mezcla del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y una compensación del estado de llenado del material dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

10 Por el accionamiento neumático del mecanismo agitador 334 se evita la formación de chispas dentro del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y se garantiza una protección contra explosiones suficiente.

15 Una forma de realización alternativa de un dispositivo 332 para mezclar el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 representada en las figuras 23 y 24 comprende un motor eléctrico 346 que está dispuesto lateralmente junto al recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y su eje de salida 348 pasa a través de una pared lateral 178 del recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y está provisto de varias paletas 350, por ejemplo cuatro, que están dispuestas en el eje de salida 348 solidarias en rotación y desplazadas entre sí con una distancia angular de por ejemplo, respectivamente, alrededor de 90<sup>0</sup>, así como en la dirección axial del eje de salida 348.

20 Por la giro del eje de salida 348 por medio del motor eléctrico 346 en torno a su eje alineado sustancialmente horizontal, las paletas 350 son movidas en rotación, de modo que las paletas 350 mezclan el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 y alisan su superficie, así como rompen los puentes de material que se forman en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176.

25 La remodelación de un dispositivo 126 ya existente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización puede realizarse utilizando los módulos de filtro 132 de las instalaciones 100 descritas anteriormente de la siguiente manera.

30 En primer lugar es desmontada una parte del dispositivo existente, de modo que se libera el espacio que requiere un módulo de filtro 132 en su posición de trabajo.

A continuación, un módulo de filtro 132 es dispuesto en la posición de trabajo liberada de esta manera y unido a la estructura de soporte para la zona de aplicación 108, en particular a las paredes de cabina 114 de la cabina de pintura 110.

35 A continuación se repiten estas etapas hasta que todos los módulos de filtro 132 están dispuestos en su posición de trabajo y unidos a la estructura de soporte para la zona de aplicación 108.

40 De esta manera, por ejemplo un dispositivo existente para la separación en húmedo de excedente de pulverización de pintura fluida puede ser sustituido por el dispositivo 126 para la separación en húmedo de excedente de pulverización de pintura fluida con estructura modular descrito anteriormente, sin que para ello sea necesario desmontar la zona de aplicación 108 de la instalación 100 para pintar carrocerías de vehículo 102.

45 En los dispositivos 126 descritos anteriormente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto 120 que contiene partículas de excedente de pulverización está asociado a cada módulo de filtro 132, respectivamente, un recipiente de almacenamiento de material auxiliar 176 separado.

50 En las formas de realización alternativas de tal dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida descritas con referencia a las Figuras 29 a 33, por el contrario, están asociados varios módulos de filtro 132 al mismo recipiente de almacenamiento 176 para el material auxiliar, que almacena el material (material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida) limpiado de los elementos de filtro 172 de esta pluralidad de módulos de filtro 132 asociados.

55 Por lo demás estas formas de realización representadas en las Figuras 29 a 33 de un dispositivo 126 para la separación del excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización y las instalaciones 100 que contienen tal dispositivo 126 coinciden con las formas de realización descritas anteriormente con referencia a las Figura 1 a 28 en cuanto a la estructura y función.

60 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, y para poder captar el material auxiliar junto con excedente de pulverización de pintura fluida limpiado de los elementos de filtro 172, en la forma de realización representada en las Figuras 29 a 31 de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto, a cada grupo de varios, por ejemplo tres, módulos de filtro 132 está asociado, respectivamente, un recipiente de almacenamiento común 176 que se extiende en la dirección longitudinal 134 del dispositivo 126 a través de toda la longitud de, por ejemplo tres, módulos de filtro 132 asociados (véase la Figura 30).

65

El recipiente de alojamiento 176 está realizado esencialmente con forma de artesa y comprende un sector de entrada superior 478, así como un sector de mezcla 480 que se une por debajo al sector de entrada 478.

- 5 El sector de entrada 478 está formado por dos paredes frontales 482 que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal 134 y dos paredes laterales 484 opuestas entre sí que se extienden desde una pared frontal 482 hasta la otra pared frontal 182 e inclinadas con respecto a la vertical un ángulo de al menos aproximadamente 30°.
- 10 El sector de mezcla 480 que se une por debajo al sector de entrada 478 está realizado esencialmente cilíndrico y tiene una pared exterior 486 que se extiende a través de un ángulo circunferencial de, por ejemplo, aproximadamente 270°, cuyos bordes superiores se unen a los bordes inferiores de las paredes laterales 484 del sector de entrada 478 del recipiente de almacenamiento 176, de manera que el sector de mezcla 480 se abre por arriba hacia el sector de entrada 478.
- 15 En una de las paredes laterales 484 del sector de entrada 478 del recipiente de almacenamiento 176 está sujeto un dispositivo de arremolinamiento 198 que sirve para emitir impulsos de aire comprimido en el material que se encuentra por debajo alojado en el recipiente de almacenamiento 176 para arremolinar este material y así introducir este material, incluyendo el material auxiliar contenido en el mismo, en la corriente de gas bruto conducida a través
- 20 del sector de entrada 478 del recipiente de almacenamiento 176.
- Durante el funcionamiento de la instalación 100, el dispositivo de arremolinamiento 198 se pone en funcionamiento de forma intermitente, por ejemplo, cuatro veces por minuto durante aproximadamente 5 segundos cada vez.
- 25 El dispositivo de arremolinamiento 198 comprende varias boquillas de salida 500 para aire comprimido, por ejemplo, al menos dos por módulo de filtro 132, las cuales están realizadas como boquillas de cono y pueden generar, respectivamente, un cono de aire comprimido que se extiende hacia abajo hacia el sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176.
- 30 Las boquillas de salida 500 están dispuestas en una conducción de aire comprimido 496, que es guiada a través de una de las paredes laterales 484 del sector de entrada 478 del recipiente de alojamiento 176 y conduce hacia una fuente de aire comprimido 502 dispuesta por fuera del recipiente de almacenamiento 176.
- 35 En el sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176 está dispuesto un dispositivo de mezclado 504 para la mezcla mecánica a fondo del material limpiado de los elementos de filtro 172 de los diferentes módulos de filtro 132 que llena el sector de mezcla 480 hasta un nivel de llenado 506 (Figura 29).
- 40 Como se puede ver mejor en la Figura 30, el dispositivo de mezclado 504 comprende un eje de giro 508 que se extiende paralelo a la dirección longitudinal 134 del dispositivo 126 y está montado por medio de cojinetes 510 en las paredes frontales 582 del recipiente de almacenamiento 176 giratorio en torno a un eje de giro 512 horizontal que discurre paralelo a la dirección longitudinal 134.
- 45 Un extremo del eje de giro 508 es conducido con estanqueidad al fluido a través una de las paredes frontales 482 del recipiente de almacenamiento 176 y acoplado a un accionamiento de giro 514 (por ejemplo, un motor de accionamiento eléctrico) dispuesto por fuera del recipiente de almacenamiento 176.
- 50 El eje de giro 508 del dispositivo de mezclado 504 se puede extender a través de toda la longitud de la cabina de pintura 118, por ejemplo, aproximadamente 20 m.
- 55 El volumen de llenado del material en el sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176 puede ser, por ejemplo, de al menos 750 l.
- En el eje de giro 508 están dispuestas solidarias en rotación con el mismo varias herramientas de mezclado 516 que pueden estar realizadas por ejemplo como paletas 518 o rejas.
- 60 El contorno interior del sector de mezcla 580 del recipiente de almacenamiento 176 está adaptado al contorno exterior de las herramientas de mezclado 216 del dispositivo de mezclado 504, de modo que las herramientas de mezclado 516 en una revolución completa del eje de rotación 508 del dispositivo de mezclado 504 alrededor de su eje de giro 512 barren una zona de mezcla 520, cuyo contorno exterior corresponde esencialmente al contorno interior del sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176.
- Preferiblemente, el dispositivo de mezclado 504 en una revolución completa alrededor de su eje de giro 512 barre sustancialmente todo el sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176.

- 5 Por el movimiento de mezclado del dispositivo de mezclado 504 accionado mediante el accionamiento de giro 514, se destruyen las fuerzas de unión entre las partículas que componen el material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento 176 y se provoca una mezcla del material en la dirección longitudinal del eje de giro 508. Debido al movimiento de mezcla, no hay diferencias de concentración en el interior del recipiente de almacenamiento y en particular la proporción de material auxiliar nuevo, por un lado, y el material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida limpiado de los elementos de filtro 172, por otro lado, en cualquier lugar del recipiente de almacenamiento 176 es sustancialmente igual.
- 10 Para poder suministrar material auxiliar nuevo al recipiente de almacenamiento 176 está prevista en una pared frontal 482 del recipiente de almacenamiento 176 una entrada 522 para material auxiliar nuevo que está unida a una fuente de material auxiliar nuevo (no representada).
- 15 En la pared frontal 182 opuesta a la entrada 522 de material auxiliar nuevo está prevista una salida de material 524, que está dispuesta en la zona inferior del sector de mezcla 480, cerca de la punta inferior del sector de mezcla cilíndrico 480.
- 20 A través de esta salida de material 524 puede ser evacuado material auxiliar enriquecido con excedente de pulverización de pintura fluida fuera del recipiente de almacenamiento 176 para mantener un nivel de llenado 506 sustancialmente constante en el recipiente de almacenamiento 176 a pesar del suministro de material auxiliar nuevo a través de la entrada 522.
- 25 En las inmediaciones de la salida de material 524 está dispuesta una herramienta de mezclado 516' que sobresale en la dirección radial o también frontalmente, en la dirección axial, por el eje de giro 508, la cual favorece la descarga de material a través de la salida de material 524.
- 30 En lugar de una sola paleta 518, que sobresale en la dirección radial por el eje de giro 508, las herramientas de mezclado 516 del dispositivo de mezclado 504 pueden también estar realizadas como una hélice 526 realizada coaxial al eje de giro 512 del dispositivo de mezclado 504 (véase la Figura 31).
- 35 En particular, el dispositivo de mezclado 504 puede estar dotado de dos hélices 526, 526' con sentidos de giro opuestos.
- Estas hélices pueden asimismo tener la misma altura de paso pero diferentes radios.
- 40 Por el sentido de giro opuesto de las dos hélices 526, 526' se consigue un mezclado especialmente bueno del material presente en el sector de mezcla 180.
- 45 Por el accionamiento del dispositivo de mezclado 504, además la superficie del material que se encuentra en el recipiente de almacenamiento 176 es alisada y se rompen los puentes de material que eventualmente se hubieran formado en el recipiente de almacenamiento 176 por socavamiento.
- 50 Cada módulo de filtro 132 está provisto de una abertura de entrada 212 con forma de ranura, que está realizada como un canal de entrada 214 que tiene una sección transversal atravesable que se estrecha en la dirección de flujo de la corriente parcial de gas 528 hasta un lugar de estrechamiento 240. Como resultado, el flujo de gas bruto que entra desde la cámara de flujo 128 en el módulo de filtro 132 se subdivide en corrientes de gas bruto parciales asociadas a respectivamente un módulo de filtro 132, estas corrientes de gas bruto parciales 528 son dirigidas de forma selectiva al sector de entrada 178 de respectivamente un recipiente de almacenamiento 176 y se evita una entrada directa del flujo de gas bruto desde la cámara de flujo 182 a los elementos de filtro 172.
- 55 Los elementos de filtro 172 de los módulos de filtro 132 son limpiados por impulsos de aire comprimido en determinados intervalos de tiempo cuando su carga de excedente de pulverización de pintura fluida y material auxiliar ha alcanzado una medida predeterminada.
- Esta limpieza puede realizarse (dependiendo del aumento de la pérdida de presión en los elementos de filtro 172), por ejemplo, de una vez a seis veces por jornada de trabajo de 8 horas, es decir, aproximadamente cada 1-8 horas.
- 60 En el dispositivo 126 descrito anteriormente para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida, el material auxiliar 126 es añadido a las corrientes de gas bruto parciales 528 exclusivamente por arremolinamiento del material auxiliar en el recipiente de almacenamiento 176 asociado en cada caso.
- 65 Para extraer el material auxiliar mezclado con excedente de pulverización acumulado en el recipiente de almacenamiento 176 y poder conducirlo a una evacuación o reutilización, el dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida comprende un dispositivo de descarga de material auxiliar (no representado) que está unido a las salidas de material 524 del recipiente de almacenamiento 176 y comprende, por ejemplo, un ventilador de succión para aspirar el material de los recipientes de almacenamiento 176.

El material extraído de los recipientes de almacenamiento 176, que contiene material auxiliar con partículas excedente de pulverización, o bien puede ser evacuado o - eventualmente después de un tratamiento - ser reutilizado al menos parcialmente en la instalación de revestimiento.

5 Una segunda forma de realización de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida representada en la Figura 32 en una vista lateral esquemática de una fila de módulos 136, se diferencia del dispositivo 126 descrito anteriormente en que no todos los módulos de filtro 132 de una fila de módulos 136 dispuestos uno tras otro en la dirección longitudinal 134 del dispositivo 126 están asociados a un único recipiente de almacenamiento 176, que se extiende a través de toda la longitud de la fila de módulos 136. En lugar de ello, cada fila de módulos 136 está subdividida en varios, por ejemplo dos, grupos de módulos 566a, 566b, cada uno con varios, por ejemplo cuatro, módulos de filtro 132. A cada grupo de módulos 566a, 566b está asociado, respectivamente, un recipiente de almacenamiento 176a o 176b que aloja el material (material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida) limpiado de los elementos de filtro 172 de los módulos de filtro 132 del grupo de módulos 566a, 566b respectivo.

Por tanto, en esta forma de realización del dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida están dispuestos, respectivamente, al menos dos recipientes de almacenamiento 176a, 176b uno tras otro en la dirección longitudinal 134, pero cada recipiente de almacenamiento 176a, 176b sigue alojando el material limpiado de varios módulos de filtro 132.

