

**MÉTODO, PROGRAMA INFORMÁTICO Y PLANTA MULTIFUNCIONAL, MODULAR Y
MÓVIL DE MEZCLA Y ENVASADO**

DESCRIPCIÓN

5

El objeto de la presente invención es un método y una planta modular y fácilmente transportable destinada a la dosificación, mezcla y envasado de productos pulverulentos, granulares y otros de similares características y que comprende una estructura portante que incorpora una pluralidad de módulos que interactúan entre sí para obtener un producto

10 mezclado y envasado listo para su comercialización, y que comprende como particularidad principal la incorporación de medios de enfriado y secado del producto mezclado.

15

La presente invención se encuadra en el sector técnico de las plantas industriales de fabricación de mezcla y envasado de productos pulverulentos como los empleados en la industria agroalimentaria, sin ser por ello limitativo en su aplicación a otros productos de

características similares en otros sectores industriales de fabricación.

Estado de la técnica

20

Tradicionalmente, en las plantas y máquinas de mezclado de productos pulverulentos se describen distintas fases de procesado por las que pasa el producto a mezclar en sentido vertical, es decir, de una fase a otra el producto discurre por gravedad, desde la parte superior de la planta hacia la parte inferior, tal y como se describe, por ejemplo, en la patente española con número de solicitud P0381423 que describe una máquina para el tratamiento o mezcla

25 de productos pulverulentos, granulados o pastosos.

30

Para solucionar este problema, la patente europea EP2465780 describe una planta móvil de dosificación, mezcla y envasado que pudiendo ser una planta móvil capaz de dosificar, mezclar y envasar productos pulverulentos, granulares o similares, puede ser transportada en un contenedor homologado de transporte marítimo de 40 pies y donde toda su estructura, incluyendo toda la maquinaria necesaria, elementos y útiles necesarios se distribuye horizontalmente. Además, este documento describe una planta móvil cuyo control operativo se realiza en remoto, asegurando un control total del producto y su trazabilidad, disponiendo

de conexión en tiempo real con un centro de control dispuesto a tal efecto en otro lugar distinto al de la propia planta móvil.

No obstante, la planta descrita en EP2465780 carece de medios de enfriamiento y secado del producto mezclado, por lo que ve limitada su funcionalidad. Ello es debido, esencialmente, esta patente sólo es posible realizar la mezcla de polvos, siendo deseable realizar otro tipo de procesos.

Descripción de la invención

Es un objeto de la presente invención un método y una planta modular móvil que, partiendo del concepto descrito en la patente EP2465780 mejore su funcionalidad y modularidad de tal forma que se incrementen los posibles usos de la misma y, por tanto, su versatilidad, hasta convertirse en una planta multifuncional. Así pues, la presente invención describe una planta multifuncional que mezcla todo tipo de productos y no sólo productos en polvo, como la patente EP2465780. Del mismo modo, la presente invención permite realizar el granulado de los productos mezclados.

Así pues, sobre una planta modular móvil de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares que comprende una estructura portante de dimensiones adecuadas para su introducción en un contenedor marítimo estándar y que aloja en su interior un módulo de recepción y pesado manual, un módulo de carga de material, un módulo de mezclado y un módulo de envasado en el que se incorporan los módulos de dosificación automática de forma previa a la introducción de la fórmula y que además incorpora un módulo de carga automática de fórmula con un sistema de apertura de sacos automático para automatizar la carga de materia prima a la planta.

Además, la planta móvil también incorpora un módulo de inyección de líquidos en mezcla en polvo, manteniendo su estado final en polvo. El módulo está automatizado, de tal forma que sea posible dosificar de manera automática los líquidos en la mezcla, hasta diez líquidos según requerimiento previo del usuario final, con capacidad de inyectar líquido hasta un 50% sobre el polvo de tal forma que la forma pulverulenta se mantenga después de la inyección con las condiciones y parámetros requeridos por la formulación final, como temperatura,

agitación y pre-mezcla previa de líquidos.

Finalmente, la planta incorpora un módulo de envasado dependiendo del tipo de envasado que requiera el usuario final, incluyendo, de forma no limitativa un módulo de ensacado de grandes sacos, un módulo de ensacado de saco tipo europeo o cualquier otro tipo de envase (como por ejemplo *sachets*). Además, el módulo de envasado puede incorporar un módulo de paletizado automático para aquel cliente que necesite automatizar el final de línea.

En todos los módulos descritos se cumplen una serie de condiciones básicas para asegurar la compatibilidad con el conjunto de la planta, ya que todos los módulos han de ser transportables en un contenedor de transporte marítimo de 20 o de 40 pies, dependiendo del tipo de módulo, con toda la maquinaria necesaria, elementos auxiliares y útiles incluidos.

Por otro lado, los módulos deben ser conectables de tipo enchufar y usar (*plug and play*) es decir, los módulos tienen que tener la capacidad de ser conectados con la CPU que gestiona el conjunto de la planta para su utilización inmediata, lo que incluye que los módulos deben ser compatibles tanto a nivel eléctrico como neumático.

Además de los módulos descritos, la planta multifuncional alcanza, precisamente, sus mayores ventajas por la incorporación de medios para el enfriado y/o secado de la mezcla en el módulo de mezclado, más concretamente, se ha modificado la parte mecánica del mezclador para, aprovechando sus movimientos, incorporar un flujo de un fluido (preferentemente aire) desde la parte mecánica fija hasta sacarlo por la envolvente de la parte baja o zona lateral inferior del contenedor, todo ello de forma automatizada. En la presente invención es un punto esencial obtener una recirculación del aire en el contenedor y, especialmente, en la envolvente de la parte inferior del mismo.

Más concretamente, las ventajas de la solución descrita en la presente invención son las siguientes:

a) Si dentro del equipo, en posición de mezcla, por ejemplo, girando + 180° su posición (por tanto invirtiendo su posición respecto de la horizontal definida por el suelo de la planta), y se incorpora un flujo de un fluido (por ejemplo aire seco) se estará secando la mezcla de

sólidos que procesamos. Lo que convierte al contenedor de mezclado, además en un secador de lecho fluidizado mediante secado por flujo de aire y, como se ha indicado, por la recirculación del aire en la envolvente de la parte inferior del contenedor.

5 b) Si dentro del contenedor de mezclado y bien en posición horizontal (es decir en posición angular de 90° o de 270° respecto de la horizontal definida por el suelo de la planta) se inyectan líquidos y, además, con un agitador específico de tipo reja como útil de mezcla para esta nueva aplicación, damos impulsos de aire, creando una corriente de aspiración en el fondo de contenedor se pueden realizar las operaciones llamadas de grajeado o granulado.

10 c) Si dentro del equipo se tiene en proceso una mezcla de sólidos con grasas de bajo punto de fusión, en donde es necesario realizar su mezcla con condiciones de temperatura y humedad controlada (siendo esta operación muy delicada debido a la temperatura) se puede realizar pasando por el equipo una corriente de fluido frío, y sacarla por el fondo de contenedor. El equipo pasa a ser un enfriador mezclador de baja temperatura, incluso un equipo enfriador de sólidos delicados como las grasas. En este caso, se debe tener en cuenta
15 que no sólo la temperatura es importante, sino que también deben ser tenidas en cuenta las condiciones de humedad del aire que es introducido en el contenedor. El aire, antes de su inyección, pasa por un climatizador.

d) El equipo puede realizar, a través de una abertura del fondo, en posición fija o variable, conectando la salida del contenedor a un equipo de vacío, un secador de vacío, o
20 mezcla bajo vacío para evitar posibles mezclas existiendo oxígeno que invalidan la mezcla. El equipo pasa a ser un secador bajo vacío o un mezclador bajo vacío.

En resumen, un equipo de mezcla con la adición de la aspiración automática en el contenedor y la parte fija de la instalación ha pasado de ser un mezclador a un (a) secador lecho fluidizado;
25 o (b) un grajeador o granulador; o (c) un enfriador; o (d) un secador bajo vacío. con esta innovación nuestro mezclador pasa a ser un equipo multifuncional.

