

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 560**

51 Int. Cl.:

B65D 88/28 (2006.01)

B65D 90/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2014 PCT/US2014/066354**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15099908**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2014 E 14812678 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 3087015**

54 Título: **Sistema y procedimiento de conjunto de silos**

30 Prioridad:
23.12.2013 US 201361920051 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2018

73 Titular/es:
**Bayer CropScience LP (100.0%)
2 T.W. Alexander Drive P.O. Box 12014
Research Triangle Park, NC 27709, US**

72 Inventor/es:
**SOUTHWELL, ROBERT, PETER y
WILLIAMSON, EDWIN, RALPH**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 665 560 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

Sistema y procedimiento de conjunto de silos

Campo

5 La presente divulgación se refiere en general a un sistema de conjunto de silos y a un procedimiento para dosificar material, tal como granos o semillas. Los documentos DE 1 269 955, US 4.016.970, EP 1 018 475 A1 y US 2.943.752, por ejemplo, divulgan sistemas de conjuntos de silos.

Sumario

10 Se divulga un sistema de conjunto de silos acuerdo con la reivindicación 1. La inserción de salida del silo dentro del sistema de conjunto de silos como se reivindica es un dispositivo de transición interno e instalado en un fondo del silo que permite que la salida circular de un silo se convierta en una salida rectangular (por ejemplo, salida cuadrada). La compuerta deslizante dispuesta en la salida del silo modula la descarga de material (por ejemplo, grano o semillas) desde el silo. La sección transversal rectangular de la salida de la inserción del silo permite una correspondencia lineal entre el desplazamiento de la compuerta deslizante a través de la salida y el flujo volumétrico del material descargado mediante el silo. El cálculo de la posición de la compuerta deslizante para una descarga de volumen deseada, por ejemplo, en materiales de mezcla de múltiples silos, puede simplificarse utilizando una salida circular.

15 La inserción de salida del silo como parte del sistema reivindicado puede tener un eje central y puede incluir una primera porción superior y una segunda porción inferior. La primera porción superior puede tener una primera superficie que se extiende desde un perímetro superior hacia el eje central. La segunda porción inferior puede tener una salida rectangular distal desde la primera porción superior y un conducto rectangular que se extiende a lo largo del eje central hasta la salida rectangular.

20 Además, se describe un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 para dosificar el material contenido en una pluralidad de sistemas de conjuntos de silos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

25 Los objetos y las ventajas de las realizaciones de la materia objeto divulgada se harán evidentes a partir de la siguiente descripción cuando se considera junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que no se han dibujado necesariamente a escala.

En todas las figuras, los mismos números de referencia indican elementos similares.

30 La figura 1 es una vista en alzado de un sistema de conjunto de silos, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

Las figuras 2A-2D son vistas en planta de un fondo de tolva de silo con la compuerta deslizante en una posición cerrada, abierta al 25%, abierta al 75% y abierta al 100%, respectivamente, cuando la salida es circular, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

35 Las figuras 3A-3B muestran vistas laterales y desde arriba de una inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

Las figuras 3C-3D muestran fotos laterales y superiores de una inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

40 Las figuras 4A-4D son vistas en planta de un fondo de tolva de silo con la compuerta deslizante en una posición cerrada, abierta al 25%, abierta al 75% y abierta al 100%, respectivamente, con la inserción salida de silo instalada, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

Las figuras 5A-5B ilustran vistas en sección transversal de aspectos de componentes para una inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

45 Las figuras 6A-6C ilustran una vista en planta interna desde arriba, una vista en alzado parcial y una vista en planta desde abajo de un sistema de conjunto de silos con la inserción de salida de silo instalada, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

La figura 7 es una vista en alzado de múltiples sistemas de conjuntos de silos y un mecanismo de transporte para mezclar diversos materiales, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

50 Las figuras 8A-8B son vistas en planta lateral y desde arriba, respectivamente, de otra inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

La figura 9A es una vista en sección transversal de otra inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

55 Las figuras 9B-9C muestran vistas en sección transversal de la inserción de salida de silo de la figura 9A que está instalada en un fondo de tolva cónico, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

La figura 10A es una vista en sección transversal de otra inserción de salida de silo, de acuerdo con una o más

realizaciones de la materia objeto divulgada.

Las figuras 10B-10C muestran vistas en sección transversal de la inserción de salida de silo de la figura 10A que está instalada en un fondo de tolva cónica, de acuerdo con una o más realizaciones de la materia objeto divulgada.

5 **Descripción detallada**

Un conjunto 100 de silos se puede utilizar para almacenar un material, tal como granos, semillas, u otro material seco, para entregarse más tarde. Por ejemplo, el conjunto 100 de silos puede incluir una pared 102 lateral substancialmente cilíndrica, como se muestra en la figura 1. En un fondo de la pared lateral cilíndrica, un alero 105 puede conectar la pared 102 lateral a un fondo 106 de tolva cónica, que puede tener la forma de un cono truncado o una pirámide poligonal truncada, tal como una pirámide de base octogonal, con una salida 110 sustancialmente circular en la porción más baja del fondo 106 de la tolva. Por lo tanto, una pared lateral que forma el fondo 106 de la tolva se extiende formando un ángulo (por ejemplo, un ángulo de 40°) desde el alero 105 hacia un eje central del silo para canalizar material desde de la porción central de la pared 102 lateral cilíndrica a la salida 110.

Los soportes 108 se pueden unir al fondo 106 de la tolva, al alero 105, o a cualquier otra parte del silo para soportar el conjunto 100 por encima del suelo, de modo que el material contenido en el silo pueda descargarse desde la salida 110. El material puede cargarse en el silo a través, por ejemplo, de una trampilla 103 en el techo 104, que también puede ser en la forma de un cono truncado o una pirámide poligonal truncada. Por lo tanto, una pared lateral que forma el techo 104 se extiende formando un ángulo (por ejemplo, un ángulo de 35°) desde una parte superior de la pared 102 lateral cilíndrica hacia un eje central del silo.

Para regular el material descargado del silo a través de la salida 110, un conjunto 112 de compuerta deslizante está dispuesto adyacente a la salida 110. La posición de la compuerta deslizante con respecto a la salida 110 ajusta la sección transversal de la salida 110 que está disponible para que pase el material a través de la misma. Por lo tanto, un operador puede regular la cantidad de material que fluye fuera del silo mediante el posicionamiento apropiado de la compuerta deslizante con respecto a la salida 110.

Cuando los materiales de diferentes silos se mezclan, puede ser ventajoso tener el control de la proporción de materiales dispensados desde los silos. Por ejemplo, una mezcla de semillas puede comprender relaciones específicas de tipos de semillas individuales, cuyos tipos de semillas están contenidos en diferentes silos. Al ajustar la posición de la compuerta deslizante, se puede controlar el caudal de la mezcla de semillas a través de la salida del silo respectivo y puede corresponder a la relación final deseada en la mezcla de semillas. También son posibles otras aplicaciones más allá del mezclado de diferentes semillas de acuerdo con una o más realizaciones contempladas, tales como, aunque sin limitación, la mezcla de diferentes granos o alimentos.