Además, cada uno de los recipientes de almacenamiento 176a, 176b presenta un dispositivo de mezclado 504, por medio del cual puede ser mezclado el material procedente de diferentes módulos de filtro 132 y captado por el recipiente de almacenamiento 176a, 176b respectivo.

25 En esta forma de realización, las paredes frontales 482 de los recipientes de almacenamiento 176a, 176b no están realizadas verticalmente continuas, sino que presentan un sector 568 de pared frontal superior inclinado que limita frontalmente el sector de entrada 478, el cual está inclinado respecto a la vertical, de modo que el sector de pared frontal 568 inclinado sobresale en la dirección longitudinal 134 por el sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176a, 176b en cuestión.

De esta manera se consigue por debajo de los sectores de pared frontal 568 inclinados 568 de recipientes de almacenamiento 176a, 176b sucesivos en la dirección longitudinal 134 y entre las paredes frontales de los sectores de mezcla 180 de estos recipientes de almacenamiento 176a, 176b suficiente espacio para el alojamiento en cada caso de un accionamiento de giro 514 de un dispositivo de mezclado 504.

Además debe tenerse en cuenta que entre los tubos de aire de escape 248 y los recipientes de almacenamiento 176a, 178b debe disponerse de suficiente espacio para desmontar el eje de giro 508 del dispositivo de mezclado 504 respectivo.

Los grupos de módulos 566a, 566b dispuestos uno tras otro en la dirección longitudinal 134 del dispositivo 126 pueden ser asignados a diferentes cabinas de pintura o a diferentes sectores de pintura dentro de la misma cabina de pintura, por ejemplo, a un sector de pintura para la pintura interior de carrocerías de vehículo 102, por un lado, y a un sector de pintura para la pintura exterior de las carrocerías de vehículo 102, por otro lado.

Alternativamente a ello, también puede estar previsto que en los diferentes sectores de pintura, a los que están asociados los grupos de módulos 566a, 566b, sean aplicados diferentes tipos de pintura a las carrocerías de vehículo 102, por ejemplo, una pintura base por un lado y una pintura clara por otro lado.

50 En la zona de la instalación de pintura situada entre los grupos de módulos 566a, 566b no se aplica pintura a las carrocerías de vehículos 102.

Por lo demás, la forma de realización representada en la Figura 32 de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida coincide con la forma de realización representada en las Figuras 29 y 31 en cuanto a la estructura y función, a cuya descripción anterior se hace referencia.

Una forma de realización de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida representada en una vista lateral esquemática en la Figura 33 se diferencia de la forma de realización representada en las Figuras 29 a 31, en que el número de los módulos de filtro 132, que están asignados al mismo recipiente de almacenamiento 176, es mayor (por ejemplo, ocho módulos de filtro 132). El recipiente de almacenamiento 176 tiene así una extensión muy grande en la dirección longitudinal 134 del dispositivo 126 (por ejemplo de 16 m o más).

En caso de una longitud tan grande del recipiente de almacenamiento 176 debería ser empleado un accionamiento de giro 514 con una potencia de accionamiento muy alta para poder accionar en un movimiento de rotación a un eje

de giro 508 que se extiende a través de toda la longitud del recipiente de almacenamiento 176 y está dotado de herramientas de mezclado 516.

5 En la forma de realización representada en la Figura 33 está previsto, por tanto, que el dispositivo de mezclado 504 presente dos ejes de giro 508a, 508b sucesivos en la dirección longitudinal 134 y en la dirección del eje de giro 512 común, que son accionados por, respectivamente, un accionamiento de giro propio 514a, 514b, y que están montados, respectivamente, giratorios en un cojinete 572 en el centro del recipiente de almacenamiento 176, así como en la pared frontal delantera 482a o la pared frontal trasera 482b del recipiente de almacenamiento 176.

10 Cada uno de los ejes de giro 508a, 508b está dotado de una o varias herramientas de mezclado 516, por ejemplo de hélices 526, para la mezcla del material alojado en el recipiente de almacenamiento 176.

15 Por la división de las herramientas de mezclado 516 en dos ejes de giro 508a, 508b montados y accionados por separado puede reducirse la potencia de accionamiento de los accionamiento de giro 514a, 514b necesaria para la generación del movimiento de rotación de las herramientas de mezclado 516.

20 Tampoco en esta forma de realización, las paredes frontales 482a, 482b del recipiente de almacenamiento 176 están realizadas verticalmente continuas, sino que presentan un sector de pared frontal superior inclinado 568 que limita frontalmente al sector de entrada 478 y que está inclinado respecto a la vertical, de modo que el sector de pared frontal inclinado 568 se extiende en la dirección longitudinal 134 a través del sector de mezcla 480 del recipiente de almacenamiento 176.

25 Como resultado, por debajo de los sectores de pared frontal 568 inclinados se consigue espacio suficiente para el alojamiento de un accionamiento de giro 514a, 514b respectivo del dispositivo de mezclado 504.

30 Por lo demás, la forma de realización de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida representada en la Figura 33 coincide con la forma de realización representada en las Figuras 29 a 32 en cuanto a estructura y función, a cuya descripción anterior se hace referencia.

35 Otra forma de realización de una instalación de pintura 100 representada en las Figuras 34 y 35 se diferencia de las formas de realización de tal instalación descritas anteriormente en cuanto a la configuración de los dispositivos de pintura y, en particular, de las unidades de aplicación de estos dispositivos de pintura. La configuración particular descrita a continuación de estos dispositivos de pintura y de la zona de aplicación de la instalación de pintura 100 puede ser combinada con cada una de las configuraciones descritas anteriormente y modos de funcionamiento de un dispositivo 126 para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de la corriente de gas bruto que contiene partículas de excedente de pulverización.

40 La estructura básica de la otra forma de realización de una instalación de pintura 100 representada en las Figuras 34 y 35 es conocida, por ejemplo, por el documento DE 10 2005 048 579 A1.

45 La instalación de pintura 100 representada en una sección transversal en la Figura 34 comprende una cabina de pintura 602 con una zona de aplicación 604, un plenum (no representado) dispuesto por encima de la cabina de pintura 602, a través del cual es suministrado aire a la cabina de pintura 602, y un espacio de filtro 606 dispuesto por debajo de la cabina de pintura 602 en el que es limpiado el aire cargado con excedente de pulverización de pintura en la cabina de pintura 602.

Por medio de un dispositivo de transporte (no representado) pueden ser transportadas carrocerías de vehículo a través de la zona de aplicación 604 en la cabina de pintura 602.

50 Para la pintura de carrocerías de vehículo en la zona de aplicación 604 de la cabina de pintura 602, está dispuesto en la cabina de pintura 602 un dispositivo de pintura 608.

55 El dispositivo de pintura 608 comprende un robot de pintura 612 dispuesto por ejemplo en una pared lateral 610 de la cabina de pintura 602, que lleva una unidad de aplicación 614 realizada como dispositivo de aplicación de pintura para la aplicación de pintura sobre las carrocerías de vehículo.

60 La unidad de aplicación 614 está dispuesta en un extremo móvil del robot de pintura 612. De este modo, una abertura de descarga 616 de la unidad de aplicación 614 (véase la Figura 35) puede ser dirigida sobre una pluralidad de superficies de las carrocerías de vehículo, para poder pintar de forma especialmente fácil las carrocerías de vehículo.

El dispositivo de pintura 608 presenta una primera conducción de alimentación 618 para la conducción de una primera pintura desde un primer recipiente de pintura 620 a la unidad de aplicación 614 por medio de una primera bomba 622 dispuesta en la primera conducción de alimentación 618 y una segunda conducción de alimentación 624

para el suministro de una segunda pintura desde un segundo recipiente de pintura 626 a la unidad de aplicación 614 por medio de una segunda bomba 628 dispuesta en la segunda conducción de alimentación 624.

5 Por tanto, para la pintura de las carrocerías de vehículo mediante el dispositivo de pintura 608 se puede elegir entre dos pinturas diferentes.

Además, la abertura de salida 616 de la unidad de aplicación 614 puede ser dirigida por medio del robot de pintura 612 a una pluralidad de superficies de la instalación de pintura 100 que no se van a pintar, para dotar a estas de una capa protectora.

10 Para ello, el dispositivo de pintura 608 presenta una tercera conducción de alimentación 630 para el suministro de un medio desde un recipiente de medio 632 a la unidad de aplicación 614, estando prevista en la tercera conducción de alimentación 630 una tercera bomba 634 para suministrar el medio desde el recipiente de medio 632 a través de la tercera conducción de alimentación 630 de la unidad de aplicación 614.

15 La unidad de aplicación 614, por tanto, sirve también como un dispositivo dispensador de medio.

El medio dispuesto en el recipiente de medio 632 es un medio diferente a la pintura para pintar las carrocerías de vehículo. En particular, el medio es un medio de formación de capa.

20 Un medio de formación de capa es, por ejemplo, un material de prerrevestimiento o material auxiliar que comprende, en particular, cal, polvo de piedra, silicato de aluminio, óxido de aluminio, óxido de silicio, pintura en polvo y/o similares. Además, el medio de formación de capa puede incluir una sustancia que presente grupos químicamente reactivos, por ejemplo grupos amino.

25 Por medio de la unidad de aplicación 614, el medio de formación de capa puede ser aplicado en particular sobre aquellas superficies de la instalación de pintura 100 que son afectadas por excedente de pintura en la operación de pintura de la instalación de pintura 100.

30 Las superficies de este tipo de la instalación de pintura 100 son, en particular, los lados interiores 636 de las paredes laterales 610 de la cabina de pintura 602, los lados superiores 638 de dispositivos de filtro 640 dispuestos en la cámara de filtro 606 y una base de emparrillado de rejilla (no representada) dispuesta entre la cabina de pintura 602 y la cámara de filtro 606.

35 Mediante la aplicación del medio de formación de capa sobre las superficies afectadas con excedente de pulverización de pintura durante la operación de pintura de la instalación de pintura 100, el excedente de pulverización de pintura no se adhiere directamente a las superficies de la instalación de pintura 100, sino a una capa protectora formada por el medio en las mismas o que reacciona químicamente con las mismas, de modo que está garantizada una limpieza sencilla de las superficies de la instalación de pintura 100.

40 Una limpieza de las superficies de la instalación de pintura 100 ensuciadas con excedente de pulverización de pintura es posible, en particular, porque a las superficies ensuciadas de la instalación de pintura 100 se les aplica un medio de limpieza por medio de la unidad de aplicación 614.

45 Después de un proceso de limpieza, a las superficies limpiadas de la instalación de pintura 100 se les puede aplicar un medio seco por medio de la unidad de aplicación 614, en particular en caso de uso de medio de limpieza húmedo.

50 Para cambiar entre un modo de dispensado de pintura y un modo de dispensado de medio del dispositivo de pintura 608, está previsto un dispositivo de conmutación 642 que está dispuesto, por ejemplo, en la unidad de aplicación 614 (véase la figura 35).

55 Mediante el dispositivo de conmutación 642 puede ser producida una comunicación de fluido de forma selectiva entre la primera conducción de alimentación 618 y una conducción de descarga 644 que desemboca en la abertura de salida 616 de la unidad de aplicación 614, entre la segunda conducción de alimentación 624 y la conducción de descarga 644 o entre la tercera conducción de alimentación 630 y la conducción de descarga 644.

60 Para evitar que a una superficie que no se va a pintar se le aplique pintura o que a una carrocería de vehículo que se va a pintar se le aplique, por ejemplo, medio de formación de capa, el dispositivo de pintura 608 comprende un recipiente de almacenamiento 646, al que pueda ser llevada la pintura aún dispuesta en la conducción de descarga 644 cuando se cambia de un modo de dispensado de pintura a otro modo de dispensado de pintura o a un modo de dispensado de medio y/o el medio que aún queda en la conducción de descarga 644 cuando se cambia de un modo de dispensado de medio a un modo de dispensado de pintura o a otro modo de dispensado de pintura.

Para poder suministrar a la unidad de aplicación 614 medios diferentes entre sí puede estar previsto, por un lado, que el recipiente de medio 632 esté realizado recambiable.

5 Por otro lado, puede estar previsto que otras conducciones de alimentación (no representadas) lleven desde otros recipientes de medio (no representados) al dispositivo de conmutación 642 para allí no solo poder elegir entre diferentes pinturas del primer recipiente de pintura 620 y el segundo recipiente de pintura 626 y un medio del recipiente de medio 632, sino además de varios recipientes de medio con diferentes medios.

10 La instalación de pintura 100 descrita anteriormente funciona como sigue.

Antes de la introducción de una carrocería de vehículo por medio del dispositivo de transporte en la zona de aplicación 604 de la cabina de pintura 602 de la instalación de pintura 100 es aplicada una capa protectora sobre las superficies de la instalación de pintura 100 cargadas con excedente de pulverización de pintura durante la operación de pintura de la instalación de pintura 100.

15 Para ello, la abertura de salida 616 de la unidad de aplicación 614 del dispositivo de pintura 608 es dirigida a una superficie a la que se vaya a aplicar medio de formación de capa, por ejemplo los lados interiores 636 de las paredes laterales 610 de la cabina de pintura 602.

20 El dispositivo de conmutación 642 se coloca en un modo de dispensado de medio, en el cual la tercera conducción de alimentación 630 está en comunicación de fluido con la conducción de descarga 644 de la unidad de aplicación 614 para poder suministrar medio de formación de capa desde el recipiente de medio 632 a la abertura de salida 616 de la unidad de aplicación 614 y por tanto a los lados interiores 636 de las paredes laterales 610 de la cabina de pintura 602.