Todo ello tal y como se describe en los distintos aspectos indicados en las reivindicaciones independientes que acompañan a la presente memoria descriptiva. Del mismo modo, las
30 reivindicaciones dependientes muestran realizaciones prácticas y particulares de la invención.

Más concretamente, en un primer aspecto de la invención la planta modular móvil de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares comprende una estructura portante de

dimensiones adecuadas para su introducción en un contenedor marítimo estándar y que aloja en su interior un módulo de recepción y pesado manual, un módulo de carga de material, un módulo de mezclado y un módulo de envasado en el que el módulo de mezclado comprende medios para enfriar y/o secar la mezcla contenida en dicho módulo.

5

En una realización particular, incorpora, al menos, un módulo adicional seleccionado entre: dosificación automática, inyección de líquidos o de envasado en módulo de grandes sacos; donde dichos módulos adicionales son insertables y conectables con un PLC de control de la planta modular.

10

En otra realización particular, el módulo de inyección de líquidos está configurado para dosificar en el tanque mezclador del módulo de mezclado cantidades líquidas de cualquier viscosidad mediante una bomba con su caudal controlado mediante una pluralidad de células de carga.

15

En otra realización particular, el módulo de inyección de líquido comprende un depósito de líquidos que es cilíndrico con fondo tronco-cónico y doble cámara preparada para meter aceite térmico que distribuye el calor de unas resistencias térmicas.

20 En otra realización particular el depósito de líquidos tiene un pórtico higiénico donde se apoya un soporte giratorio del agitador con rascadores del agitador que son de plástico blanco alimentario y que resisten temperaturas de servicio de 60°C y picos de hasta 100°C.

25 En otra realización de la invención el depósito de líquidos comprende, al menos, una tapa inclinada en la parte alta.

30 En una realización de la invención el depósito de líquidos comprende una salida del producto con una válvula de fondo sanitaria; y donde unas aperturas superiores tendrán sensores de seguridad en al menos una tapa; y donde cada uno de los apoyos del depósito de líquidos comprende una célula de carga que permite la lectura del peso del producto.

En una realización de la invención, el módulo de inyección de líquidos comprende un sistema de calentamiento que cumple la función de mantener el producto a la temperatura deseada si

es necesario, mediante una doble cámara alrededor del depósito de líquidos por donde circulará un aceite térmico y estarán instaladas unas resistencias térmicas; y donde el exterior del depósito de líquidos está calorifugado.

- 5 En una realización de la invención, para cargar el aceite térmico, el equipo cuenta con un depósito que también hace las veces de un vaso de expansión, de tal forma que el aceite entra en una doble cámara del depósito de líquidos donde se calienta por medio de las resistencias térmicas; y donde la salida del aceite se encuentra en la parte inferior, donde hay una bomba de engranajes que realiza la recirculación continua del aceite térmico mientras
10 que está caliente por el circuito de aceite.

En otra realización particular, la temperatura del producto del interior del depósito de líquidos como la del aceite térmico están controladas por sondas de temperatura.

- 15 En otra realización particular, la dosificación se realiza mediante una bomba de tal forma que su entrada está conectada a una válvula de fondo del depósito de líquidos; y donde la entrada de la bomba siempre está por debajo de la salida de la válvula de fondo.

- En otra realización particular, el módulo de sacos grandes (400) comprende: (a) una estructura
20 (401) capaz de ser introducida en un contenedor de 20" sin deformaciones, protegiendo y dando soporte a las distintas máquinas y equipos auxiliares para la realización de los distintos procesos; (b) una recepción del producto mezclado en tolva (402) y dosificación del envasado; (c) una válvula dosificadora (403) instalada posterior a la tolva (402) de producto ya mezclado; (d) un detector metales en línea (404) con rechazo; y un (e) módulo de ensacado por lotes
25 (405), con etiquetado y control de peso (406).

- En un segundo aspecto de la invención el método de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares en la planta modular móvil objeto de la invención comprende las etapas de: recepción y pesado manual, de carga de material, de mezclado y de envasado; y
30 donde dichas etapas son controladas por un PLC conectado en remoto con un servidor central que proporciona las instrucciones y órdenes de mezclado y configuración del producto final y que, además, comprende, al menos, una etapa de secado y enfriado del producto mezclado en el propio módulo de mezclado.

En una realización particular del método de la invención, éste comprende al menos una etapa adicional seleccionada entre: dosificación automática, inyección de líquidos y ensacado; donde dichos módulos adicionales son insertables y conectables con un PLC de control de la planta modular.

Finalmente, en un tercer aspecto de la presente invención se reivindica un programa informático con instrucciones configuradas para su ejecución por uno o más procesadores que, cuando son ejecutadas por la planta de la invención hace que ésta lleve a cabo el método objeto de la presente invención.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de las figuras

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

FIG.1.- Muestra una vista en perspectiva de la planta móvil de mezclado de productos pulverulentos y de su estructura portante tal y como se describe en EP2465780.

FIG.2.- Muestra la planta de la FIG.1 en posición de transporte.

FIG.3.- Muestra un módulo de inyección de líquidos (vistas en isométrica, planta, alzado, perfil e interna (respectivamente 3a,3b,3c,3d,3e) que se conecta con la planta móvil de mezclado de productos pulverulentos de la FIG.1

FIG.4.- Muestra una vista aislada del módulo de envasado de grandes sacos (o *BIG-BAG*) que se conecta con la planta móvil de mezclado de productos pulverulentos de la FIG.1

FIG.5.- Muestra una vista del tanque mezclador (41) del módulo de mezclado (4) en cuatro posiciones básicas de funcionamiento (fig.5a,5b,5c,5d).

Exposición de un modo detallado de realización de la invención

5

Tal y como se puede observar en la figura 1 la planta modular móvil objeto de la presente invención comprende, de forma esencial por una estructura portante (1) y varias zonas de: recepción y pesado (2), carga (3), mezclado (4), envasado (5), cosido y etiquetado (6), detección de metales (7), paletizado (8) y limpieza (9).

10

La estructura portante (1) está formada por diversos tubos cuadrados (11) soportados en varios puntos de apoyo (12) de altura regulable, varias bisagras (13) y una escalera (14) con barandilla de seguridad (15). Esta estructura tendrá unas dimensiones no superiores a las medidas de un contenedor estándar de 40 pulgadas, de tal forma que las dimensiones totales permitan su transporte en un contenedor de transporte estándar (generalmente un contenedor marítimo de 40 pies).

15

20

En un ejemplo de realización práctica, la estructura (1) estará construida con tubo cuadrado en acero inoxidable. El suelo de la estructura estará formado por perfiles laminados en acero carbono. Los perfiles y diagonales de la estructura serán de tubo cuadrado en acero inoxidable. La estructura (1) estará soportada por seis puntos de apoyo con altura regulable sobre la que se apoya una chapa lagrimada por donde circulan los objetos y el personal. Un lateral (16) será abatible en tres trozos, construido igualmente con tubo cuadrado y chapa lagrimada. Las bisagras mencionadas abatirán los citados laterales mediante una pluralidad de cabestrantes, para su fácil colocación y posicionamiento.

25

30

La escalera de acceso (14) estará construida en acero inoxidable, excepto el piso de los peldaños, que será igualmente de chapa antideslizante en acero inoxidable. Al final de la escalera se dispondrá de un rectángulo que dará acceso a la parte superior de la plataforma. El altillo y la escalera de acceso llevan barandilla (15) de protección en todo el perímetro, construida con tubo cuadrado en acero inoxidable.

Los módulos de dosificación automática de forma previa a la introducción de la fórmula y que

además incorpora un módulo de carga automática de fórmula con un sistema de apertura de sacos automático para automatizar la carga de materia prima a la planta. Estos módulos de dosificación automática se conectan en el módulo de recepción y pesado (2).

5 Además, la planta móvil también incorpora un módulo de inyección de líquidos en mezcla en polvo (FIG.3), manteniendo su estado final en polvo. El módulo está automatizado, de tal forma que sea posible dosificar de manera automática los líquidos en la mezcla, hasta diez líquidos según requerimiento previo del usuario final, con capacidad de inyectar líquido hasta un 50% sobre el polvo de tal forma que la forma pulverulenta se mantenga después de la
10 inyección con las condiciones y parámetros requeridos por la formulación final, como temperatura, agitación y pre-mezcla previa de líquidos. Este módulo de inyección de líquidos se conecta con el tanque de agitación (41) en el módulo de mezclado (4).