Sin embargo, cuando se utiliza una compuerta deslizante con una salida circular, como la salida 110, el desplazamiento lineal de la compuerta deslizante con respecto a la salida no necesariamente resulta en un cambio proporcional en el área de la salida expuesta. Haciendo referencia a las figuras 2A-2D, el cambio en el área abierta de la salida 110 cuando la compuerta 112 deslizante se mueve desde una configuración cerrada (figura 2A) a una configuración abierta (figura 2D) se muestra. La compuerta deslizante tiene una configuración de desplazamiento del 25 % en la figura 2B, con el área 114 abierta para permitir el paso de material a través de la salida y el resto 116 obstruido por la compuerta 112 deslizante. En la figura 2C, la compuerta deslizante está en una configuración de desplazamiento del 75 %, con el área 118 abierta para permitir el paso del material y el resto 120 obstruido por la compuerta 112 deslizante. En la figura 2D, la compuerta deslizante se retira completamente de la salida 110, permitiendo de este modo que toda el área 122 de la salida se utilice para la descarga del material.

A medida que la compuerta 112 deslizante se mueve a través de la salida 110, la altura de la salida en una dirección perpendicular al desplazamiento de la compuerta 112 deslizante varía de una manera no lineal, alcanzando un pico en la configuración abierta al 50 % cuando el extremo de la compuerta deslizante alcanza el centro de la salida 110 y disminuye a medida que la compuerta deslizante progresa más. Por lo tanto, el desplazamiento de la compuerta deslizante no corresponde linealmente al área abierta de la salida, es decir, el 25 % del desplazamiento no produce un área abierta del 25 %. Dado que el caudal volumétrico a través de la salida depende del área abierta de la salida, un operador necesitaría calcular el área abierta requerida para la relación de mezcla deseada, así como la ubicación apropiada para que la compuerta deslizante alcance el área abierta calculada. Debido a la sección transversal circular de la salida y a la variación no lineal del área expuesta basada en la posición de la compuerta deslizante, la capacidad de determinar la colocación correcta de la compuerta deslizante para lograr un caudal volumétrico del material deseado puede ser difícil de calcular.

En realizaciones de la materia objeto divulgada, puede proporcionarse una inserción de salida de silo que convierte la salida del silo desde una abertura circular a una abertura rectangular, lo que reduce la dificultad asociada con la determinación de la colocación de la compuerta deslizante apropiada. Por ejemplo, la inserción de salida del silo puede ser un dispositivo de transición interno e instalado en un fondo del silo que permite que la salida circular de un silo se convierta en una salida rectangular (por ejemplo, salida cuadrada). Una compuerta deslizante dispuesta en la salida del silo modula la descarga de material (por ejemplo, grano o semillas) desde el silo. La sección transversal rectangular de la salida de la inserción del silo permite una correspondencia lineal entre el desplazamiento de la

compuerta deslizante a través de la salida y el flujo volumétrico del material descargado mediante el silo. El cálculo de la posición de la compuerta deslizante para una descarga de volumen deseada, por ejemplo, en materiales de mezcla de múltiples silos, puede simplificarse comparado con una salida circular.

5 Con referencia a las figuras 3A-3D, se muestran varias ilustraciones de una inserción 300 de salida de silo de ejemplo. La inserción 300 de salida del silo puede servir como una transición del fondo interno, instalada dentro de un fondo de la tolva adyacente a la salida, para convertir la salida circular en una sección transversal rectangular (véanse, por ejemplo, las figuras 6A-6C). La inserción de la salida del silo puede estar hecha de un material con suficiente resistencia para soportar el material dentro del silo durante la descarga y para resistir el desgaste y el desgarramiento por el uso a lo largo del tiempo (por ejemplo, del orden de años). Por ejemplo, la inserción de salida del silo puede estar formada de un material metálico, tal como aluminio o acero, aunque también son posibles otros materiales de acuerdo con una o más realizaciones contempladas.

10 La inserción 300 de salida del silo puede tener una abertura 303 superior sustancialmente circular, por ejemplo, definida por el perímetro 302 (por ejemplo, el borde superior o superficie superior definida por un espesor del material que forma la pared 306 lateral). En un extremo opuesto de la inserción 300 de salida del silo, puede proporcionarse una abertura 305 inferior sustancialmente rectangular, por ejemplo, definida por el perímetro 304 (por ejemplo, borde inferior o superficie inferior definida por un espesor del material que forma una pared lateral inferior de la inserción). Por ejemplo, la abertura 305 inferior puede ser un cuadrado o un rectángulo alargado en una dirección paralela a una dirección de desplazamiento de la compuerta 112 deslizante.

15 La conexión de la abertura 303 superior a la abertura 305 inferior es una superficie 308 interna, que puede actuar como una superficie de transición interna y formar un conducto a través del cual pasa el material para salir del silo. La superficie de transición interna puede ser cónica y/o curvada, por ejemplo, para permitir una transición de flujo libre entre la abertura 303 circular superior y la abertura 305 inferior rectangular. Alternativa o adicionalmente, una superficie interna cónica en una porción superior de la inserción 300 puede unirse con una superficie interna inferior que forma un conducto sustancialmente rectangular en vista en planta para formar la superficie 308 de transición. Por lo tanto, la porción superior puede unirse con la porción inferior a lo largo de un arco cóncavo con un vértice del mismo proximal a la abertura 305 inferior, como se muestra en las figuras 3C-3D.

20 Una pared 306 lateral exterior cónica, por ejemplo, una pared lateral cónica truncada, puede extenderse desde la abertura 303 superior circular. La pared 306 lateral puede extenderse en un ángulo de manera que se estrecha hacia un eje central del silo. El ángulo de la pared 306 lateral puede ser el mismo o diferente que el del silo. Por ejemplo, el ángulo de la pared 306 lateral puede ser tal que solo una porción 307 superior de la pared 306 lateral topa con la pared lateral inferior de la tolva y soporta la inserción 300 dentro del silo cuando se instala en el conjunto de silos. Alternativamente, la inserción 300 puede estar soportada dentro del silo por contacto con la pared lateral inferior de la tolva a lo largo de toda la pared 306 lateral.

25 Cuando se utiliza una compuerta 112 deslizante con la inserción 300 instalada en la salida 110, el desplazamiento de la compuerta deslizante con respecto a la salida resulta en un cambio lineal en el área de la salida expuesta. Haciendo referencia a las figuras 4A-4D, el cambio en el área abierta de la salida 110 cuando la compuerta 112 deslizante se mueve desde una configuración cerrada (figura 4A) a una configuración abierta (figura 4D) se muestra. La compuerta deslizante tiene una configuración de desplazamiento del 25 % en la figura 4B, con el área 402 abierta para permitir el paso de material a través de la salida y el resto 406 obstruido por la compuerta 112 deslizante. En la figura 4C, la compuerta deslizante está en una configuración de desplazamiento del 75 %, con el área 406 abierta para permitir el paso del material y el resto 408 obstruido por la compuerta 112 deslizante. En la figura 4D, la compuerta deslizante se retira completamente de la salida 110, permitiendo de este modo que toda el área 410 de la salida se utilice para la descarga del material.

30 A medida que la compuerta 112 deslizante se mueve a través de la salida 110, la altura de la salida en una dirección perpendicular al desplazamiento de la compuerta 112 deslizante se mantiene constante. Por lo tanto, el desplazamiento de la compuerta deslizante se corresponde linealmente con el área abierta de la salida, y un operador puede calcular más fácilmente la colocación correcta de la compuerta deslizante para un caudal volumétrico deseado o la cantidad de material a dispensar. El material dentro del silo puede salir así del silo a través de la abertura 305 rectangular de la inserción 300 de salida del silo instalado en el fondo 106 de la tolva del silo, como se muestra en las figuras 6A-6C, donde 602 se refiere a una porción recortada del fondo 106 de la tolva que ilustra un volumen interior del silo.