25 Por medio de la tercera bomba 634 es aspirado medio desde el recipiente de medio 632 y suministrado a través de la tercera conducción de alimentación 630 al dispositivo de conmutación 642 de la unidad de aplicación 614.

30 A continuación, es aplicado medio de formación de capa a otras superficies proteger, por ejemplo, los lados superiores 638 de los dispositivos de filtro 640 o las bases de los emparrillados de rejilla (no representadas) de la cabina de pintura 602, de modo que se forma una capa protectora sobre las superficies a las que posiblemente se aplique excedente de pulverización de pintura durante la operación de la instalación de pintura 100.

35 Después de terminar estas etapas de procedimiento, es separada la comunicación de fluido entre la tercera conducción de alimentación 630 y la conducción de descarga 644 a través del dispositivo de conmutación 642 y establecida una conexión de fluido, por ejemplo, entre la primera conducción de alimentación 618 y la conducción de descarga 644.

40 Para llevar el medio todavía presente en la conducción de descarga 644 al recipiente de almacenamiento 646, la abertura de salida 616 es dirigida hacia un espacio interior del recipiente de almacenamiento 646 y de la unidad de aplicación 614 mediante la primera bomba 622, mientras que la pintura es suministrada desde el primer recipiente de pintura 620 hasta que la conducción de descarga 644 ya no contiene nada de medio.

45 Alternativa o adicionalmente a ello, puede estar previsto que la conducción de descarga 644 sea lavada con un medio de lavado entre un dispensado de medio y un dispensado de pintura.

50 Una carrocería de vehículo transportada a la cabina de pintura 602 por medio del dispositivo de transporte es pintada entonces de forma conocida por medio de la unidad de aplicación 614 del dispositivo de pintura 608 dispuesta en el robot de pintura 612.

Aquí, la pintura que sale de la abertura de salida 616 no llega por completo a la carrocería de vehículo a ser pintada. En cambio, se forma un excedente de pulverización de pintura que se deposita en superficies de la instalación de pintura 100 que no se van a pintar.

55 Por la capa protectora dispuesta sobre estas superficies previamente por medio de la unidad de aplicación 614 del dispositivo de pintura 608, el excedente de pulverización de pintura no se adhiere directamente a las superficies de la instalación de pintura 100, sino a la capa protectora formada por el medio de formación de capa o reacciona químicamente con la misma.

60 Después de uno o más procesos de pintura y de la retirada de la cabina de pintura 602 de la última carrocería del vehículo pintada en la cabina de pintura 602, se realiza un simple limpieza de las superficies cargadas de excedente de pulverización de pintura en la instalación de pintura 100, de manera que la capa protectora formada por el medio de formación de capa junto con el excedente de pulverización de pintura adherido a ella es retirado de las superficies de la instalación de pintura 100.

65



## ES 2 561 046 T3

Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante una limpieza manual.

5 Alternativa o adicionalmente a ello, puede realizarse una limpieza automática mediante la unidad de aplicación 614 del dispositivo de pintura 608. El recipiente de medio 632, que contiene material de formación de capa, es sustituido para ello por otro recipiente de medio 632 que contiene un medio de limpieza, por ejemplo húmedo.

10 Después de un proceso de conmutación en el dispositivo de conmutación 642 para proporcionar comunicación de fluido entre la tercera conducción de alimentación 630 y la conducción de descarga 644, a las superficies de la instalación de pintura 100 a las que se ha aplicado anteriormente medio de formación de capa se les aplica ahora el medio de limpieza, con lo cual la capa protectora formada por el medio de formación de capa, que ha captado el excedente de pulverización de pintura, es retirada de las superficies de la instalación de pintura 100.

15 El material de la capa protectora ensuciado con excedente de pulverización de pintura es retirado a continuación de la instalación de pintura 100, ya sea manualmente o mediante cintas transportadoras (no representadas).

20 Después del proceso de limpieza, el recipiente de medio 632 que contiene el medio de limpieza es sustituido por el recipiente de medio 632 que contiene un medio de un secado, por ejemplo un medio gaseoso, y a las superficies limpiadas de la instalación de pintura 100 se les aplica el medio de secado mediante la unidad de aplicación 614.

Una vez que las superficies limpiadas de la instalación de pintura 100 están secas, el recipiente de medio 632, que contiene el medio de secado, es sustituido por el recipiente de medio 632 que contiene el medio de formación de capa.

25 De esta manera la instalación de pintura 100 es restaurada a su estado de partida, de modo que puede ser iniciado otro proceso de revestimiento para la preparación de la operación de pintura de la instalación de pintura 100.

30 Debido a que por medio de la unidad de aplicación pueda ser dispensada una corriente de un medio de formación de capa distinto de una pintura para pintar piezas de trabajo para la aplicación de una capa sobre una superficie, el dispositivo de pintura puede ser empleado de forma flexible y ahorrando espacio y presenta un bajo número de componentes.

35 Todas las peculiaridades de las diferentes formas de realización de instalaciones de pintura 100 descritas anteriormente pueden ser combinadas libremente y de forma discrecional con las características individuales de otras de las formas de realización descritas, y de hecho tanto en cuanto a su estructura como en cuanto a su uso y modos de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de pintura, que comprende al menos un dispositivo de pintura con al menos una unidad de aplicación (614) para pintar piezas de trabajo con una pintura fluida y un dispositivo (126) para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto (120), que comprende al menos un elemento de filtro (172) para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto (120), de modo que el dispositivo (126) para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto (120) comprende al menos un dispositivo de filtro (132), que comprende al menos un elemento de filtro (172) para separar el excedente de pulverización de la corriente de gas bruto (120) y al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) para almacenar un material auxiliar, en la que el dispositivo de filtro (132) comprende al menos una abertura de entrada (212), a través de la cual entra la corriente de gas bruto (120) en el dispositivo de filtro (132), **caracterizada por que** la abertura de entrada (212) está realizada y alineada de tal manera que la corriente de gas bruto (120) entra en dispositivo de filtro (132) dirigida hacia el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176), siendo desviada a un espacio interior (186) del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) y por que el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) está dotado de una balanza (223).
2. Instalación de pintura según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el dispositivo (126) para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida de una corriente de gas bruto (120) que contiene partículas de excedente de pulverización comprende al menos una unidad (154), comprendiendo la unidad (154) lo siguiente:
- un espacio de alojamiento de elementos de filtro (170) para alojar al menos un elemento de filtro (172) para la separación del excedente de pulverización de la corriente de gas bruto (120);
  - al menos un recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) para almacenar un material auxiliar que es añadido a la corriente de gas bruto (120) antes de que la corriente de gas bruto (120) pase por el al menos un elemento de filtro (172);
  - al menos una pared de separación (168) para la separación del espacio de alojamiento de filtros (170) de una cámara de flujo (128) del dispositivo (126) para la separación de excedente de pulverización de pintura fluida que es atravesada por la corriente de gas bruto (120) antes de su entrada en la unidad (154); y
  - al menos una abertura de entrada (212), a través de la cual entra la corriente de gas bruto (120) desde la cámara de flujo (128) en la unidad (154).
3. Instalación de pintura según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) está dotado de un mecanismo agitador (334).
4. Instalación de pintura según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) comprende un sector inferior (213) que está desacoplado mecánicamente de un sector superior (211) del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176).
5. Instalación de pintura según la reivindicación 4, **caracterizada por que** mediante la balanza (223) puede ser determinado el peso del sector inferior (213) del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) y del material contenido en el mismo.
6. Procedimiento de funcionamiento de una instalación de pintura (100), en particular para el funcionamiento de una instalación de pintura según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:
- aplicación de pintura fluida sobre las piezas de trabajo a ser pintadas, en particular carrocerías de vehículo (102), por medio de al menos una unidad de aplicación (614) de al menos un dispositivo de pintura;
  - introducción de una corriente de gas bruto (120) que contiene partículas de excedente de pulverización en un dispositivo de filtro (132); y
  - separación del excedente de pulverización de la corriente de gas bruto (120) por medio de al menos un elemento de filtro (172) dispuesto en el dispositivo de filtro (132),
- caracterizado por que** la corriente de gas bruto (120) es introducida en el dispositivo de filtro (132) a través de al menos una abertura de entrada (212), de manera que la corriente de gas bruto (120) entra en el dispositivo de filtro dirigida a un recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) para el alojamiento de un material auxiliar, siendo desviada la corriente de gas bruto (120) a un espacio interior (186) del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176), en el que el material auxiliar es añadido a la corriente de gas bruto (120) cargada con excedente de pulverización de pintura fluida, y en el que una mezcla de material auxiliar y excedente de pulverización de pintura fluida está dispuesta en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) y el peso o la masa de la mezcla en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) es determinada por medio de una balanza (223).
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) es arremolinado en al menos una fase de arremolinado y por una comparación del peso o la

masa del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) antes de la fase de arremolinamiento y después de la fase de arremolinamiento es determinada una eficiencia del material contenido en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176).

- 5 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** es retirado material del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) cuando la diferencia de peso o masa determinada está por debajo de un valor mínimo prefijado.
- 10 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** es almacenado el peso o la masa del material en el recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) mediante la balanza (223) antes y después de un ciclo de arremolinamiento, siendo realizadas varias fases de arremolinamiento sucesivas que están separadas entre sí por pausas de arremolinamiento, y por que a partir de estos valores almacenados por formación de las diferencias es determinada la cantidad de material que ha sido descargada del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) durante las fases de arremolinamiento del ciclo de arremolinamiento.
- 15 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la masa del material descargado del recipiente de almacenamiento de material auxiliar (176) durante el ciclo de arremolinamiento es dividida por el tiempo de arremolinamiento neto de las fases de arremolinamiento para determinar la eficiencia.
- 20 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por que** el recipiente de almacenamiento de material auxiliar está provisto de un mecanismo agitador (334).