Más concretamente, el módulo de inyección de líquidos (300) sirve para dosificar en el
15 mezclador cantidades líquidas de cualquier viscosidad mediante una bomba (318) preferentemente de tipo lobular, sin descartar otro tipo de bombas, donde su caudal está controlado mediante una pluralidad de células de carga (320). El módulo de inyección de líquidos ejecuta las siguientes fases durante su proceso:

- 20 i. Carga del depósito de líquidos (305) con el líquido o líquidos que constituyen la materia prima.
- ii. Agitación del líquido o líquidos mediante un agitador que es de tipo áncora y que comprende un soporte giratorio del agitador (326) y un rascador del agitador(327). El depósito de líquidos (305) mantiene o consigue temperaturas
25 óptimas debido a su doble cámara con resistencias y control de temperatura mediante al menos una sonda de temperatura (324).
- iii. Para el control de las cantidades a dosificar el depósito de líquidos (305) dispone de una pluralidad de células de carga (320) que comandan la bomba (318) traspasando las cantidades exactas requeridas para la fórmula al tanque
30 de agitación (41) del módulo de mezclado (4).

Los líquidos se homogeneizan mediante el agitador formado por el soporte giratorio del agitador (326) y los rascadores del agitador (327) ya que cuando existe más de un líquido

debe homogeneizarse previamente y luego dosificar así la cantidad exacta con misma proporción de cada ingrediente. La capacidad de inyección de líquido llega hasta un porcentaje del 50% (normalmente será un porcentaje inferior) sobre el polvo de tal forma que la forma pulverulenta se mantenga después de la inyección con las condiciones y parámetros requeridos por la formulación final, como temperatura, agitación y pre-mezcla previa de líquidos.

Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, el módulo de inyección de líquidos (300) comprende los siguientes elementos en la realización particular no limitativa mostrada en la figura 3:

Referencia	Unidades	Característica
301	1	Motor reductor
302	2	Anillas de izado
303	2	Boquillas de alimentación para líquido
304	1	Cuello de conexión de agitador
305	1	Depósito de líquidos
306	3	Resistencias de 3000 W
307	2	Tapa del depósito de líquidos (305)
308	1	Estructura tubular de cableado
309	1	Cuadro eléctrico principal
310	1	Estructura rectangular para cuadro (309)
311	1	Control de células de carga (320)
312	1	Depósito de aceite
313	1	Circuito de aceite
314	1	Soporte de bomba de engranajes (315)
315	1	Bomba de engranajes del circuito (313)
316	2	Manguera de alimentación
317	1	Válvula de fondo de tanque (305)
318	1	Bomba
319	1	Estructura móvil bomba (318)
320	3	Células de carga

321	4	Base regulable en altura
322	4	Ruedas de la estructura
323	1	Sensor de seguridad
324	2	Sonda de temperatura
325	1	Chasis tubular
326	1	Soporte giratorio del agitador
327	8	Rascador del agitador

El depósito de líquidos (305) en una realización particular es de tipo cilíndrico con fondo tronco-cónico y doble cámara preparada para meter aceite térmico que distribuye el calor de las resistencias (306) que en esta realización particular tienen una potencia de 3kW cada una de ellas.

El depósito de líquidos (305) tiene un pórtico higiénico donde se apoya un soporte giratorio del agitador (326) con rascadores del agitador (327) que son de plástico blanco alimentario y que resisten temperaturas de servicio de 60°C y picos de hasta 100°C. Además, comprende al menos una tapa (307) en la parte alta que facilita la limpieza y las inspecciones, teniendo, además una cierta inclinación tal como muestra la figura 3.

La salida del producto con una válvula de fondo (317) sanitaria. Las aperturas superiores tendrán sensores de seguridad (323) en al menos una tapa (307). Cada uno de los apoyos del depósito de líquidos (305) tiene una célula de carga (320) que permite la lectura del peso del producto.

El sistema de calentamiento cumple la función de mantener el producto a la temperatura deseada si es necesario, mediante una doble cámara alrededor del depósito de líquidos (305) por donde circulará el aceite térmico y estarán instaladas las resistencias (306). El exterior del depósito de líquidos (305) está calorifugado.

Para cargar el aceite térmico, el equipo cuenta con un depósito que también hace las veces de un vaso de expansión. El aceite entra en la doble cámara del tanque en donde se calienta por medio de las resistencias térmicas (306). La salida del aceite se encuentra en la parte inferior, donde hay una bomba de engranajes (315) que realiza la recirculación continua del

aceite térmico mientras que está caliente por el circuito de aceite (313).

Tanto la temperatura del producto del interior del depósito de líquidos (305) como la del aceite térmico están controladas por sondas de temperatura (324).

5

El sistema de dosificación permite, efectivamente, dosificar el producto contenido en el depósito de líquidos (305) hacia el tanque mezclador (41) del módulo de mezclado de la planta de la figura 1. La dosificación se realiza mediante una bomba (318) controlada por un variador de frecuencia. La entrada de la bomba (318) está conectada a la válvula de fondo (317) del

10 depósito de líquidos (305) mediante una conexión flexible e higiénica. La entrada de la bomba (318) siempre está por debajo de la salida de la válvula de fondo (317). La salida de la bomba está conectada con una manguera alimentaria con una conexión compatible con una entrada del tanque mezclador (41) del módulo de mezclado (4) de la planta de la figura 1.

15 Finalmente, el chasis está formado por una estructura tubular 325 para evitar las superficies planas y, por tanto, la acumulación de suciedad y para facilitar la limpieza de todas las superficies. La estructura incorpora ruedas 322 con posibilidad de fijación y pies regulables 321 en altura para proporcionar estabilidad al conjunto.

20 En la figura 5 se muestran distintas posiciones del tanque mezclador (41) del módulo de mezclado (4) de la planta de la figura 1.

a) Si dentro del equipo en posición de mezcla, por ejemplo, girando $+180^\circ$ su posición (FIG.5A, i.e. invirtiendo su posición respecto de la horizontal definida por el suelo de la planta) y se incorpora un flujo de un fluido (por

25 ejemplo, aire seco) se estará secando la mezcla de sólidos que procesamos. Lo que convierte al tanque mezclador (41) del módulo de mezclado (4), además en un secador de lecho fluidizado mediante secado por flujo de aire y, como se ha indicado, por la recirculación del aire en la

30 envolvente de la parte inferior del contenedor.

b) Si dentro del tanque mezclador (41) estando éste en posición horizontal (es decir en posición angular de 90° o de 270° respecto de la horizontal definida por el suelo de la planta, o dicho de otra forma, en posición

paralela al suelo de la planta), tal y como se muestra en la FIG.5B, se inyectan líquidos, a través de una entrada de inyección de líquidos (52) y, además, con un agitador específico de tipo reja como útil de mezcla para esta nueva aplicación, se dan impulsos de aire a través de una entrada de

5 se pueden realizar las operaciones llamadas de grajeado o granulado.

c) Tal y como se muestra en la FIG.5C, si dentro del equipo se tiene en proceso una mezcla de sólidos con grasas de bajo punto de fusión, en donde es necesario realizar su mezcla con condiciones de temperatura y

10 humedad controlada (siendo esta operación muy delicada debido a la temperatura) se puede realizar pasando por el equipo una corriente de fluido frío, y sacarla por el fondo de contenedor. El equipo pasa a ser un enfriador mezclador de baja temperatura, incluso un equipo enfriador de sólidos delicados como las grasas. En este caso, se debe tener en cuenta

15 que no sólo la temperatura es importante, sino que también deben ser tenidas en cuentas las condiciones de humedad del aire que es introducido en el contenedor. El aire, antes de su inyección, pasa por un climatizador.

d) Tal y como se muestra en la FIG.5D, el equipo puede realizar, a través de una abertura del fondo, en posición fija o variable, conectando la salida a

20 un equipo de vacío (51), un secador de vacío, o mezcla bajo vacío para evitar posibles mezclas existiendo oxígeno que invalidan la mezcla. El equipo pasa a ser un secador bajo vacío o un mezclador bajo vacío.