Tabla 1: Dimensiones ejemplares del conjunto de silos e inserción

Solapa	Descripción	Dimensiones
D ₁	Diámetro del silo	16 pies (4,87 m)
D ₂	Diámetro de la escotilla del techo	25 pulgadas (63,50 cm)
H ₁	Altura del techo	62,625 pulgadas (159 cm)

(continuación)

Solapa	Descripción	Dimensiones
H ₂	Altura del cilindro	30 pies (9,14 m)
H ₃	Altura del alero sobre el suelo	128,125 pulgadas (3,25 m)
H ₄	Altura de la compuerta sobre el suelo	48,3125 pulgadas (1,05 m)
θ ₁	Ángulo del techo	35°
θ ₂	Ángulo del fondo de la tolva	40°
L ₁	Diámetro de la abertura superior de la inserción	18 pulgadas (45,72 cm)
L ₂	Longitud del borde de la abertura inferior de la inserción	11,875 pulgadas (30,16 cm)
T ₁	Altura de la inserción	4,5 pulgadas (11,43 cm)
θ ₃	Ángulo de la pared lateral de la inserción	35°

Otras configuraciones para una inserción de silo que está soportada interna al silo y convierte una salida circular del mismo a una salida rectangular también son posibles de acuerdo con una o más realizaciones contempladas. Por ejemplo, una inserción 500 de salida del silo puede ser una combinación de una porción 502 cónica superior truncada y una porción 504 rectangular inferior, como se muestra en la figura 5A. La porción 502 cónica superior puede tener una pared 508 externa que está inclinada hacia un eje central y una pared 506 interna que define una abertura en una parte superior de la porción superior y un conducto ahusado que se extiende a su través. La porción 504 rectangular inferior puede incluir una pared 512 cilíndrica externa y una pared 510 interna que define una abertura en el fondo de la porción inferior y un conducto de sección transversal constante que se extiende a través de la misma.

Mediante la fusión de la porción 502 superior y la porción 504 inferior, puede formarse una inserción 500, como se muestra en la figura 5B. Las porciones pueden fusionarse de manera que una transición interna y/o externa entre las porciones sea suave o permita un flujo de material libre. Por ejemplo, la inserción 500 puede adoptar la pared 508 lateral en ángulo de la porción superior, de manera que el perímetro exterior forme un círculo en los extremos superior e inferior. Sin embargo, las superficies internas pueden fusionarse de manera que una abertura 514 circular esté formada por la pared 506 para la porción superior de la inserción 500, mientras que una salida 516 rectangular esté formada por la pared 510. Por lo tanto, la porción inferior tendría un borde inferior externo que forma un círculo en una vista en planta, mientras que un borde interno que define la abertura 516 inferior rectangular está dispuesto internamente desde el borde inferior exterior en la vista en planta.

Como se ha indicado anteriormente, cuando los materiales de diferentes silos se mezclan, puede ser ventajoso tener el control de la proporción de materiales dispensados desde los silos. Por lo tanto, un sistema para mezclar materiales puede incluir un primer silo 702 para dispensar un primer material 704, un segundo contenedor 708 para dispensar un segundo material 710, y un tercer silo 714 para dispensar un tercer material 716, como se muestra en la figura 7. Aunque se muestran tres silos en la figura 7, también son posibles menos o más depósitos de acuerdo con una o más realizaciones contempladas.

Se pueden construir uno o más medios de transporte para recibir el material descargado desde la pluralidad de los conjuntos de silos. Por ejemplo, el uno o más medios de transporte pueden ser una cinta 720 transportadora común dispuesta debajo de cada salida inferior de la tolva para recibir un flujo de material (por ejemplo, 704, 710 y 716) y transportar la combinación final de materiales (por ejemplo, 722) para su uso o almacenamiento. Alternativamente, cada silo puede tener su propia cinta transportadora que desemboca en un receptáculo común para su uso o almacenamiento. Por ejemplo, los materiales dispensados desde los silos 702, 708 y 714 pueden ser diferentes tipos de semillas (por ejemplo, al preparar una combinación deseada de semillas en una mezcla de semillas), diferentes tipos de granos, diferentes tipos de alimentos, o cualquier otro tipo de material (por ejemplo, material seco).

Como se describió anteriormente, las compuertas deslizantes (por ejemplo, 706, 712, y 718 en la figura 7) controlan las cantidades respectivas de material descargado desde las salidas de los silos en función del área expuesta de las salidas. Para simplificar el cálculo del desplazamiento de la compuerta deslizante que corresponde al área expuesta deseada (y, por lo tanto, al caudal volumétrico deseado), se puede instalar una inserción de salida del silo en el fondo de la tolva para convertir la abertura de salida desde una abertura circular a una abertura substancialmente rectangular. En particular, el desplazamiento de la compuerta deslizante puede tener una correspondencia lineal con la cantidad de material descargado a través de la salida inferior de la tolva respectiva.

Por ejemplo, la inserción de salida del silo instalada en cada silo puede tener las mismas dimensiones de salida rectangulares. De este modo, el desplazamiento de la compuerta deslizante con respecto a cada salida del silo rectangular puede correlacionarse directamente con las cantidades relativas del material descargado. Por ejemplo, en la figura 7, la compuerta 706 deslizante puede desplazarse hasta la mitad con respecto al área de salida (exponiendo así el 50 % del área de salida rectangular), la compuerta 712 deslizante puede desplazarse un cuarto con respecto al área de salida (exponiendo así el 25 % del área de salida rectangular), y la compuerta 718 deslizante desplazada completamente con respecto al área de salida (exponiendo así el 100 % del área de salida rectangular), de modo que la relación del material 704 dispensado al material 710 dispensado al material 716 dispensado es 2:1:4. Por lo tanto, el desplazamiento de la compuerta deslizante (que determina el área expuesta de

la salida) puede producir directamente las relaciones de mezcla de materiales deseadas.

Por ejemplo, una mezcla de semillas puede comprender relaciones específicas de tipos de semillas individuales, cuyos tipos de semillas están contenidos en diferentes silos. Al ajustar la posición de la compuerta deslizante, se puede controlar el caudal volumétrico de la mezcla de semillas a través de la salida del silo respectivo y puede corresponder a la relación final deseada en la mezcla de semillas. También son posibles otras aplicaciones más allá del mezclado de diferentes semillas de acuerdo con una o más realizaciones contempladas, tales como, aunque sin limitación, la mezcla de diferentes granos o alimentos.

Otras configuraciones para la inserción de salida del silo también son posibles de acuerdo con una o más realizaciones contempladas. Por ejemplo, en lugar de una superficie interna cónica, la porción superior de la inserción del silo puede tener una superficie curvada por partes, como se muestra mediante la inserción 800 del silo de las figuras 8A-8B. Similar a la realización de las figuras 3A-3D, la inserción 800 de salida del silo puede servir como una transición del fondo interno, instalada dentro de un fondo de la tolva adyacente a la salida, para convertir la salida circular en una sección transversal rectangular (véanse, por ejemplo, las figuras 6A-6C). La inserción de la salida del silo puede estar hecha de un material con suficiente resistencia para soportar el material dentro del silo durante la descarga y para resistir el desgaste y el desgarro por el uso a lo largo del tiempo (por ejemplo, años). Por ejemplo, la inserción de salida del silo puede estar formada de un material metálico, tal como aluminio o acero, aunque también son posibles otros materiales de acuerdo con una o más realizaciones contempladas.