FIG.1

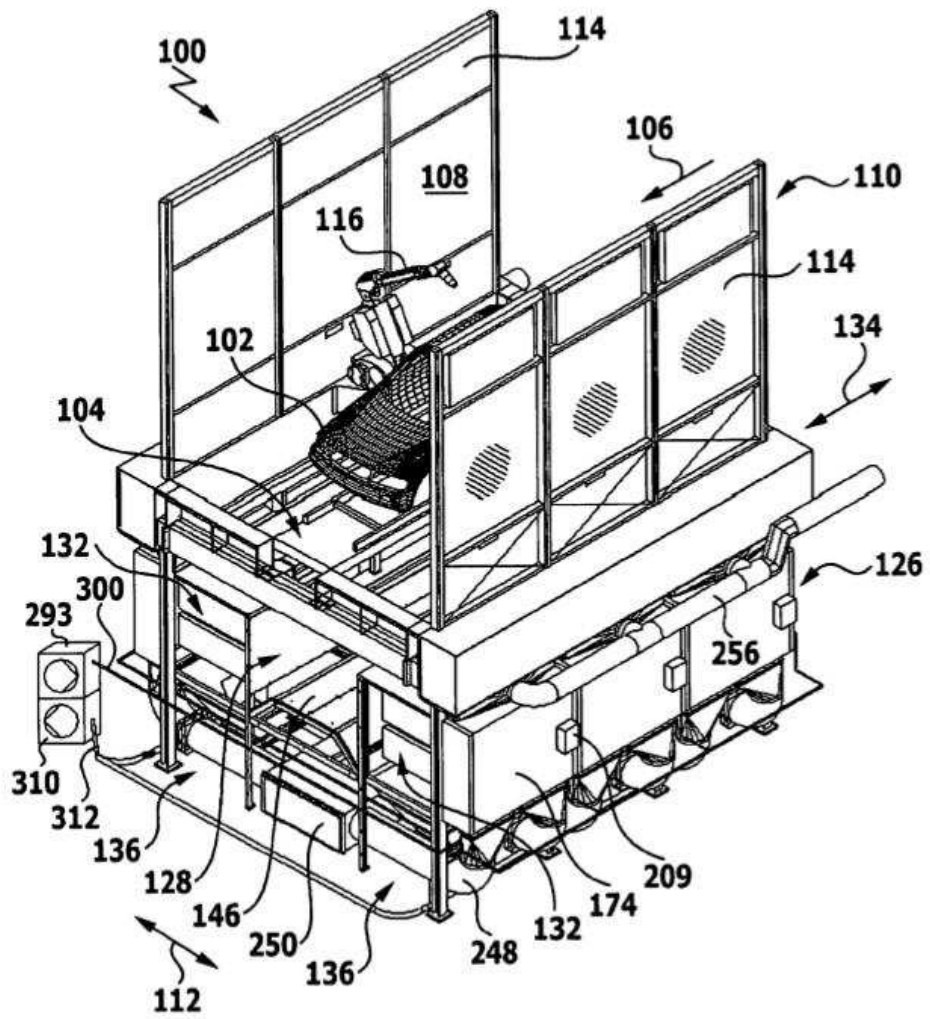


FIG.2

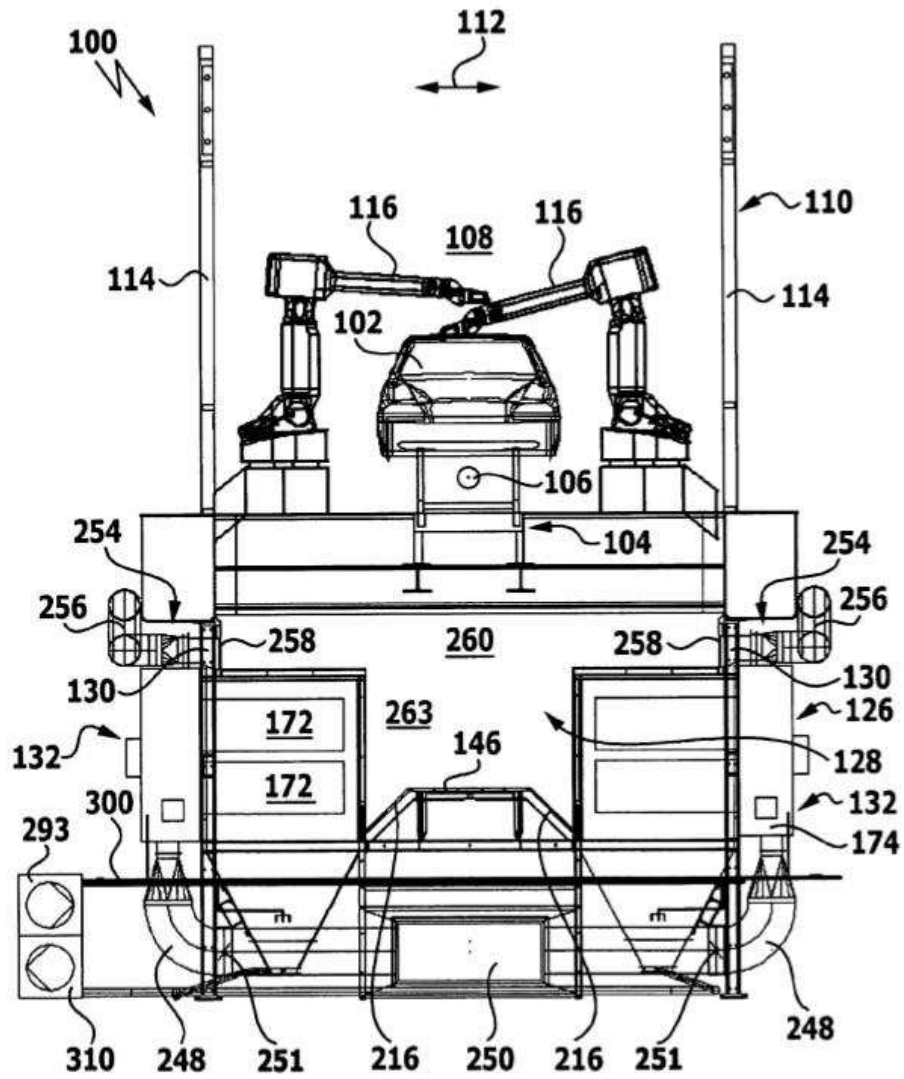


FIG.3

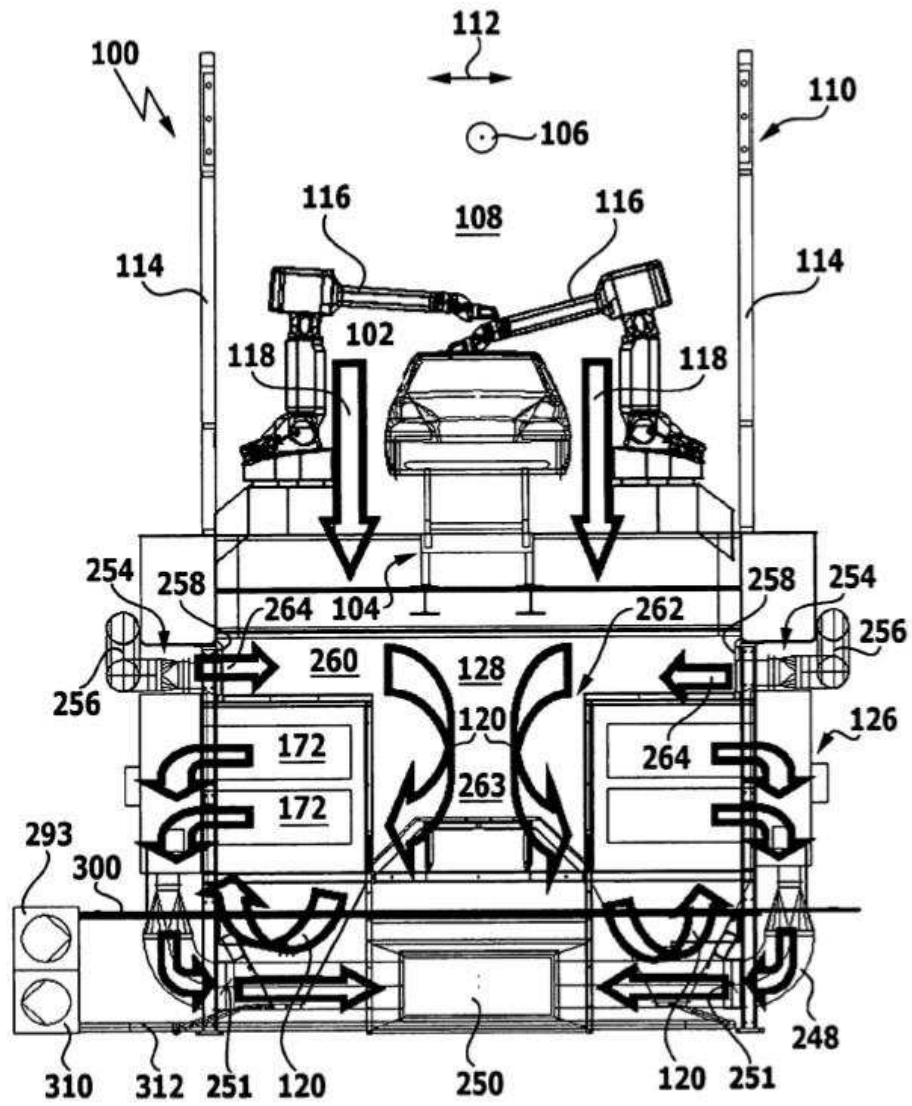


FIG.4

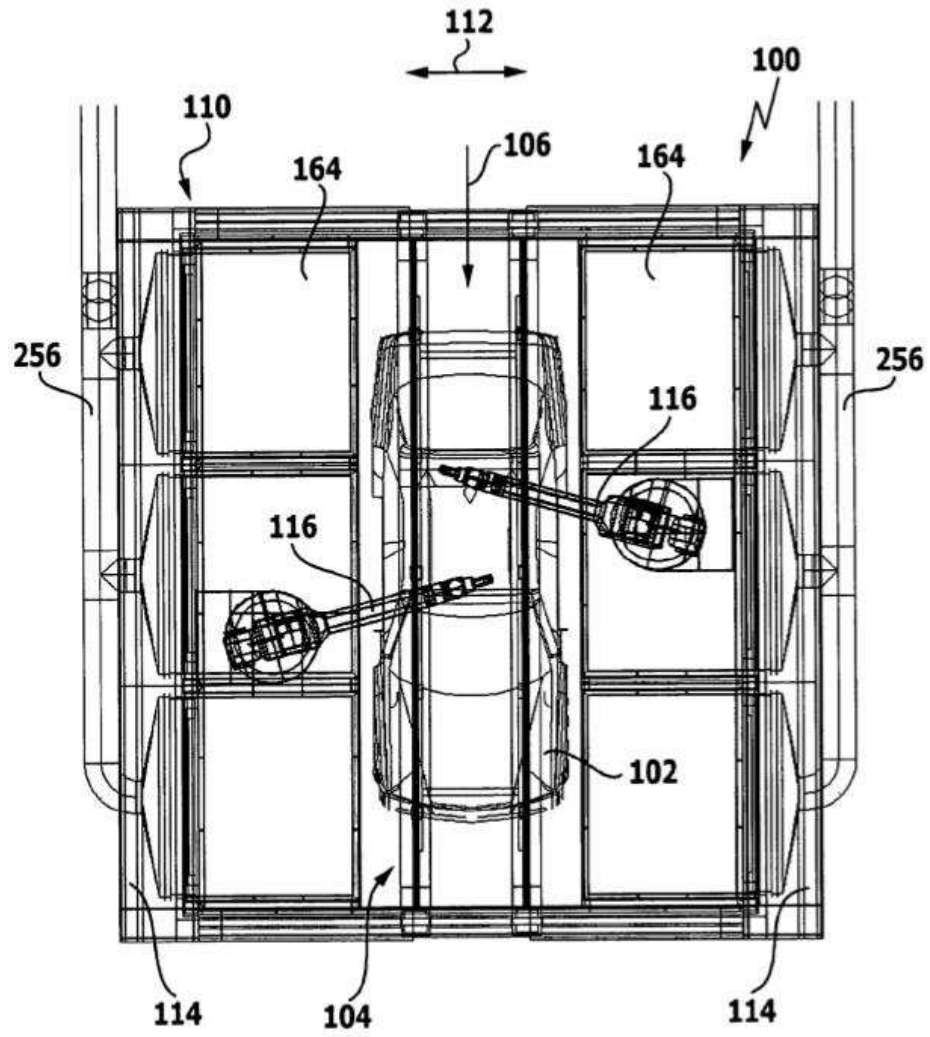