Finalmente, la planta incorpora un módulo de envasado dependiendo del tipo de envasado

25 que requiera el usuario final, incluyendo, de forma no limitativa un módulo de ensacado de grandes sacos, un módulo de ensacado de saco tipo europeo o cualquier otro tipo de envase (como por ejemplo *sachets*). Además, el módulo de envasado puede incorporar un módulo de paletizado automático para aquel cliente que necesite automatizar el final de línea.

En una realización particular, la planta de la figura 1 envasado de sacos grandes (más conocidos como big-bag) tal y como se puede observar con detalle en la figura 4, lo que permite que el módulo de envasado (5) pueda envasar sacos de 500 Kg a 1000 Kg. No obstante, en algunas realizaciones particulares se podrían ensacar productos en sacos a partir

30

de 100 Kg y, en algunas realizaciones, también sacos de 350 o 400 Kg.

La disposición de esta planta es un contenedor horizontal de 20 pies que, una vez en destino se instalará en vertical y quedará situado a continuación del módulo de mezclado (4). El módulo de sacos grandes (400) está compuesto de tres bloques que se superponen en vertical y se conectan todas las instalaciones con enchufes de tipo rápido sin necesidad de instalaciones in situ, ya que todo va listo para ser ensamblado y con total de instalaciones para puesta en marcha en un día. Las conexiones rápidas y la energía eléctrica se alimentan desde el cuadro general de la planta de la figura 1.

Así pues, el producto, una vez finalizado su mezclado en el módulo de mezclado (4) pasa al módulo de envasado (5) que en esta realización comprende un sistema para subir el polvo después de mezcla al módulo de sacos grandes (400). La capacidad a conseguir será de 1000kgs/h aproximada dependiendo de los productos.

El envasado se realiza por cuatro o cinco lotes de 200kgs unidos entre sí. El módulo está diseñado para ser contenido y transportado en un contenedor de 20" OPEN TOP con toda la maquinaria necesaria, elementos auxiliares y útiles incluidos. Se ha diseñado para ser instalado en vertical, a cubierto, protegida de las inclemencias atmosféricas, en un local ventilado y situada sobre un suelo nivelado y adecuado a las cargas descritas.

Este diseño se realiza para ser dividido en tres bloques de aproximadamente 2,3 m de altura cada uno (en todo caso inferiores a 2,4 metros que es la altura máxima de los contenedores) y manejable con carretilla eléctrica en su montaje e instalación. Así se garantiza un adecuado transporte y operatividad, además de conseguir en el proceso seguridades y trazabilidad, con objeto de que el personal que trabaje en la planta no pueda incurrir en errores y facilitando el seguimiento de la secuencia de fabricación según se ha proyectado, e implantando los medios necesarios de vigilancia y control desde la sede central.

El módulo de sacos grandes (400) comprende los siguientes elementos:

- (a) Una estructura (401) capaz de ser introducida en un contenedor de 20" sin deformaciones, protegiendo y dando soporte a las distintas máquinas y equipos

auxiliares para la realización de los distintos procesos.

- (b) Recepción del producto mezclado en tolva (402) y dosificación del envasado.
- (c) Válvula dosificadora (403) instalada posterior a la tolva (402) de producto ya mezclado.
- 5 (d) Detector metales en línea (404) con rechazo.
- (e) Módulo de ensacado por lotes (405), con etiquetado y control de peso (406).

Los parámetros de producción a alcanzar son 1 Tm/h en 4 o 5 lotes por saco. Los tiempos en las distintas fases son máximo de 12 minutos, por lo que se seguirá manteniendo como
10 máximo dicho ciclo para asegurar la capacidad indicada. Para la unión y certificación total con planta existente de mezclas los tiempos serán, en este ejemplo no limitativo (lógicamente podrían variar en función de la instalación deseada):

- 15
 - Pesado, se realizará de una manera independiente.
 - Carga.
 - o Subida de sacos: 1 min.
 - o Llenado: 10 min.
 - o Conexión/desconexión: 1 min.
 - o Total: 12 minutos.
- 20
 - Mezclado:
 - o Conexión máquina: 1 min.
 - o Mezclado: 10 min.
 - o Desconexión: 1 min.
 - o Total: 12 minutos
- 25
 - Elevar producto desde mezcla a la tolva (402) alimentadora que cumple con ciclos que permitan la finalidad de aseguren 1000kgs/h
 - Ensacado:
 - o Conectado en continuo con fase anterior deberá envasar pasando por rotativa y detector metales cada lote de 200kgs aproximadamente hasta
30 sumar de 4-5 lotes dependiendo de las densidades,
 - o Esta operación debe contemplar en 1 hora:
 - o Cinco cambios de contenedor (por cada lote)
 - o Envasado de estos cinco lotes en un saco pasando por rotativa y detector

de metales. Por cada saco hay una comprobación de peso, etiquetado y retirada de saco, colocando uno vacío para empezar nuevo ciclo de envasado (60 minutos por ciclo de 1000 kgs por cinco lotes.

- 5 En general, todos los servicios generales de la instalación estarán conectados con los de la planta de la figura 1.

REIVINDICACIONES

- 1 – Planta modular móvil de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares que comprende una estructura portante (1) de dimensiones adecuadas para su introducción en un contenedor marítimo estándar y que aloja en su interior un módulo de recepción y pesado manual (2), un módulo de carga de material (3), un módulo de mezclado (4) y un módulo de envasado (5) que **se caracteriza por** que el módulo de mezclado (4) comprende medios para enfriar y/o secar la mezcla contenida en dicho módulo.
- 2.- La planta de acuerdo con la reivindicación 1 que incorpora, al menos, un módulo adicional seleccionado entre: dosificación automática, inyección de líquidos (300) o de envasado en módulo de grandes sacos (400); donde dichos módulos adicionales son insertables y conectables con un PLC de control de la planta modular.
- 3 – La planta de acuerdo con la reivindicación 1 y 2 donde el módulo de inyección de líquidos (300) está configurado para dosificar en el tanque mezclador (41) del módulo de mezclado (4) cantidades líquidas de cualquier viscosidad mediante una bomba (318) con su caudal controlado mediante una pluralidad de células de carga (320).
- 4.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde el módulo de inyección de líquidos (300) comprende un depósito de líquidos (305) que es cilíndrico con fondo tronco-cónico y doble cámara preparada para meter aceite térmico que distribuye el calor de unas resistencias (306) térmicas.
- 5.- La planta de acuerdo con la reivindicación 4 donde el depósito de líquidos (305) tiene un pórtico higiénico donde se apoya un soporte giratorio del agitador (326) con rascadores del agitador (327) que son de plástico blanco alimentario y que resisten temperaturas de servicio de 60°C y picos de hasta 100°C.
- 6.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-5 donde el depósito de líquidos (305) comprende, al menos, una tapa (307) inclinada en la parte alta.
- 7.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-6 donde el depósito de

líquidos (305) comprende una salida del producto con una válvula de fondo (317) sanitaria; y donde unas aperturas superiores tendrán sensores de seguridad (323) en al menos una tapa (307); y donde cada uno de los apoyos del depósito de líquidos (305) comprende una célula de carga (320) que permite la lectura del peso del producto.

5

8.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6 donde el módulo de inyección de líquidos (300) comprende un sistema de calentamiento que cumple la función de mantener el producto a la temperatura deseada si es necesario, mediante una doble cámara alrededor del depósito de líquidos (305) por donde circulará un aceite térmico y estarán instaladas unas resistencias (306) térmicas; y donde el exterior del depósito de líquidos (305) está calorifugado.

9.- La planta de acuerdo con la reivindicación 8 donde para cargar el aceite térmico, el equipo cuenta con un depósito que también hace las veces de un vaso de expansión, de tal forma que el aceite entra en una doble cámara del depósito de líquidos (305) donde se calienta por medio de las resistencias térmicas (306); y donde la salida del aceite se encuentra en la parte inferior, donde hay una bomba de engranajes (315) que realiza la recirculación continua del aceite térmico mientras que está caliente por el circuito de aceite (313).