La inserción 800 de salida del silo puede tener una abertura 803 superior sustancialmente circular, por ejemplo, definida por el perímetro 802 (por ejemplo, el borde superior o superficie superior definida por un espesor del material que forma la pared 806 lateral). En un extremo opuesto de la inserción 800 de salida del silo, puede proporcionarse una abertura 805 inferior sustancialmente rectangular, por ejemplo, definida por el perímetro 804 (por ejemplo, borde inferior o superficie inferior definida por un espesor del material que forma una pared lateral inferior de la inserción). Por ejemplo, la abertura 805 inferior puede ser un cuadrado o un rectángulo alargado en una dirección paralela a una dirección de desplazamiento de la compuerta 112 deslizante.

La conexión de la abertura 803 superior a la abertura 805 inferior es una superficie interna superior y un conducto 807 sustancialmente rectangular. La superficie interna superior puede actuar como una superficie de transición interna y forma un conducto a través del cual el material pasa al conducto 807 rectangular para salir del silo. La superficie interna superior puede estar formada por una pluralidad de paneles 808 en cuartos en forma de pétalo, cada uno colindando con un panel 808 lateral adyacente a lo largo de una línea 810 que se extiende entre el conducto 807 rectangular y el borde 802 superior. Cada panel en cuartos con forma de pétalo puede incluir un borde exterior que forma una porción del borde 802 superior, siendo el borde exterior sustancialmente curvado, y un borde interno que forma una porción de la entrada al conducto 807, siendo el borde interno sustancialmente lineal. Aunque solo se muestran cuatro paneles de cuartos en las figuras 8A-8B, también son posibles paneles adicionales o menos de acuerdo con una o más realizaciones contempladas. Además, también son posibles formas distintas de una forma de pétalo de acuerdo con una o más realizaciones contempladas.

En otro ejemplo, en lugar de una superficie interna cónica, la porción superior de la inserción de silo puede ser anular, como se muestra mediante la inserción 900 de silo de las figuras 9A-9C. Similar a la realización de las figuras 3A-3D, la inserción 900 de salida del silo puede servir como una transición del fondo interno, instalada dentro de un fondo de la tolva adyacente a la salida, para convertir la salida circular en una sección transversal rectangular (véanse, por ejemplo, las figuras 6A-6C). La inserción de la salida del silo puede estar hecha de un material con suficiente resistencia para soportar el material dentro del silo durante la descarga y para resistir el desgaste y el desgarro por el uso a lo largo del tiempo (por ejemplo, años). Por ejemplo, la inserción de salida del silo puede estar formada de un material metálico, tal como aluminio o acero, aunque también son posibles otros materiales de acuerdo con una o más realizaciones contempladas.

Antes de la instalación, la inserción 900 de silo no tiene una abertura superior circular. En cambio, una placa 902 anular con una abertura 910 central rectangular tiene un conducto 904 rectangular que se extiende desde la abertura 910 central. Un borde 906 inferior del conducto 904 define una abertura 908 inferior sustancialmente rectangular. Cuando la inserción 900 está instalada en la bandeja adyacente a la abertura 920 circular, las paredes 914 cónicas del fondo de la tolva interactúan con el borde 912 de la placa 902 anular dentro del silo (figura 9B). A medida que se aplica fuerza a la inserción del silo debido al material cargado en la tolva, se hace que la placa 902 anular se doble según la interacción entre el borde 912 y la pared 914 (figura 9C). La superficie superior de la placa 902 anular se deforma así para formar una superficie 918 curvada. En efecto, la inserción 900 de silo deformada proporciona así una abertura 916 superior circular con una superficie 918 de transición de flujo libre que transporta material en el silo a un conducto 904 rectangular y, por lo tanto, a la salida 908 adyacente a la salida 920 circular del silo. La salida 920 circular del silo se convierte así en una salida rectangular.

La inserción de salida del silo también puede incluir características que retienen la inserción en un estado deformado, una vez instalada y cargada en el silo. Por ejemplo, una inserción 1000 de silo puede incluir uno o más salientes 1006 cónicos en el borde 906 inferior del conducto 904, como se muestra en la figura 10A. Los salientes 1006 cónicos pueden extenderse a lo largo de la longitud total de uno o cada uno de los bordes, o solo una porción de uno o cada uno de los bordes. Por ejemplo, el saliente 1006 cónico puede proporcionarse en cada esquina del

5 rectángulo, siendo una diagonal de la abertura 908 rectangular aproximadamente igual a un diámetro de la salida 920 circular. A medida que se instala la inserción del silo (figura 10B) y se carga (figura 10C), la interacción entre el borde de la salida 920 y la superficie cónica de los salientes 1006 a medida que el extremo inferior de la inserción 1000 pasa a través de la salida 920 hace que el conducto 904 se desvíe hacia dentro. Una vez que los salientes pasan a través de la salida 920, el conducto 904 vuelve a su forma normal, poniendo así la porción posterior plana de cada saliente 1006 en contacto con la salida 920. De este modo, la inserción 1000 puede bloquearse en posición en la salida de 920, con la placa 902 anular en un estado deformado como superficie 918 interna curvada.

10 En las primeras realizaciones, la inserción de salida del silo como parte del sistema como el reivindicado puede comprender una abertura superior sustancialmente circular, una abertura inferior sustancialmente rectangular, y una pared lateral exterior troncocónica que se extiende desde la abertura superior circular y construida para ponerse en contacto con una pared cónica interior del conjunto de silos para soportar la inserción en el volumen interno del conjunto de silos, con la abertura inferior en la salida circular de un conjunto de silos en la vista en planta.

Dentro de dicha realización, la superficie exterior cónica se puede conectar la parte superior a una pared lateral exterior rectangular que se extiende desde la abertura inferior rectangular.

15 Dentro de dicha realización, la inserción puede comprender o estar hecha de acero o aluminio.

20 En una segunda realización, la inserción de salida de silo como parte del sistema como el reivindicado puede comprender una porción superior de cono truncado que tiene una superficie interna cónica que se extiende desde una abertura superior circular, y una porción inferior que tiene una superficie interna rectangular que se extiende desde una abertura inferior rectangular. La abertura inferior puede estar dentro de un perímetro de la abertura superior en una vista de planta. La inserción de salida del silo es para un conjunto de silos que tiene una salida circular.

En dicha segunda realización, la inserción de salida de silo puede tener porciones superior e inferior que comprenden o están formadas de metal.

25 En dicha segunda realización, la superficie interna cónica puede unirse a la sección interna rectangular a lo largo de un arco cóncavo con un vértice inferior de la misma proximal a la abertura inferior.

En dicha segunda realización, la porción inferior puede tener un borde inferior exterior que forma un rectángulo en la vista en planta.

30 En dicha segunda realización, la porción inferior puede tener un borde inferior exterior que forma un círculo en la vista en planta. Un borde que define la abertura inferior puede estar dispuesto internamente desde el borde inferior externo en la vista en planta.

En dicha segunda realización, la superficie interna cónica puede formar una transición de flujo libre entre la abertura superior circular y la abertura inferior rectangular.

35 En una tercera realización de la inserción de salida de silo como parte del sistema tal como se reivindica puede tener un eje central y puede comprender una primera porción superior que tiene una primera superficie que se extiende desde un perímetro superior hacia el eje central, y una segunda porción inferior que tiene una salida rectangular distal desde la primera porción superior y un conducto rectangular que se extiende a lo largo del eje central hasta la salida rectangular.

40 En dicha tercera realización, la primera superficie de la primera porción superior puede formar una superficie anular en una vista en planta, siendo el perímetro superior circular y siendo un perímetro interior de la superficie anular un rectángulo.

En dicha tercera realización, la primera porción superior puede construirse para formar una abertura superior circular y una transición de flujo libre a la salida rectangular por medio de la primera superficie cuando se inserta en el conjunto de silo.