FIG.5

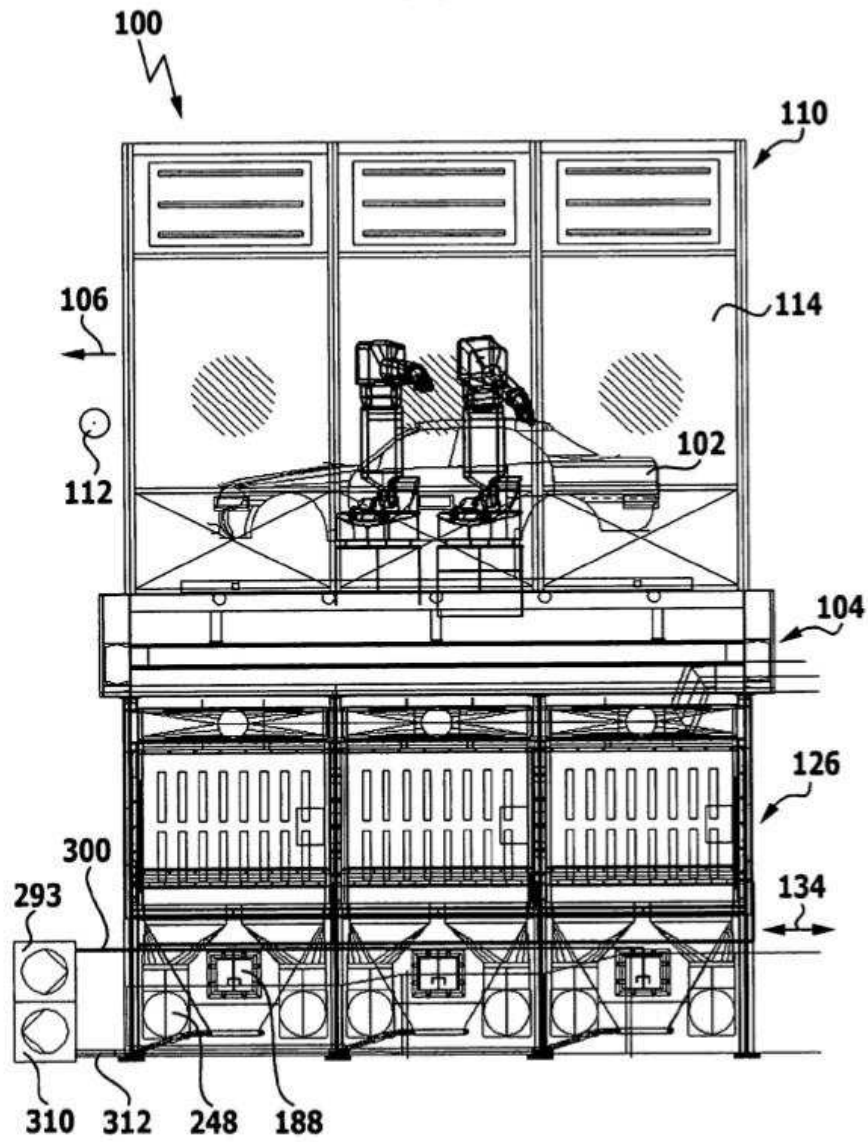






FIG.7

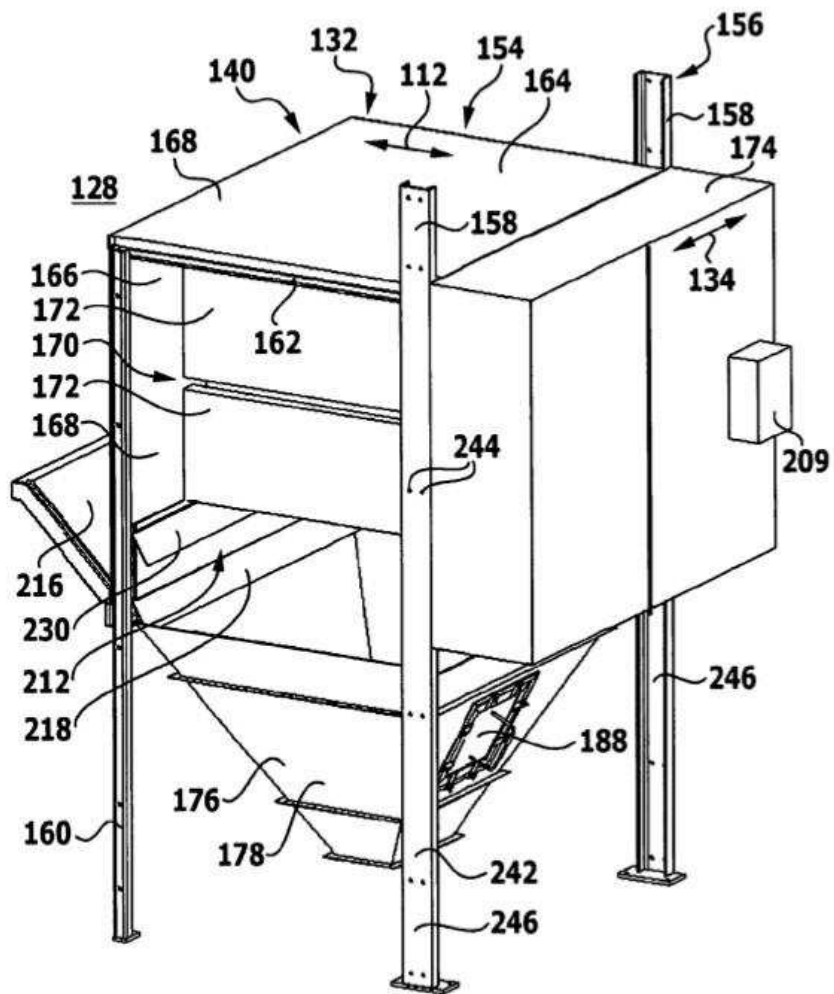
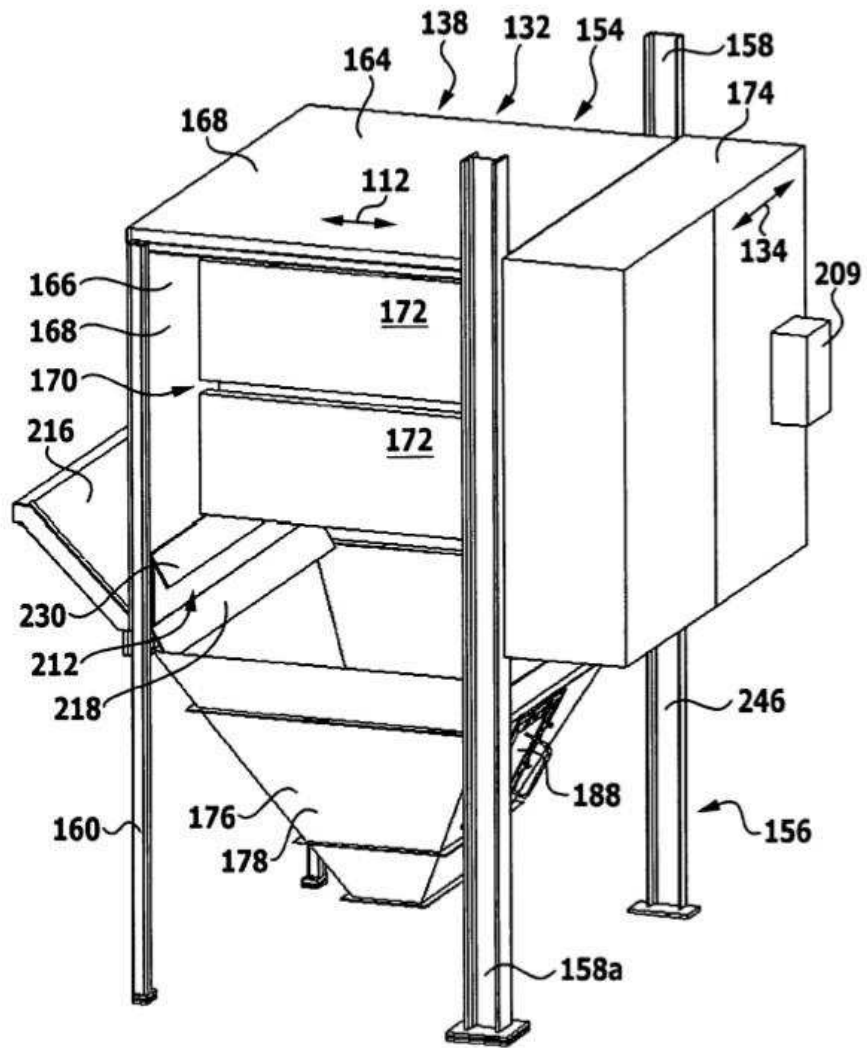
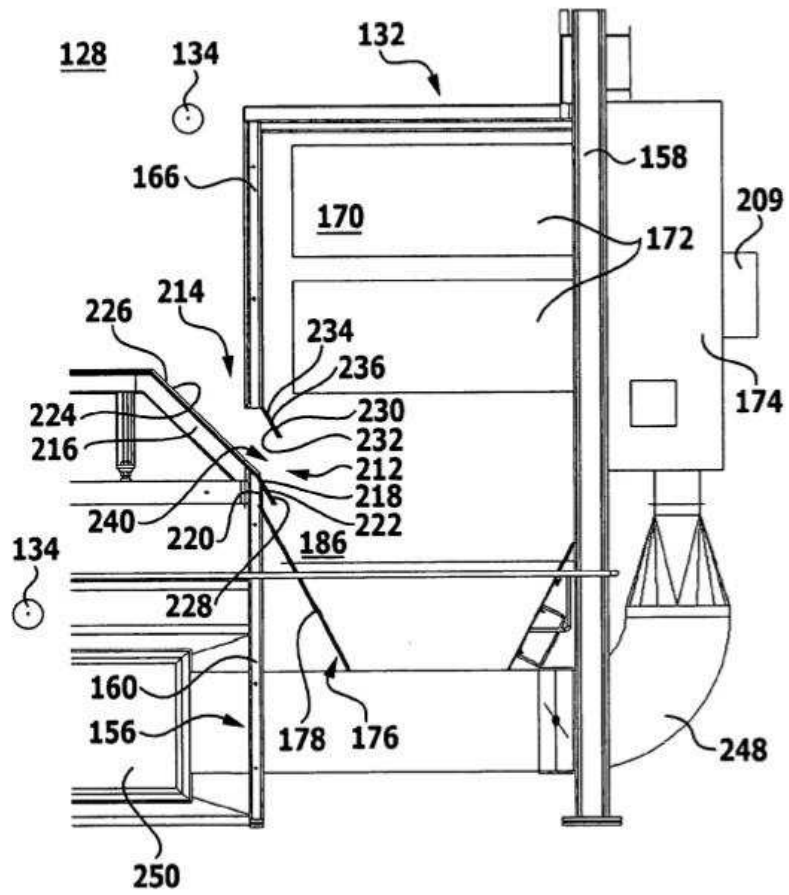