10.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9 donde la temperatura del producto del interior del depósito de líquidos (305) como la del aceite térmico están controladas por sondas de temperatura (324).

11.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10 donde la dosificación se realiza mediante una bomba (318) de tal forma que su entrada está conectada a una válvula de fondo (317) del depósito de líquidos (305); y donde la entrada de la bomba (318) siempre está por debajo de la salida de la válvula de fondo (317).

12.- La planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10 donde el módulo de sacos grandes (400) comprende: (a) Una estructura (401) capaz de ser introducida en un contenedor de 20" sin deformaciones, protegiendo y dando soporte a las distintas máquinas y equipos auxiliares para la realización de los distintos procesos; (b) una recepción del producto mezclado en tolva (402) y dosificación del envasado; (c) una válvula dosificadora

(403) instalada posterior a la tolva (402) de producto ya mezclado; (d) un detector metales en línea (404) con rechazo; y (e) un módulo de ensacado por lotes (405), con etiquetado y control de peso (406).

5 13. – Método de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares en una planta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 y que comprende las etapas de recepción y pesado manual, de carga de material, de mezclado y de envasado y que **se**
10 **caracteriza** porque dichas etapas son controladas por un PLC conectado en remoto con un servidor central que proporciona las instrucciones y órdenes de mezclado y configuración del producto final y que además comprende, al menos, una etapa de secado y enfriado del producto mezclado en el propio módulo de mezclado (4).

14.- El método de acuerdo con la reivindicación 13 que comprende al menos una etapa adicional seleccionada entre: dosificación automática, inyección de líquidos y ensacado;
15 donde dichos módulos adicionales son insertables y conectables con un PLC de control de la planta modular.

15.- Un programa informático con instrucciones configuradas para su ejecución por uno o más procesadores que, cuando son ejecutadas por la planta de las reivindicaciones 1 a 12 ésta
20 lleve a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14.