45 En dicha tercera realización, la primera porción superior se puede configurar para contactar y soportar la inserción de salida de silo en una pared cónica de un fondo de tolva del conjunto de silos.

En dicha tercera realización, la primera y segunda porciones pueden comprender un metal.

50 En una cuarta realización, un conjunto de silos como parte del sistema como el reivindicado comprende un silo cilíndrico, un fondo de tolva cónico, una compuerta deslizante, y una inserción de salida de silo. El fondo de la tolva cónico está dispuesto en un primer extremo del fondo cilíndrico y tiene una salida circular. La compuerta deslizante está acoplada a la salida circular y puede construirse para modular el material que sale de la salida inferior de la tolva al desplazarse para exponer porciones de la salida. La inserción de salida de silo está dispuesta dentro del fondo de la tolva cónico adyacente a la salida circular. La inserción de salida de silo tiene una abertura rectangular dispuesta dentro de la salida circular. La inserción de salida de silo está construida para transportar material en el silo cilíndrico a través de la abertura rectangular, convirtiendo así la salida circular del fondo de la tolva en una

abertura rectangular.

5 En dicha cuarta realización, la inserción de salida de silo puede tener una porción superior que forma una superficie interna cónica que se extiende desde un perímetro superior circular. Una superficie externa de la porción superior puede entrar en contacto con una pared interna del fondo de la tolva y puede soportar la inserción de salida de silo dentro del fondo de la tolva.

En una quinta realización, un sistema para la dosificación de material contenido en conjuntos de silos incluye al menos un conjunto de silos. El sistema puede incluir además al menos un transporte construido para recibir material descargado desde el al menos un conjunto de silos.

10 El al menos un transporte puede ser una cinta transportadora común dispuesta debajo de cada salida inferior de la tolva.

15 En una sexta realización, un procedimiento para la dosificación de material contenido en una pluralidad de conjuntos de silos que tienen salidas circulares incluye, en un volumen interior de un fondo de la tolva cónico de cada silo, insertar una inserción de salida de silo con una abertura rectangular, de tal manera que la salida inferior de la tolva se convierte desde una salida circular a rectangular. El procedimiento incluye además desplazar una compuerta deslizante de cada conjunto de silos con respecto a la salida inferior de la tolva respectiva para permitir que se descargue el material contenido en el mismo, teniendo el desplazamiento de la compuerta deslizante una correspondencia lineal con la cantidad de material descargado a través de la salida inferior de la tolva respectiva. El procedimiento también incluye combinar los materiales descargados juntos.

La combinación puede incluir la descarga de los materiales sobre un sistema de transporte común.

20 Los materiales pueden ser diferentes tipos de semillas y los materiales combinados pueden formar una mezcla de semillas.

En una séptima realización, el procedimiento puede comprender material de dispensación a través de una inserción de salida del silo según cualquiera de las realizaciones primera a tercera, en el que la inserción se instala en un fondo de un silo que contiene el material a dispensar.

25 En una octava realización, la inserción de silo como parte del sistema como el reivindicado puede ser utilizada para realizar el procedimiento de cualquiera de la sexta a séptima realizaciones.

En una novena realización, la inserción de silo como parte del sistema como el reivindicado puede incluir cualquier combinación de características de la primera a la tercera y octava realizaciones.

30 En una décima realización, una inserción de silo como parte del sistema como el reivindicado según cualquiera de las realizaciones anteriores se puede utilizar para dispensar un material de contenido por un silo.

Las características de las realizaciones divulgadas se pueden combinar, reordenar, omitir, etc., dentro del alcance de la invención para producir realizaciones adicionales. Además, ciertas características pueden usarse a veces con ventaja sin el uso correspondiente de otras características.

35 Por lo tanto, es evidente que se proporciona de acuerdo con la presente divulgación, inserciones de salida de silo, y sistemas de conjunto de silos y procedimientos que emplean tales inserciones. La presente divulgación permite muchas alternativas, modificaciones y variaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conjunto de silos, que comprende:

al menos un conjunto de silos que comprende:

un silo (102, 702, 708, 714) cilíndrico;

un fondo (106) de tolva cónico dispuesto en un primer extremo del fondo cilíndrico, teniendo el fondo (106) de tolva una salida (110, 920) circular;

una com (112) deslizante construida para modular el material (704, 710, 716) que sale de la salida (110, 920) inferior de la tolva desplazándose para exponer porciones de la salida (110, 920); y

una inserción (300, 500, 800, 900, 1000) de salida de silo que tiene una abertura (305, 516, 805, 908) rectangular dispuesta dentro de la salida (110, 920) circular,

en el que la inserción (300, 500, 800, 900, 1000) de salida de silo está construida para transportar el material (704, 710, 716) del silo (702, 708, 714) cilíndrico a través de la abertura (305, 516, 805, 908) rectangular, convirtiendo así la salida (110, 920) circular del fondo (106) de tolva en una abertura (305, 516, 805, 908) rectangular, **caracterizado porque** la compuerta (112) deslizante está acoplada a la salida (110, 920) circular y porque la inserción (300, 500, 800, 900, 1000) de salida de silo está dispuesta dentro del fondo (106) de la tolva cónico adyacente a la salida (110, 920) circular.

2. El sistema de conjunto de silos de la reivindicación 1, en el que la inserción (300, 800) de salida de silo tiene una porción superior que forma una superficie (308, 808) interna cónica que se extiende desde un perímetro (302, 802) superior circular, una superficie (306, 806) externa de la porción superior que entra en contacto con una pared interna del fondo (106) de tolva y que soporta la inserción (300, 800) de salida de silo dentro del fondo (106) de tolva.

3. El sistema de conjunto de silos de la reivindicación 1, que comprende además al menos un transporte (720) construido para recibir material (704, 710, 716) descargado desde al menos un conjunto de silos.

4. El sistema de conjunto de silos de la reivindicación 3, en el que el al menos un transporte (720) es una cinta (720) transportadora dispuesta debajo de la salida (110, 920) inferior de la tolva.

5. Un procedimiento de dosificación del material (704, 710, 716) contenido en una pluralidad de sistemas de conjuntos de silos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, que tiene salidas (110, 920) circulares, comprendiendo el procedimiento:

en un volumen interior de un fondo (106) de tolva cónico de cada silo (702, 708, 714), insertar una inserción (300, 500, 800, 900, 1000) de salida de silo con una abertura (305, 516, 805, 908) rectangular, de manera que la salida (110, 920) inferior de la tolva se convierte de una salida circular a una rectangular;

desplazar una compuerta (112) deslizante de cada conjunto de silos con respecto a la salida (110, 920) inferior de la tolva respectiva para permitir que se descargue el material (704, 710, 716) contenido en el mismo, teniendo el desplazamiento de la compuerta (112) deslizante una correspondencia lineal con la cantidad de material (704, 710, 716) descargado a través de la salida (110, 920) inferior de la tolva respectiva; y

combinar los materiales descargados (704, 710, 716) juntos.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la combinación incluye descargar los materiales (704, 710, 716) sobre un sistema (720) transportador común.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que los materiales (704, 710, 716) son diferentes tipos de semillas y los materiales (704, 710, 716) combinados forman una mezcla de semillas.