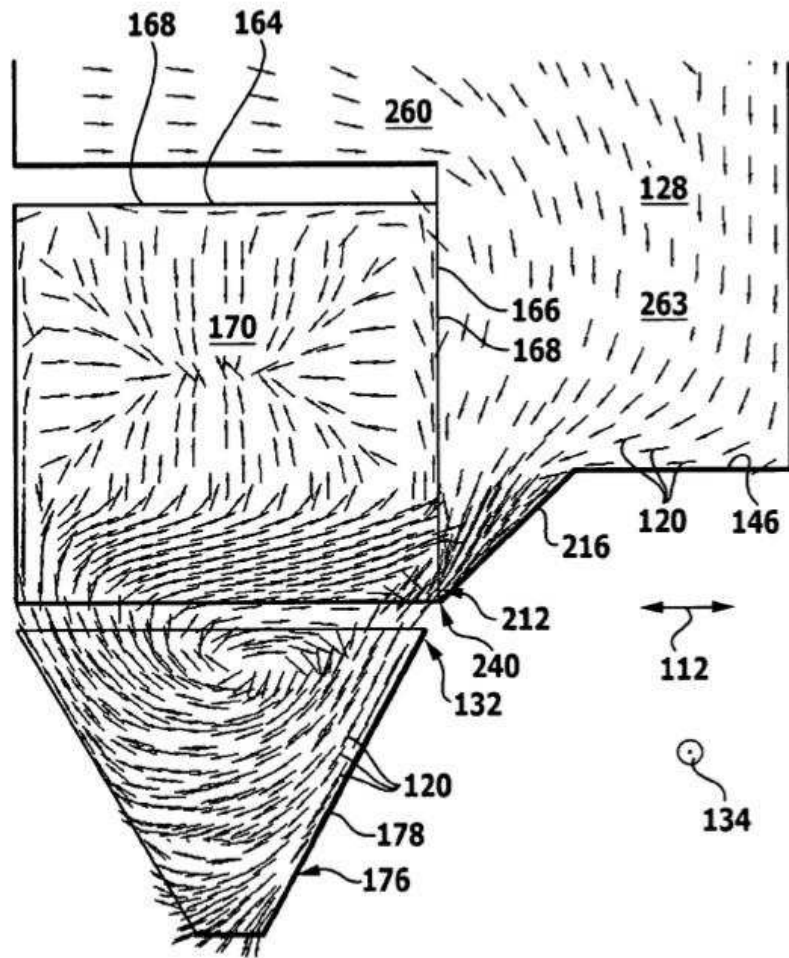
FIG.8



**FIG.9**

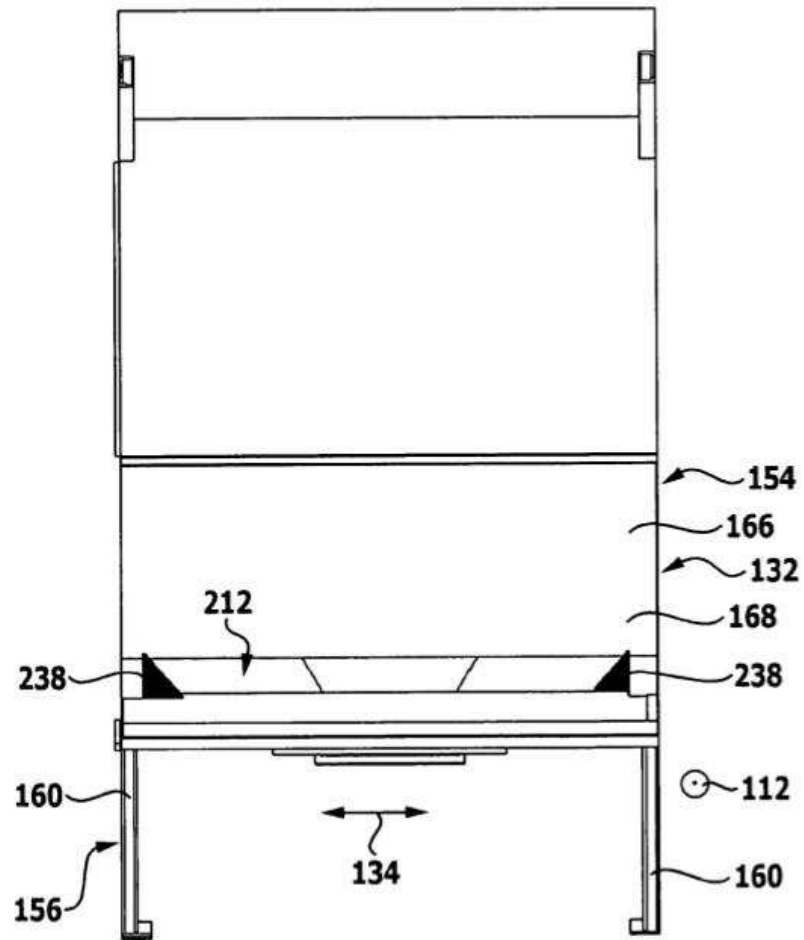


**FIG.10**

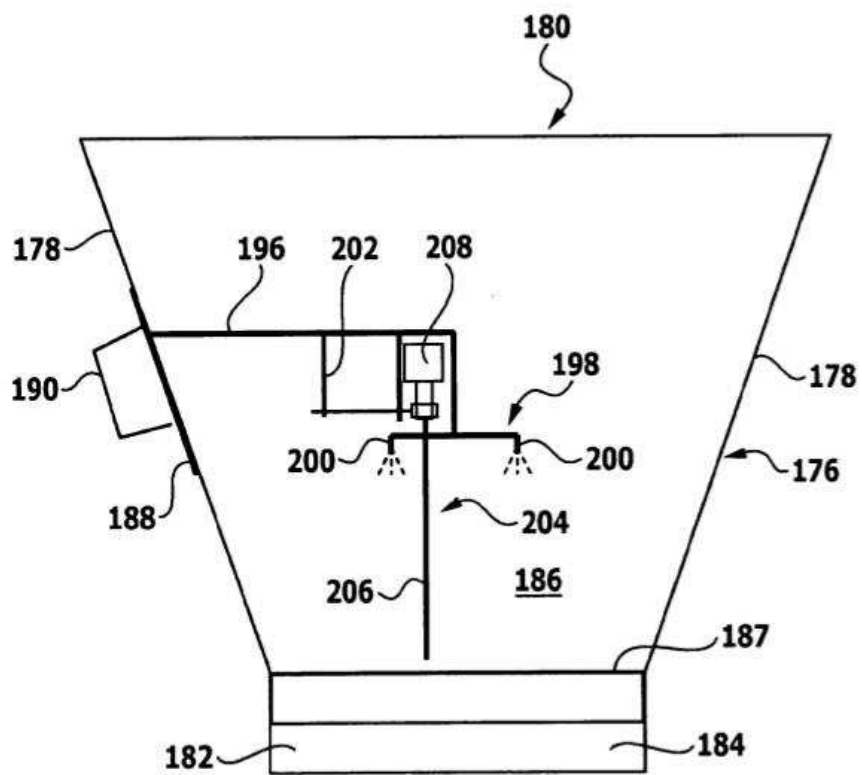




**FIG.12**

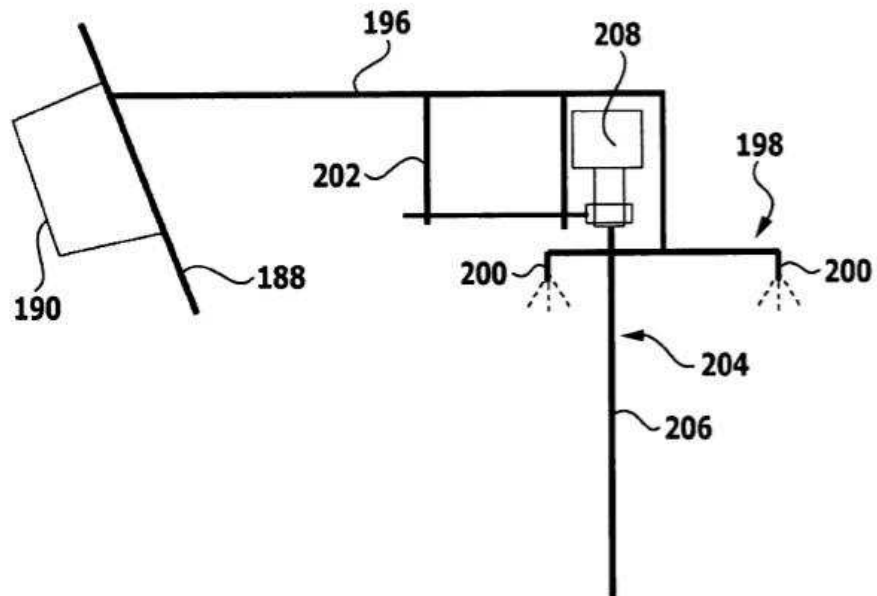


**FIG.13**

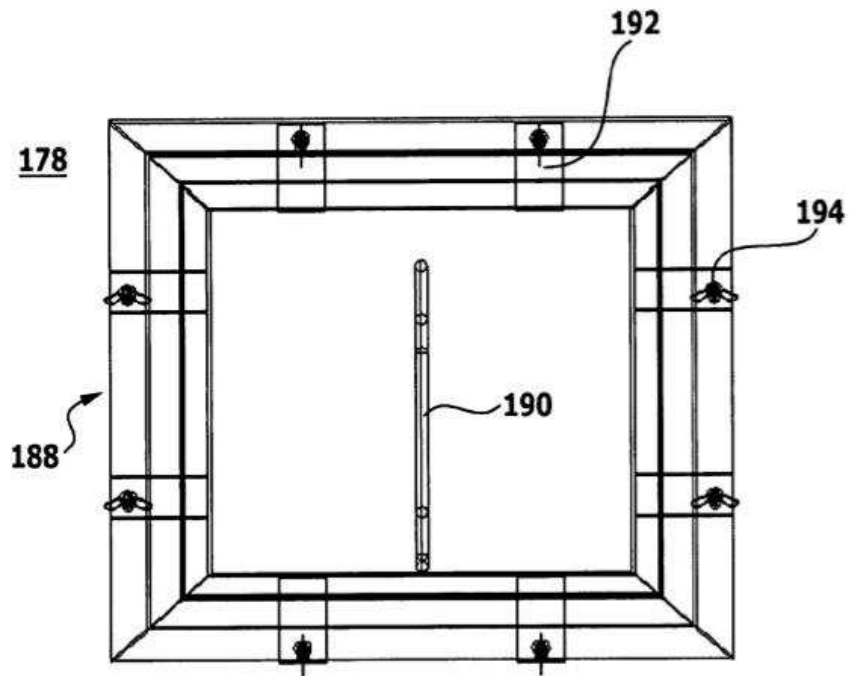




**FIG.14**



**FIG.15**



**FIG.16**

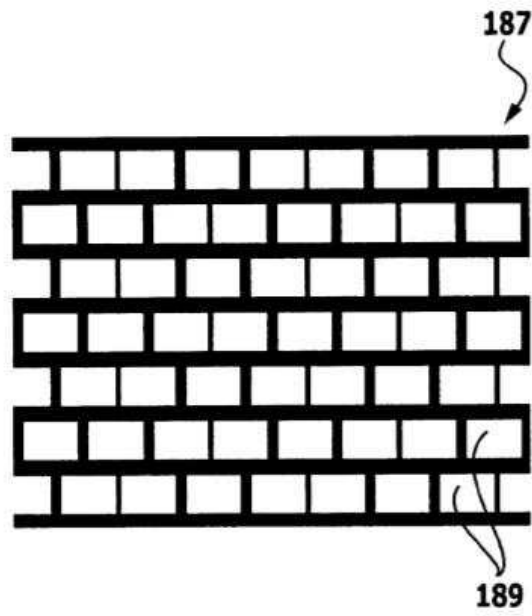


FIG.17

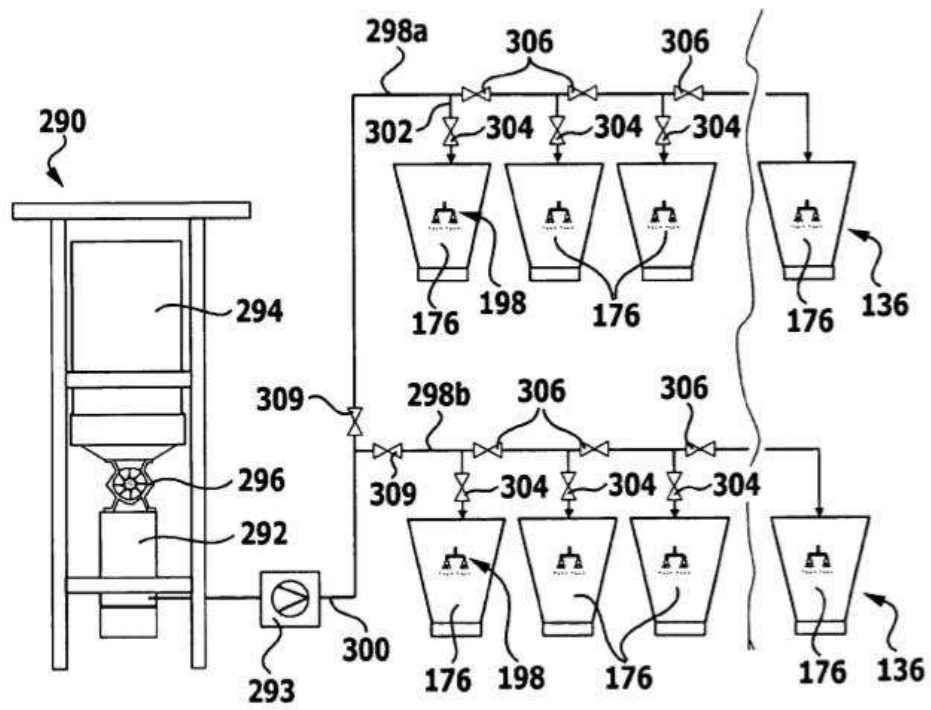


FIG.18

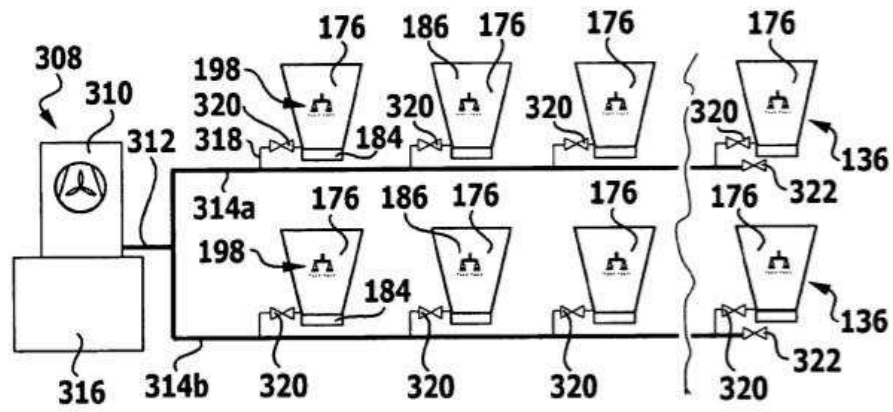


FIG.19

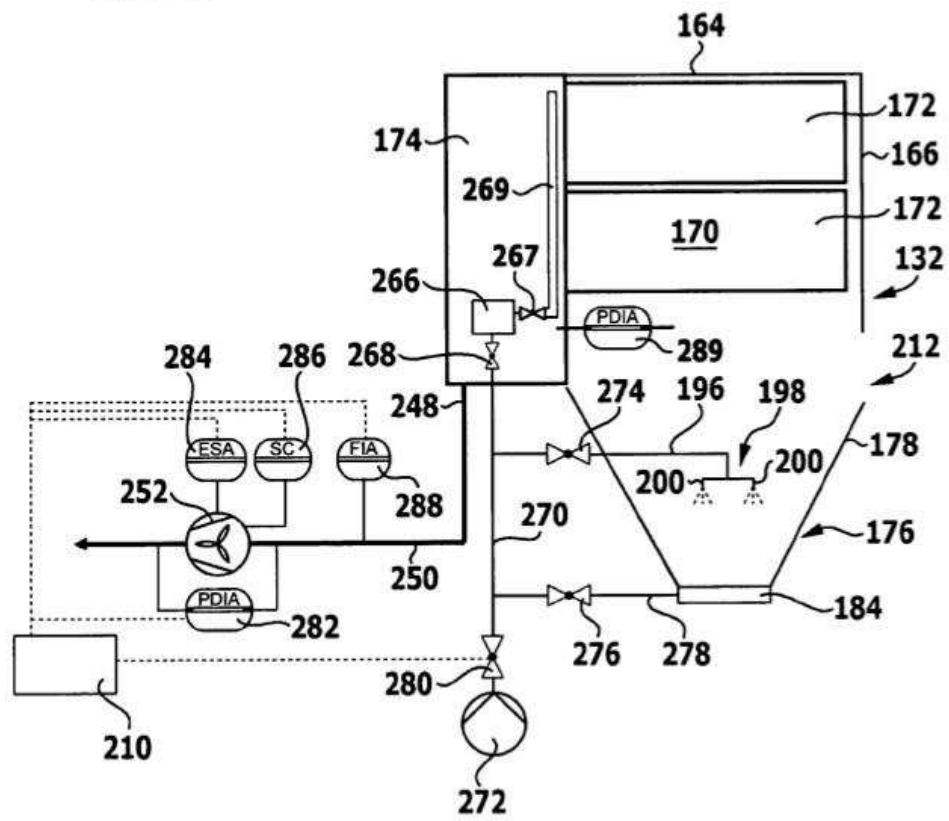
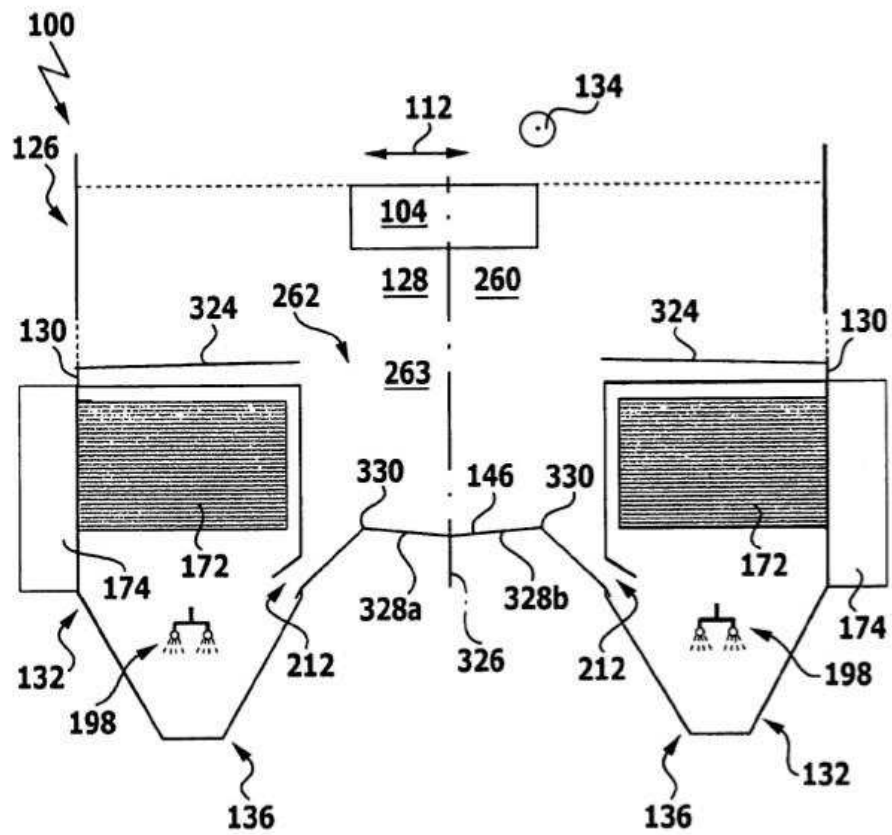
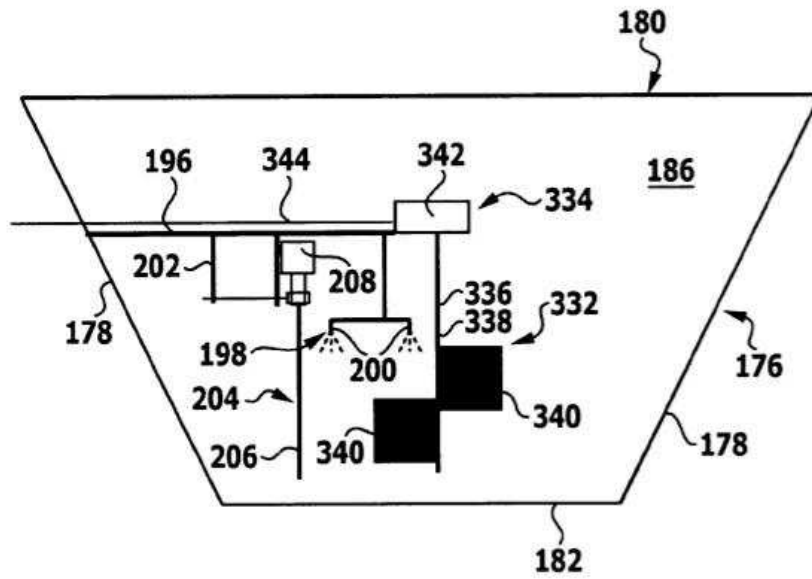