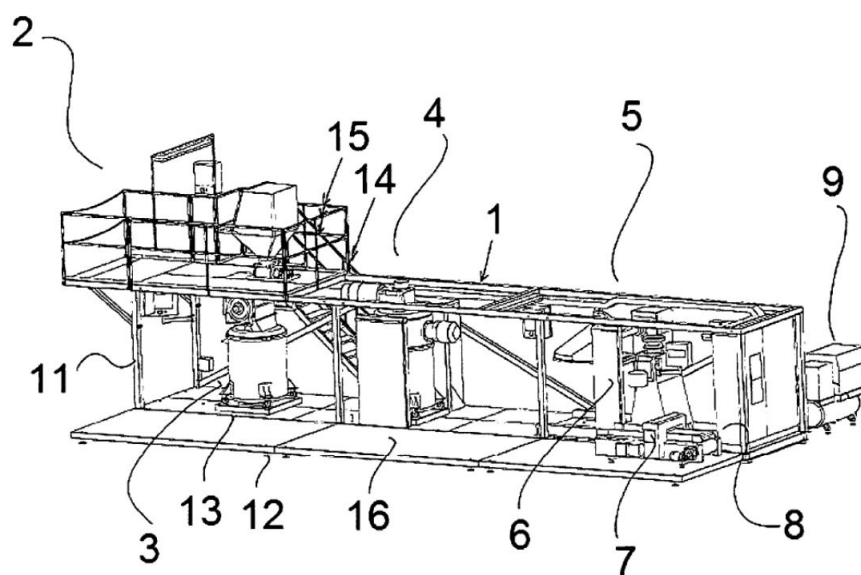


FIG.1

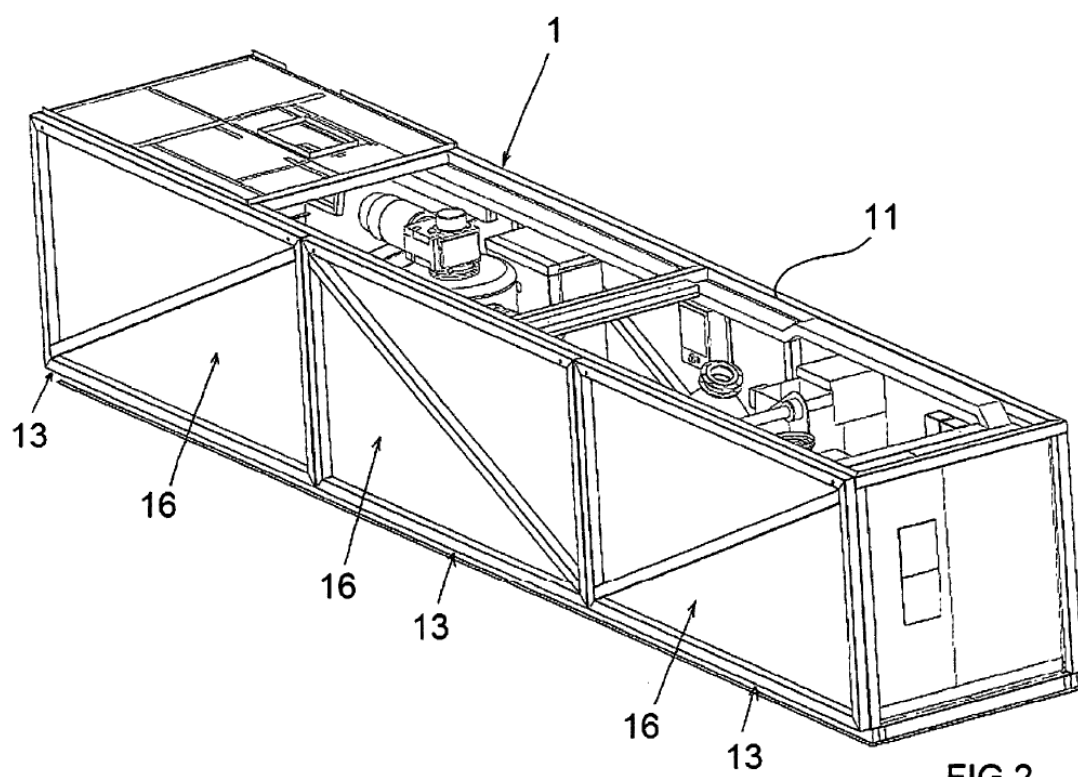


FIG.2

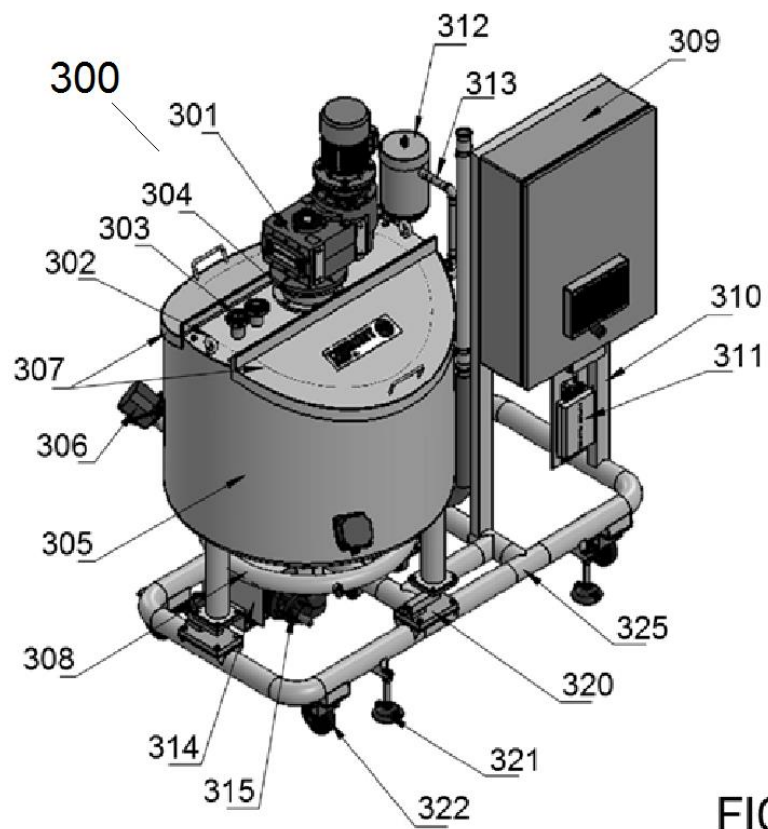


FIG.3A

FIG.3B

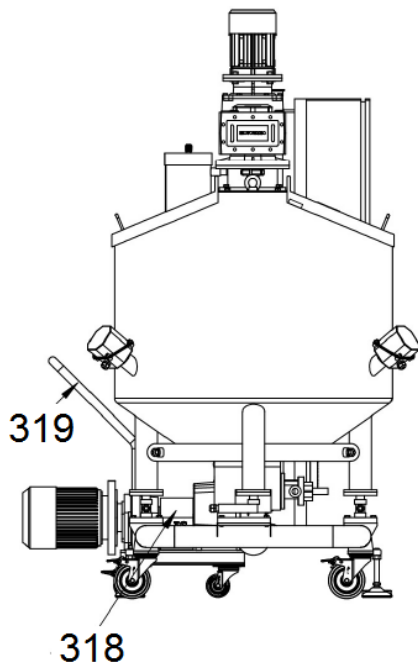
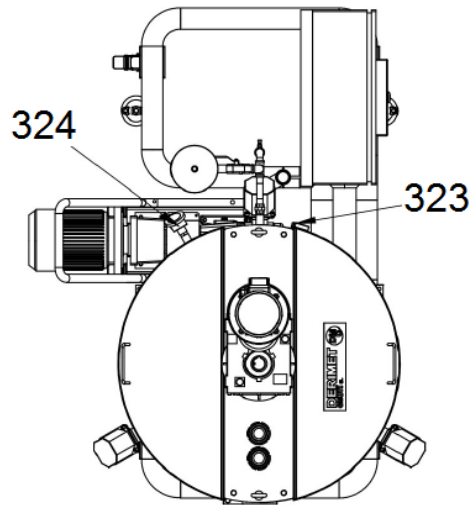