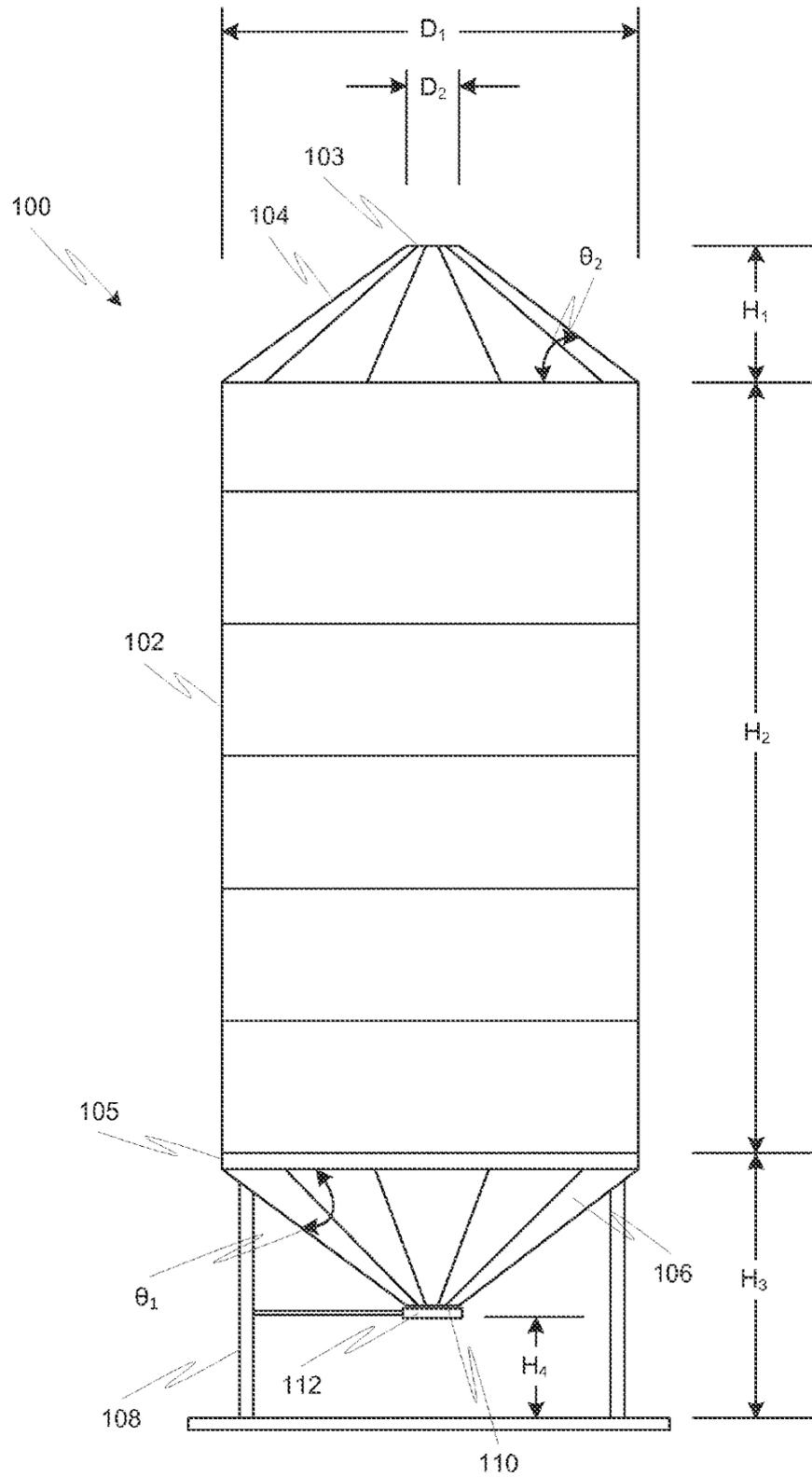


FIG. 1

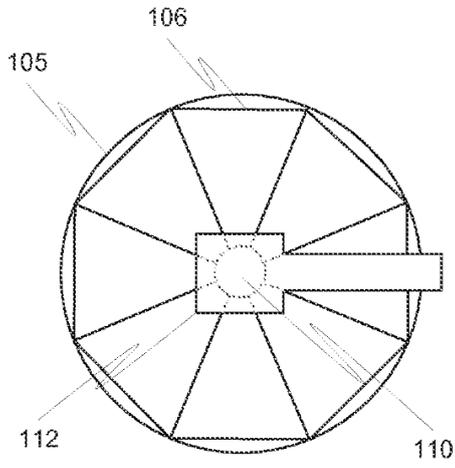


FIG. 2A

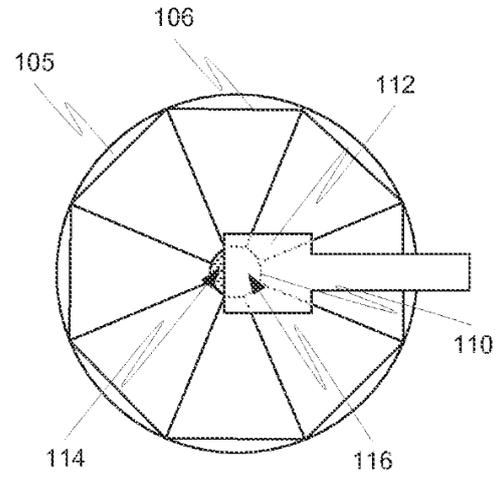


FIG. 2B

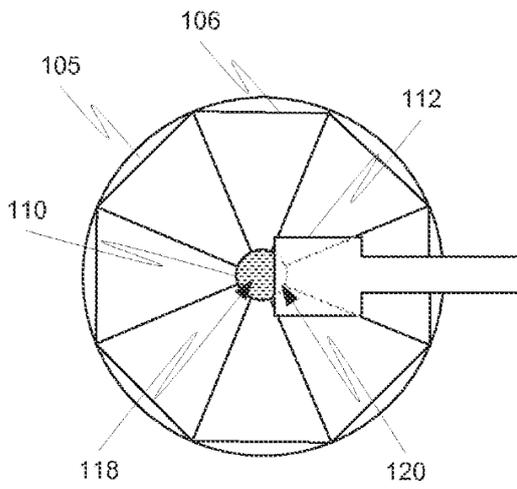


FIG. 2C

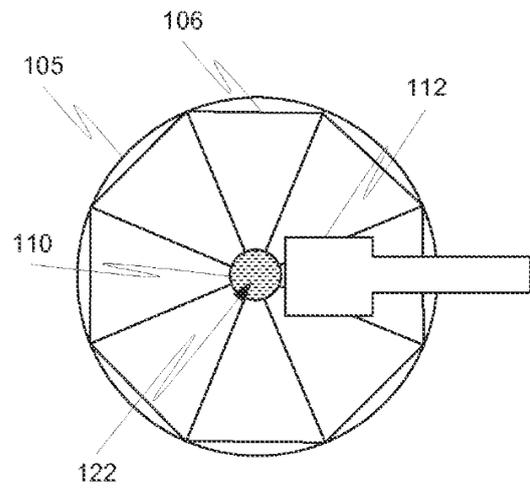


FIG. 2D

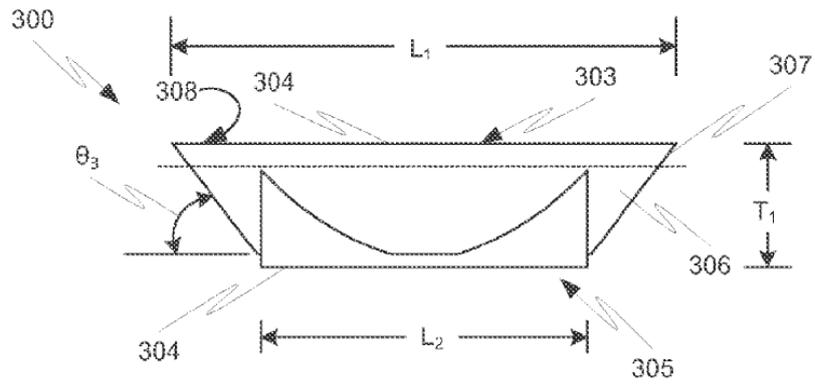


FIG. 3A

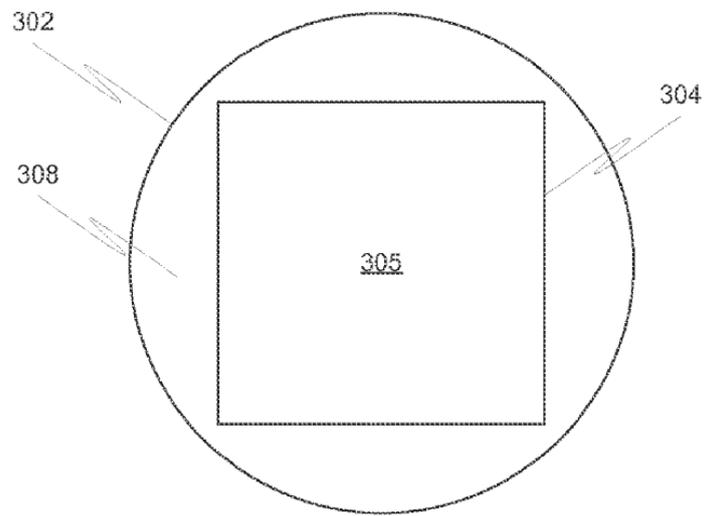


FIG. 3B