FIG.20

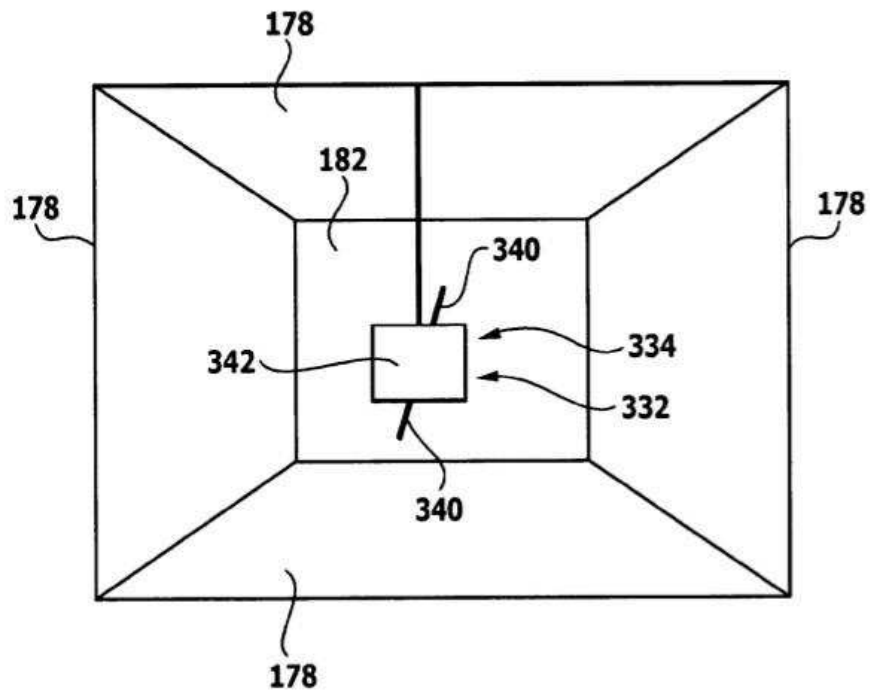


**FIG.21**





**FIG.22**



**FIG.23**

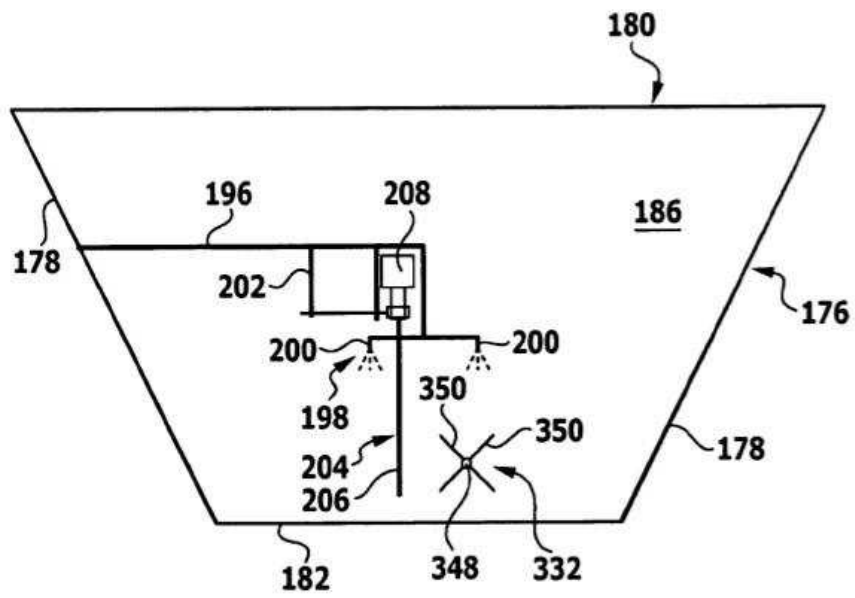




FIG.25

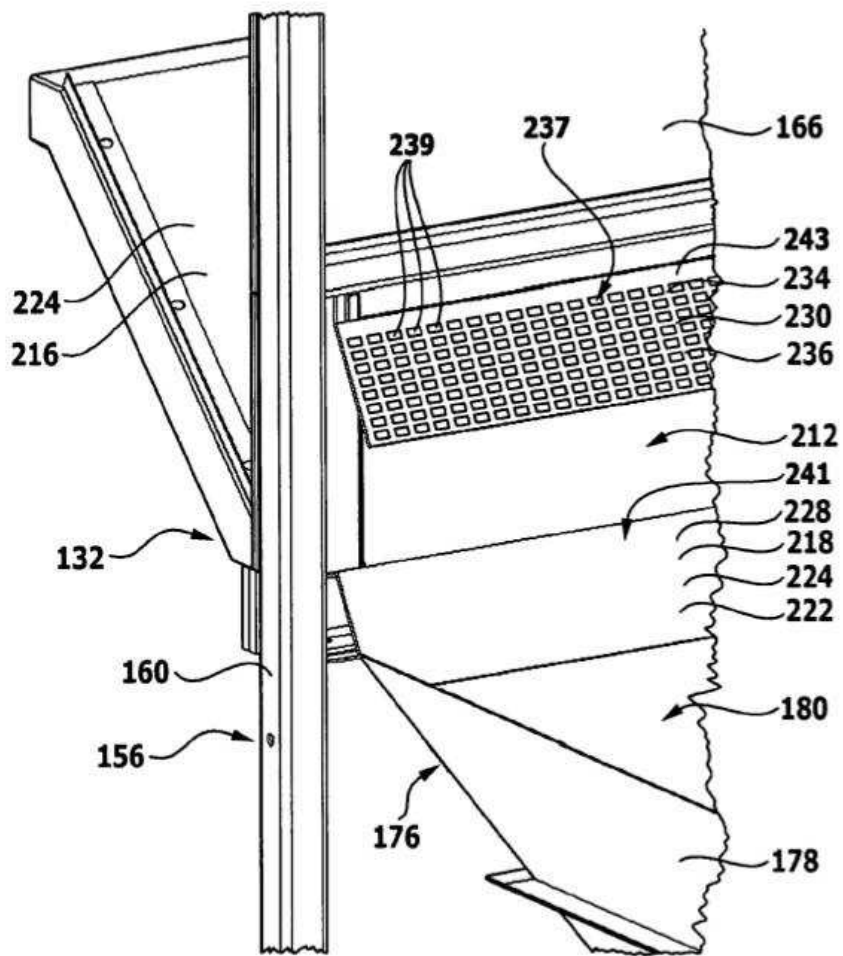
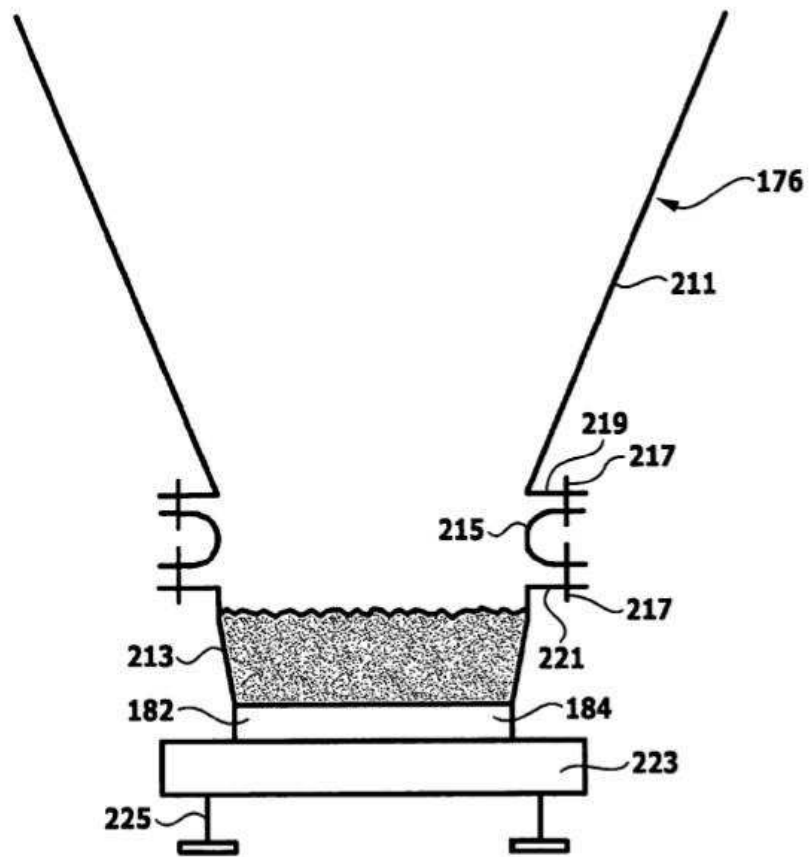