FIG.3C

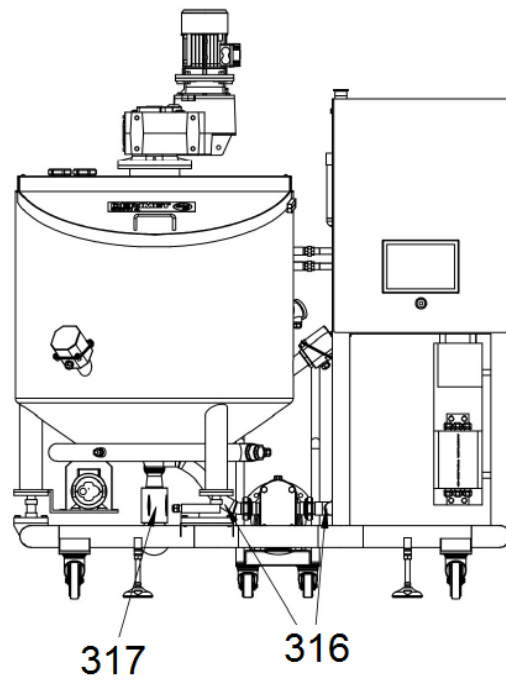


FIG.3D

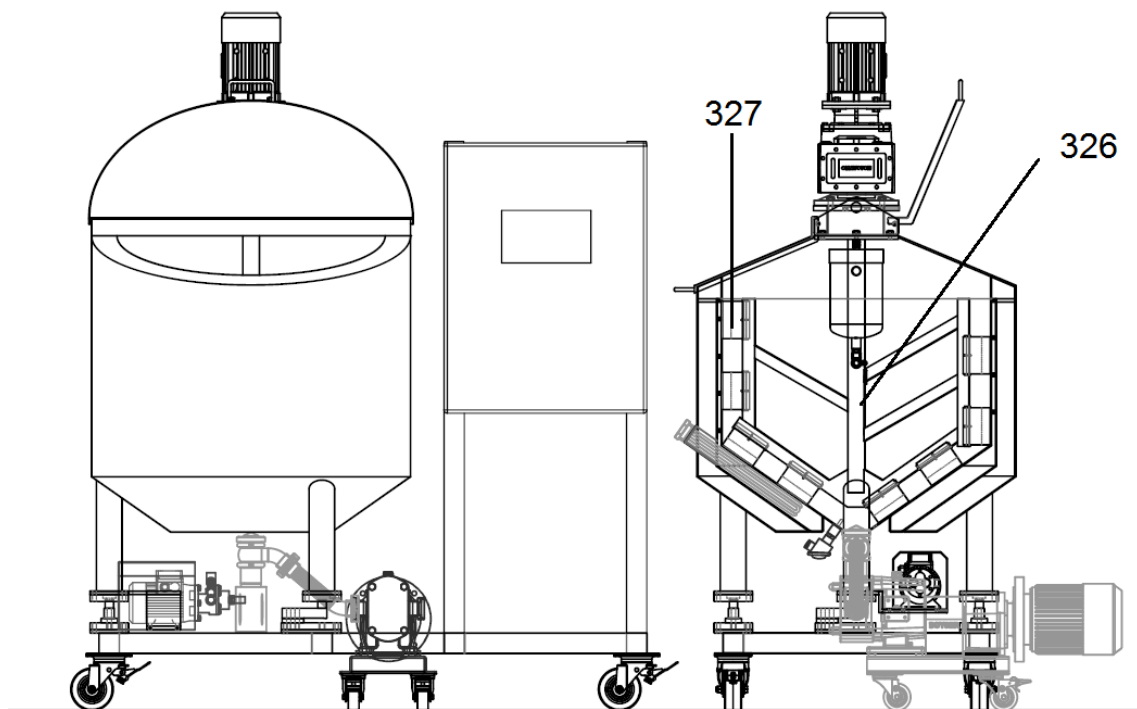


FIG.3E

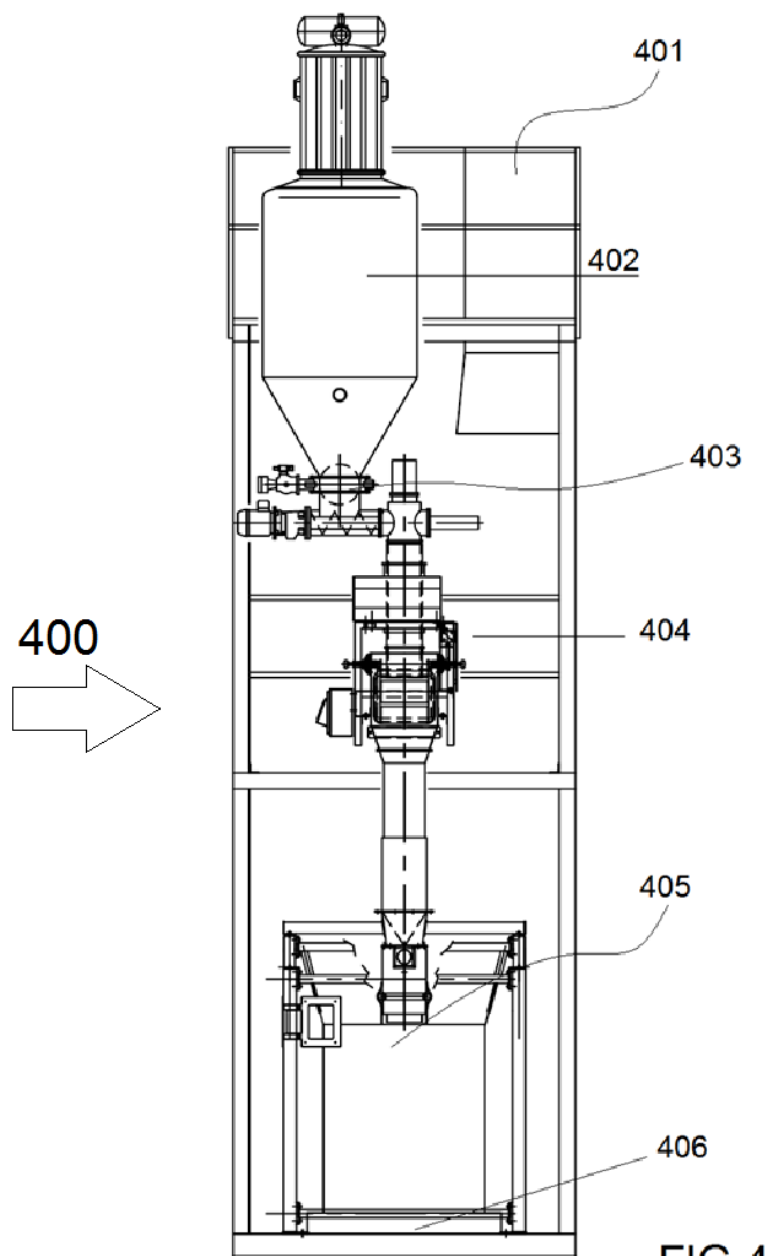


FIG.4

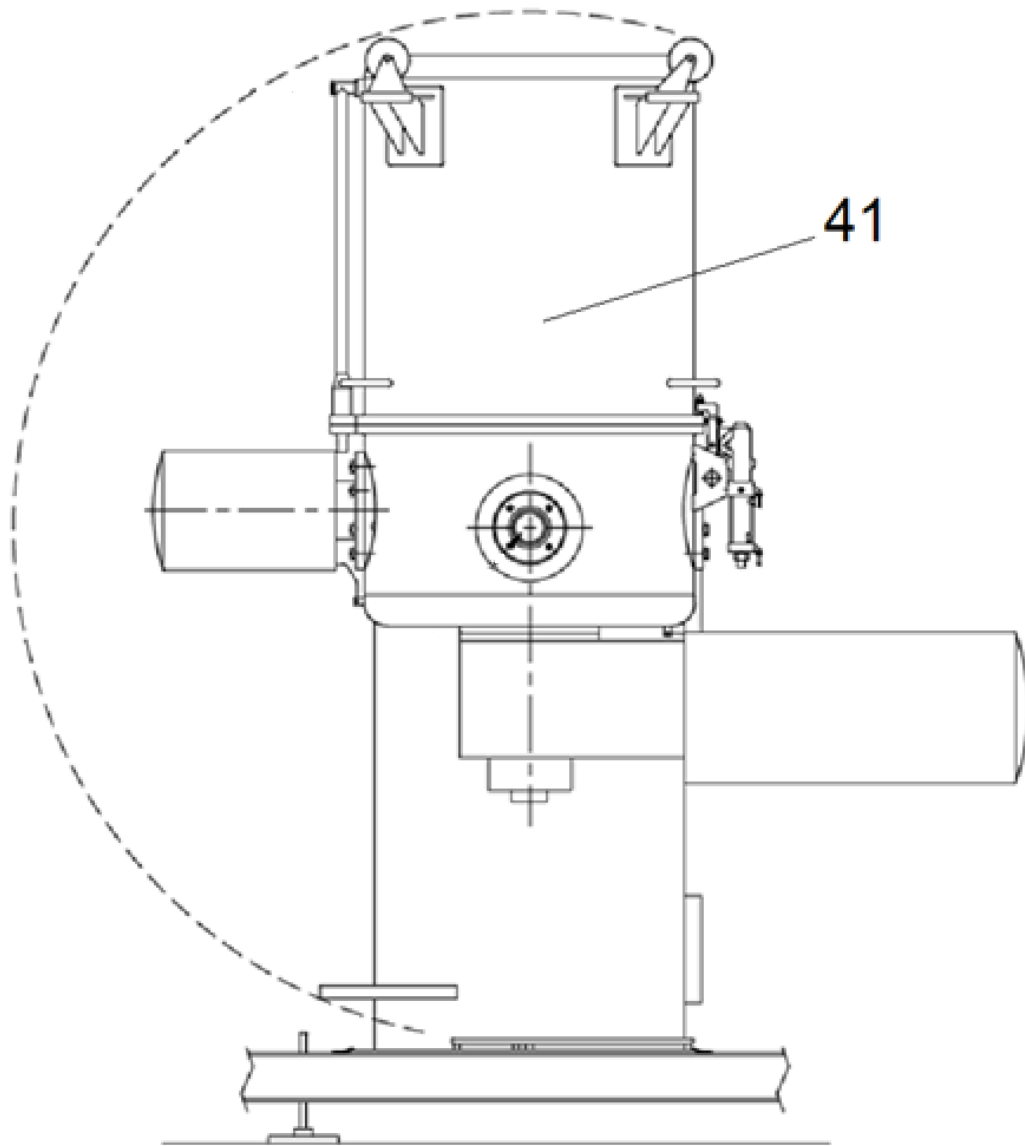


FIG.5A

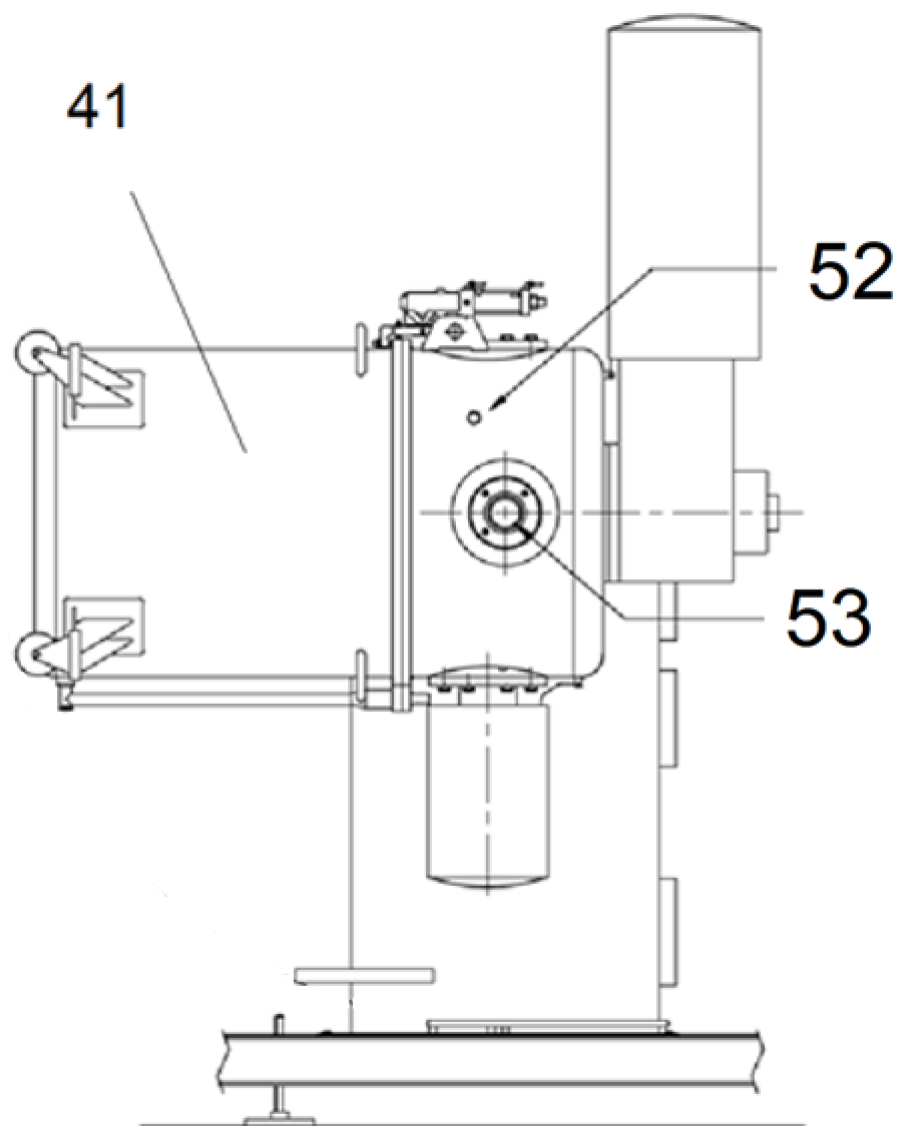


FIG.5B

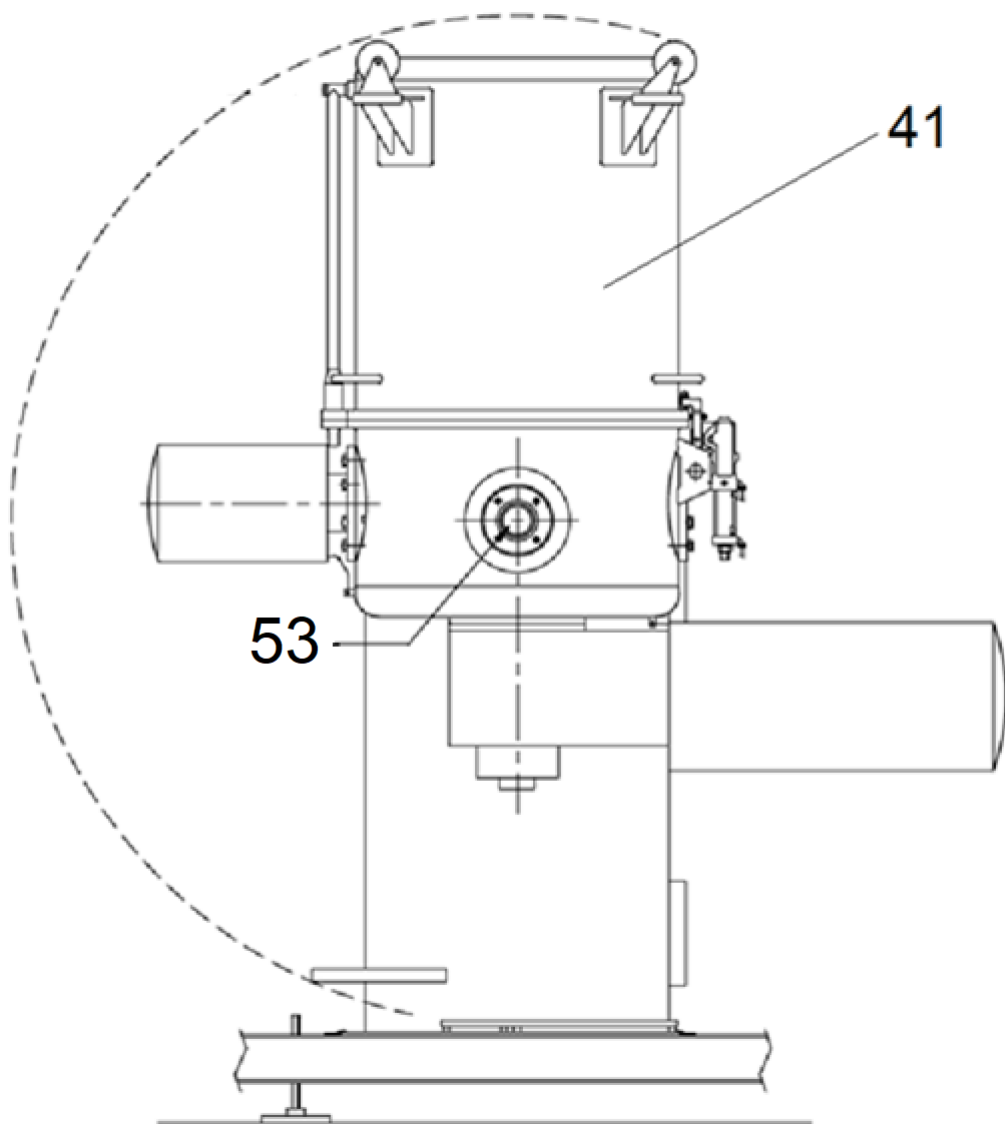


FIG.5C

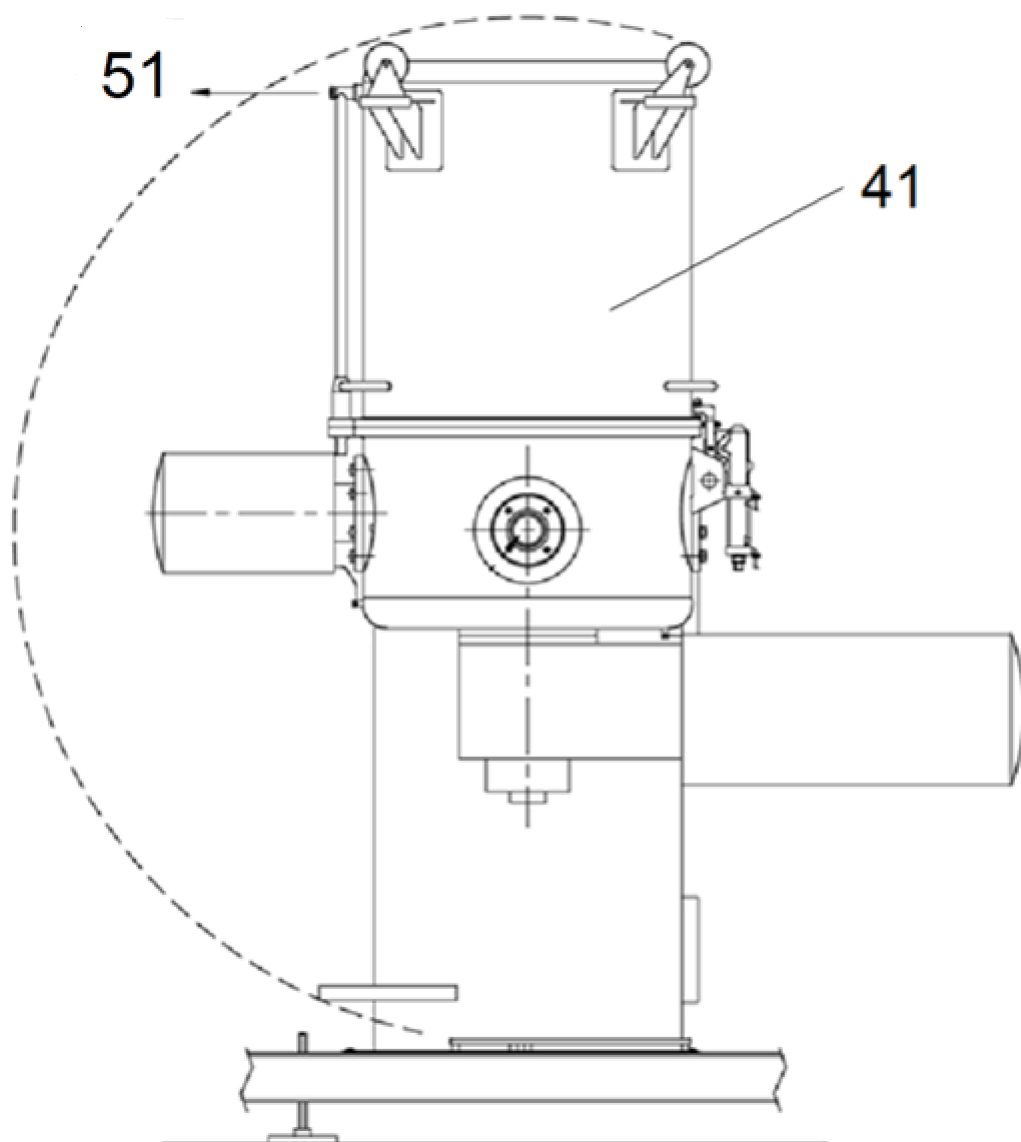


FIG.5D

RESUMEN (FIG.1)

Método, programa informático y planta multifuncional, modular y móvil de mezcla y envasado

- 5 Planta modular móvil de mezcla y envasado para productos pulverulentos o granulares que comprende una estructura portante (1) de dimensiones adecuadas para su introducción en un contenedor marítimo estándar y que aloja en su interior un módulo de recepción y pesado manual (2), un módulo de carga de material (3), un módulo de mezclado (4) y un módulo de envasado (5) en donde el módulo de mezclado (4) comprende medios para enfriar y/o secar la mezcla contenida en dicho módulo.