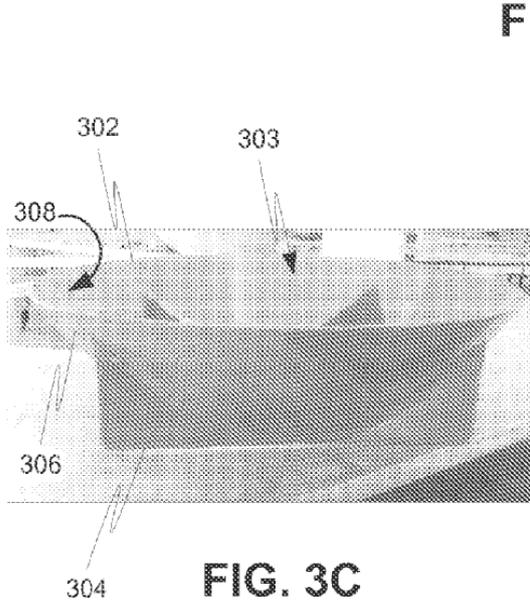


FIG. 3C

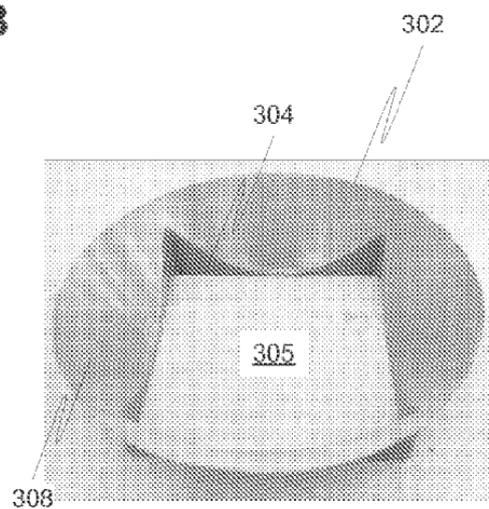


FIG. 3D

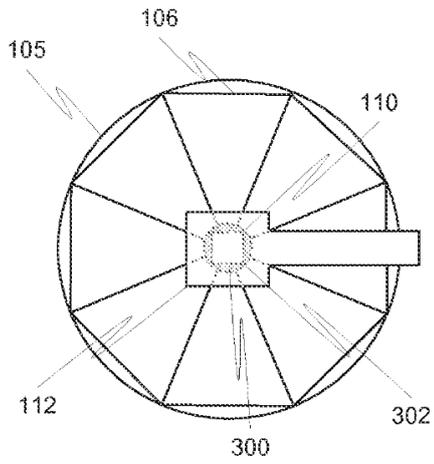


FIG. 4A

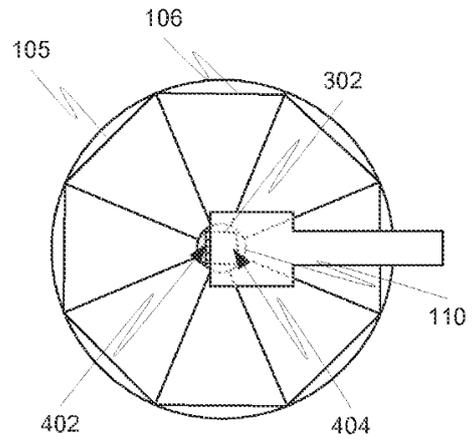


FIG. 4B

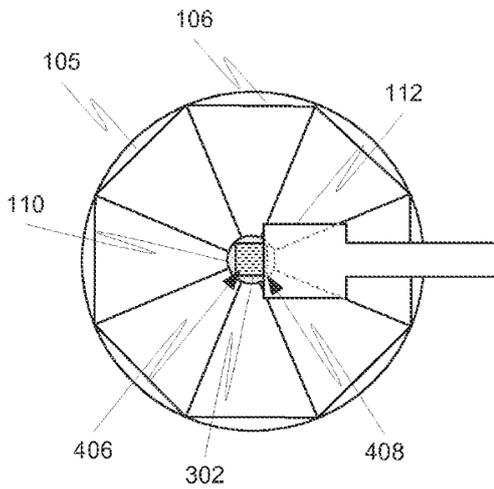


FIG. 4C

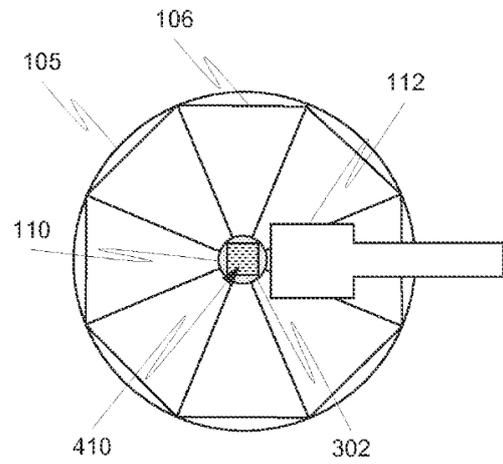


FIG. 4D

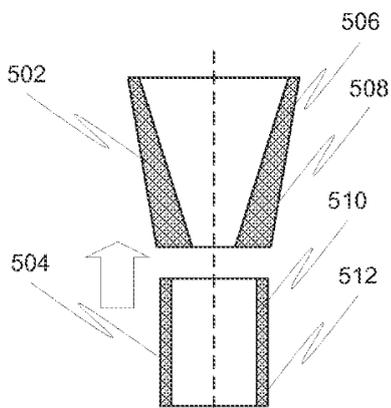


FIG. 5A