FIG. 26



**FIG. 27**

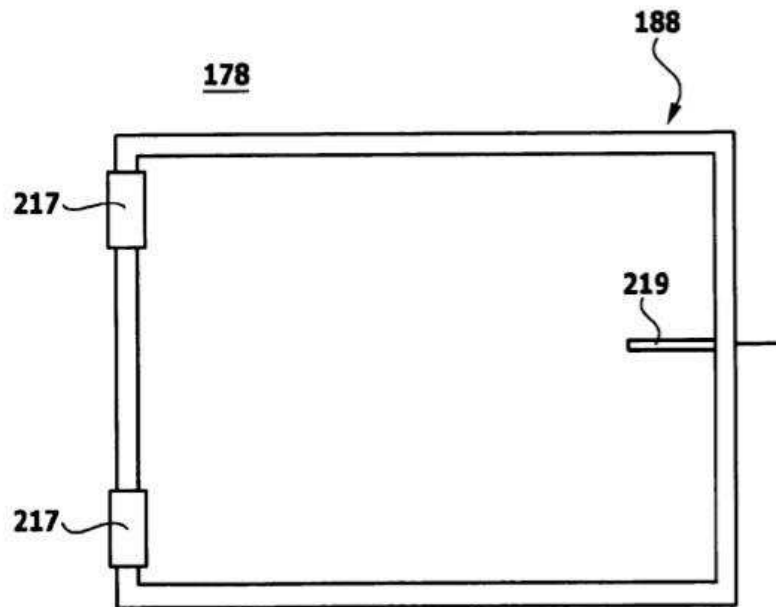


FIG.28

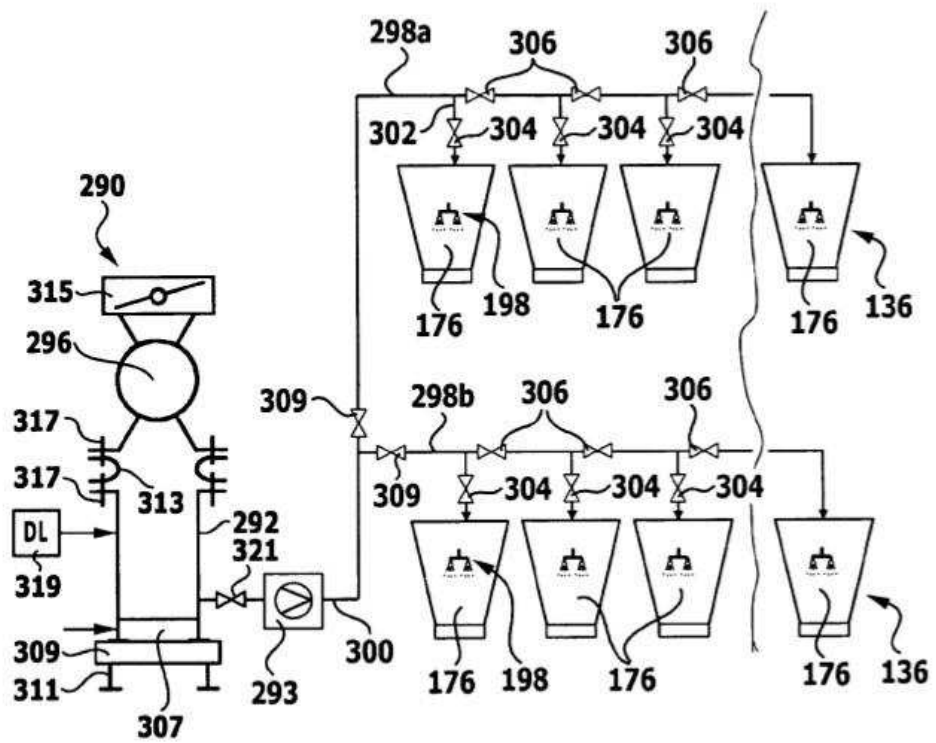
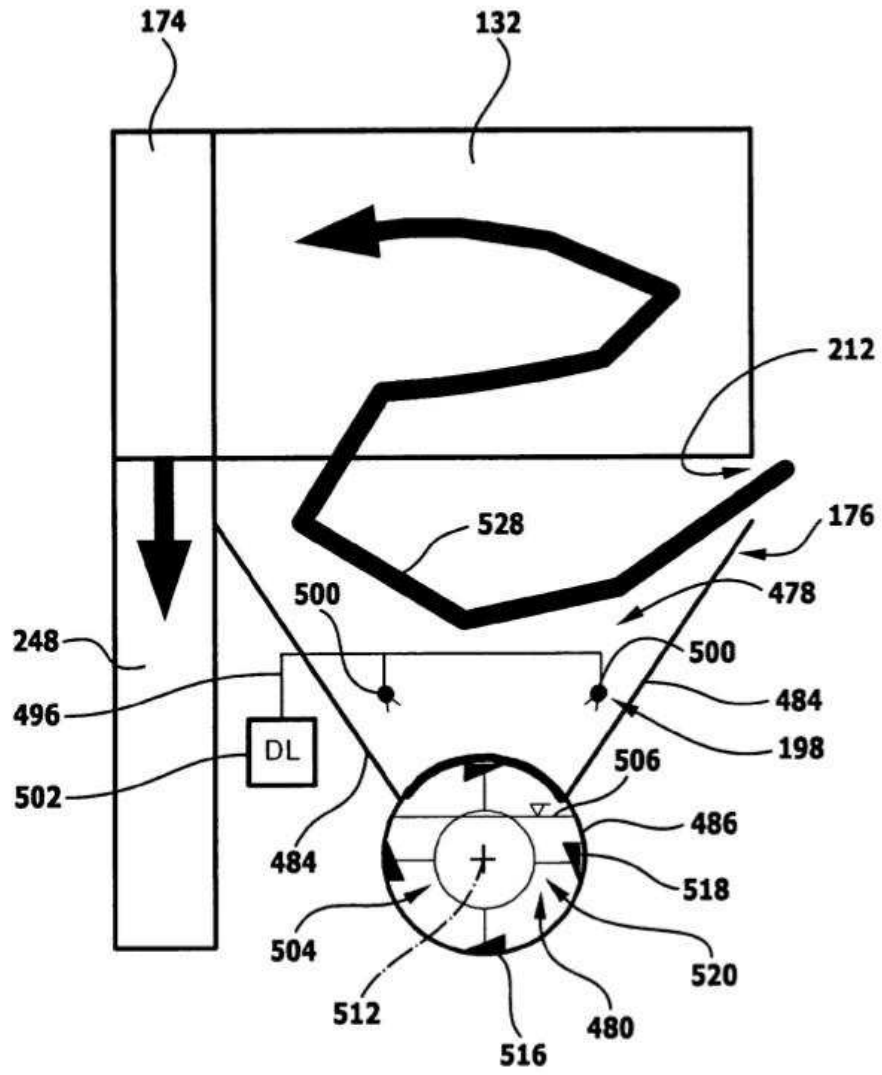
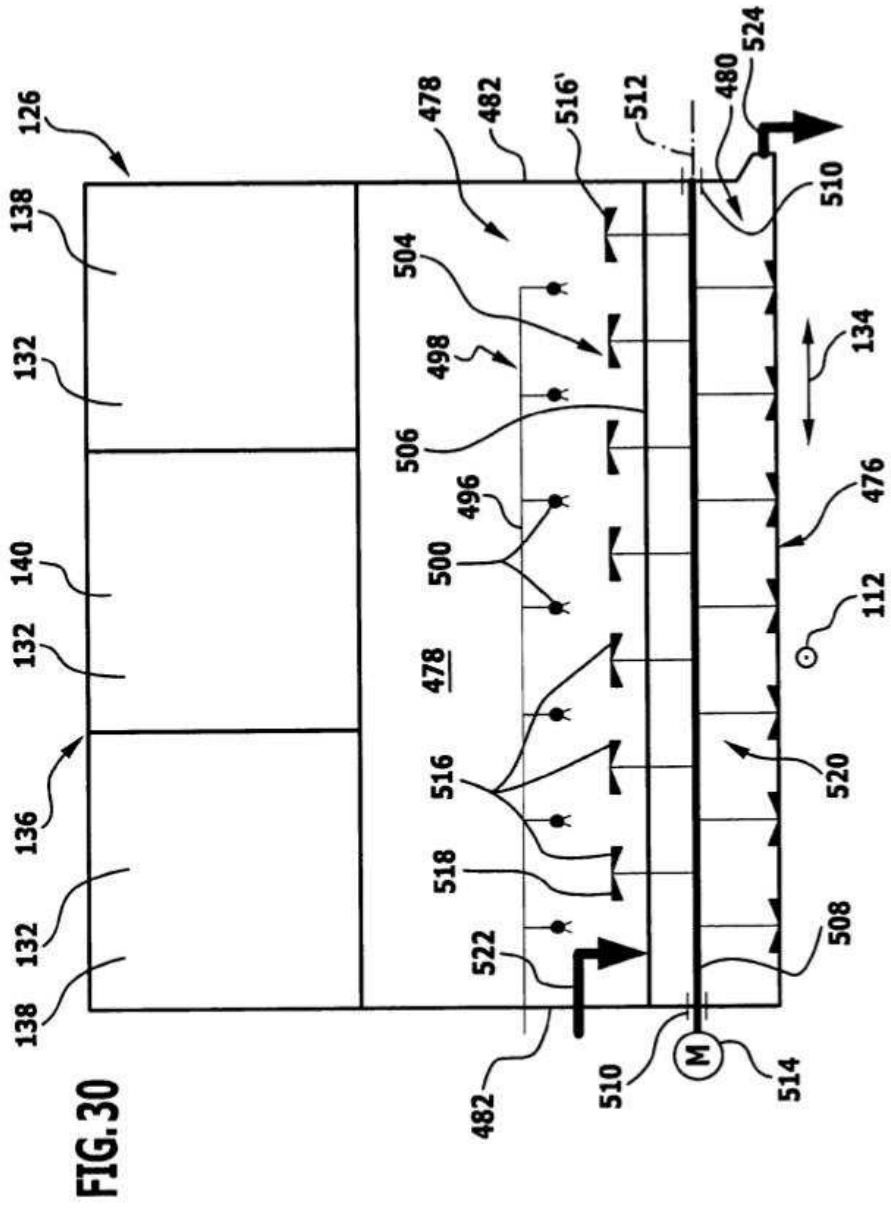


FIG. 29







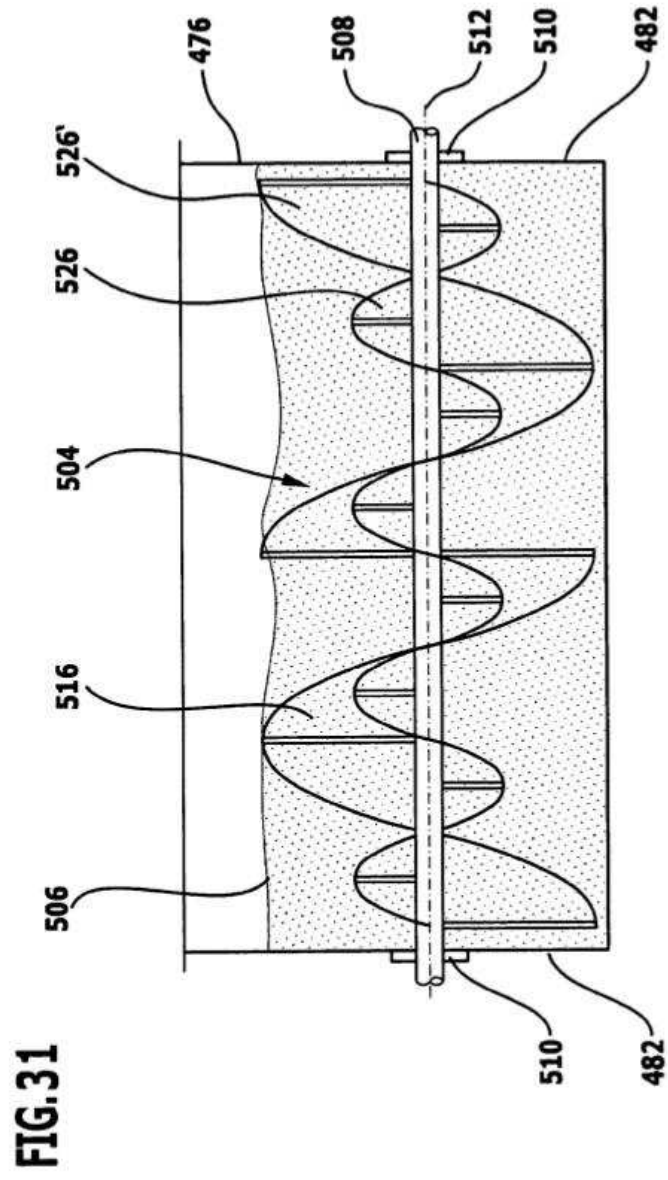
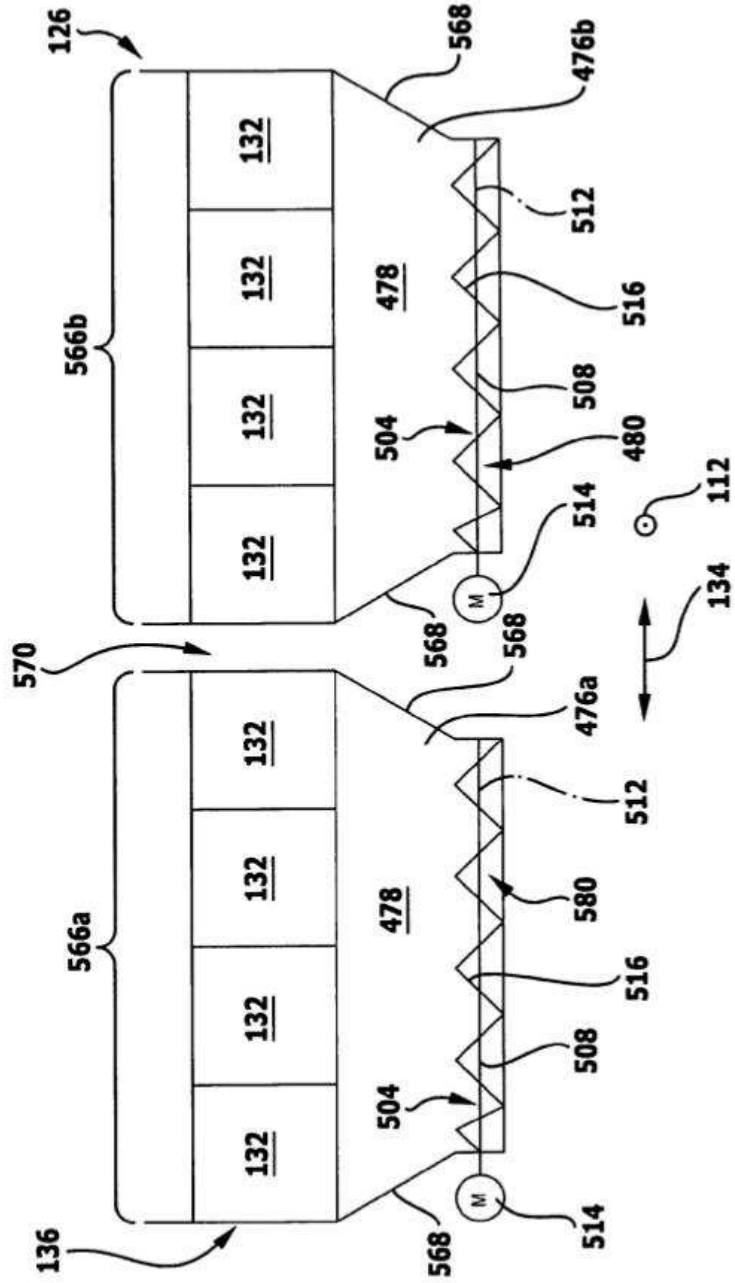
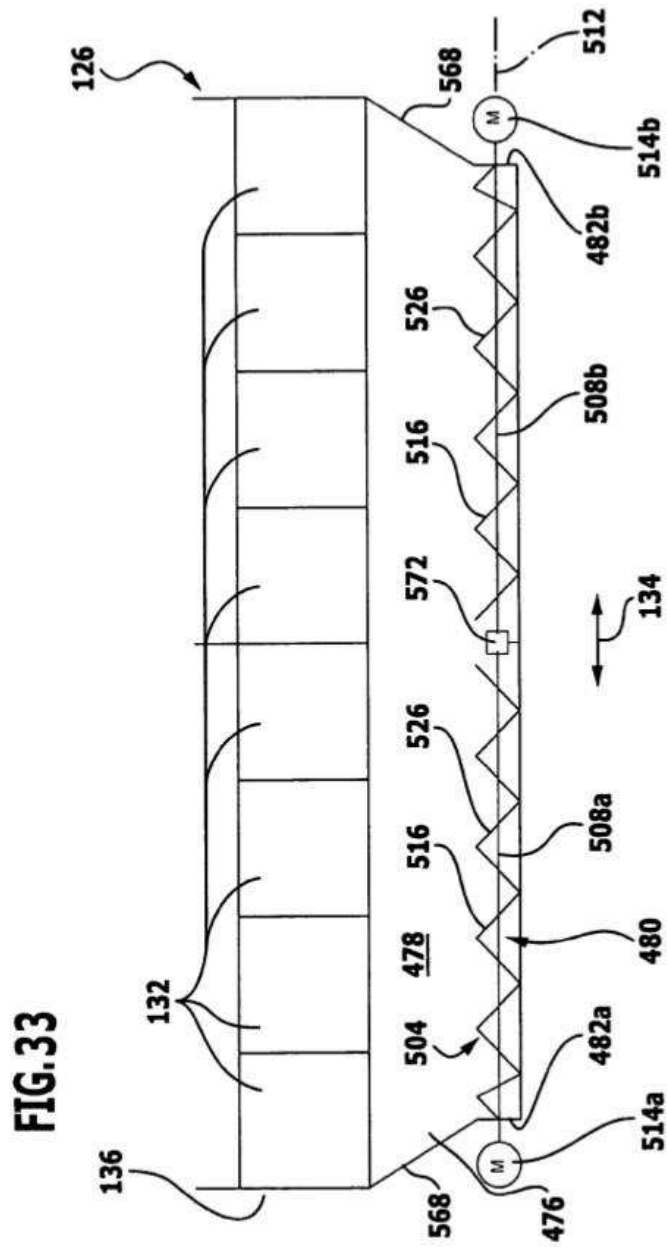


FIG.32







**FIG.35**