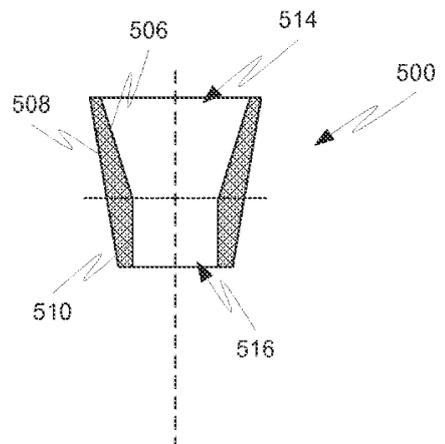


FIG. 5B

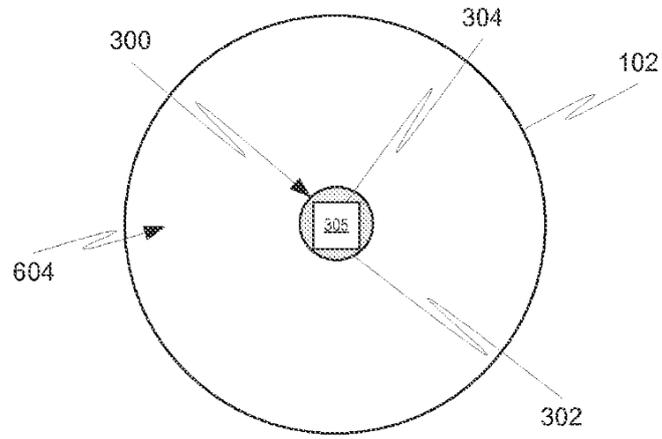


FIG. 6A

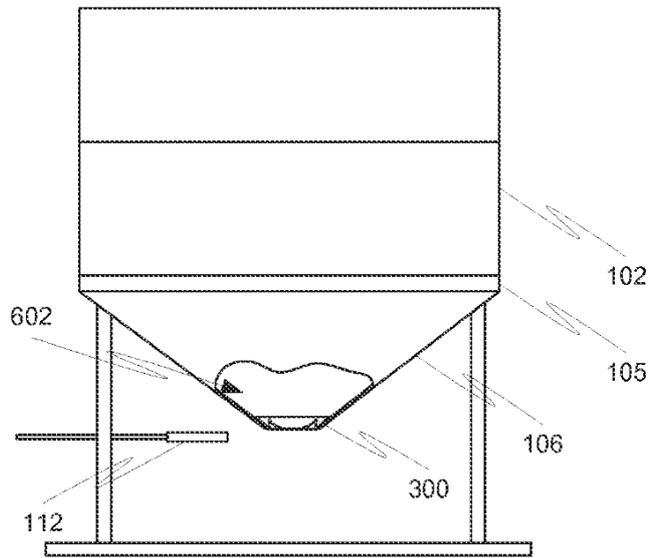


FIG. 6B

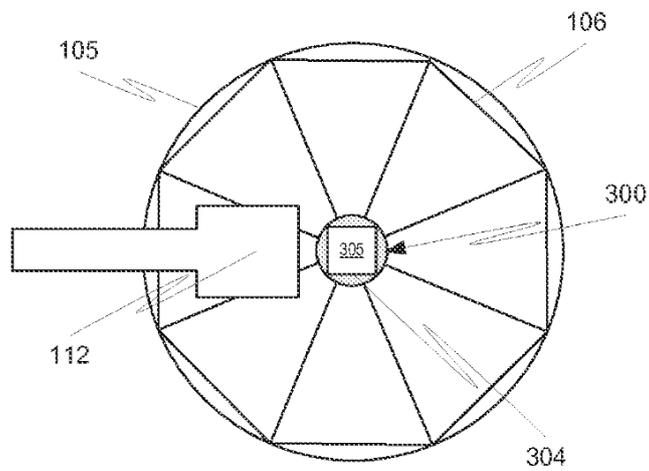


FIG. 6C

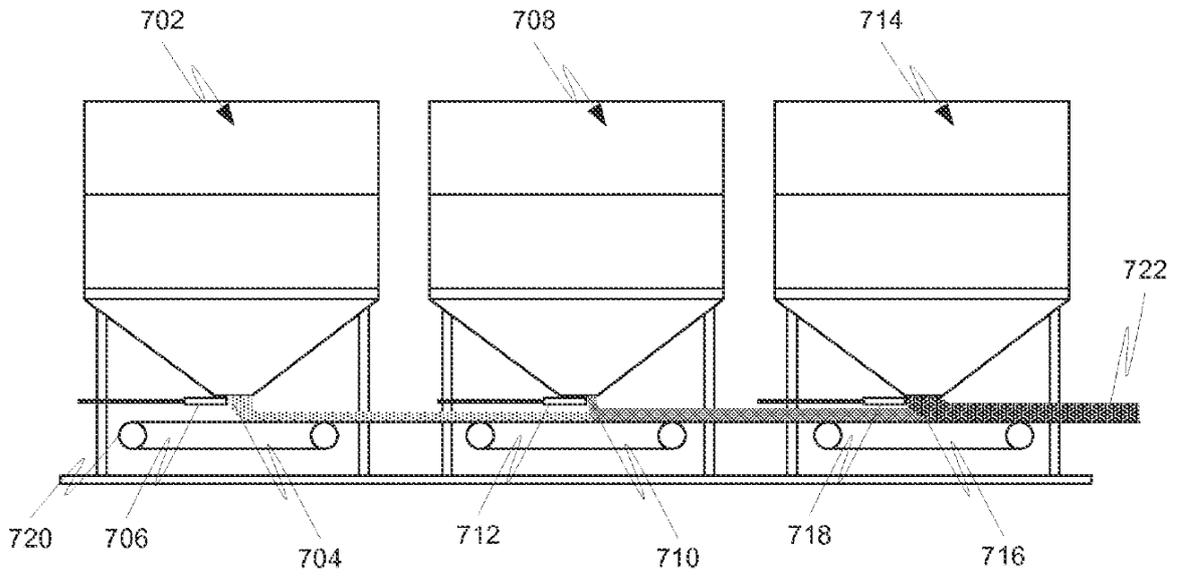


FIG. 7

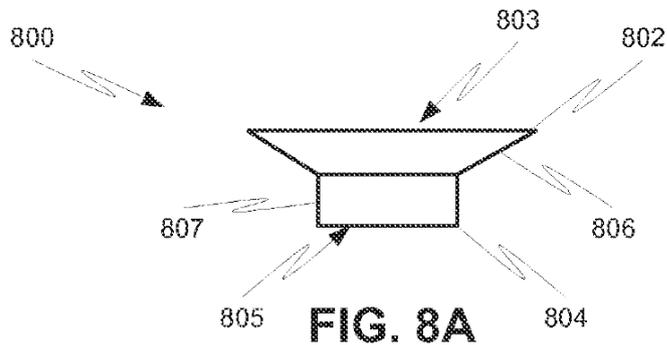


FIG. 8A

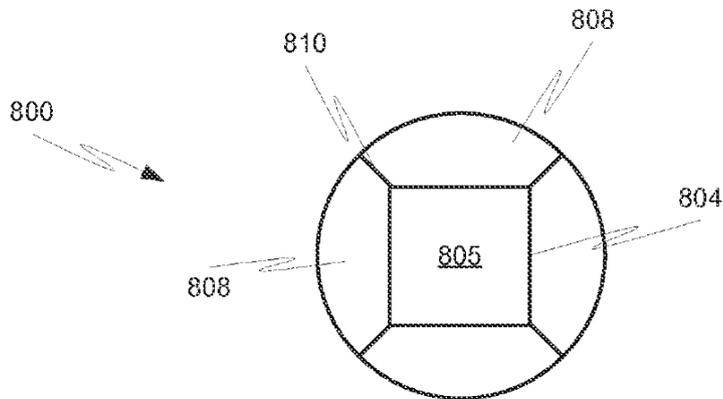


FIG. 8B

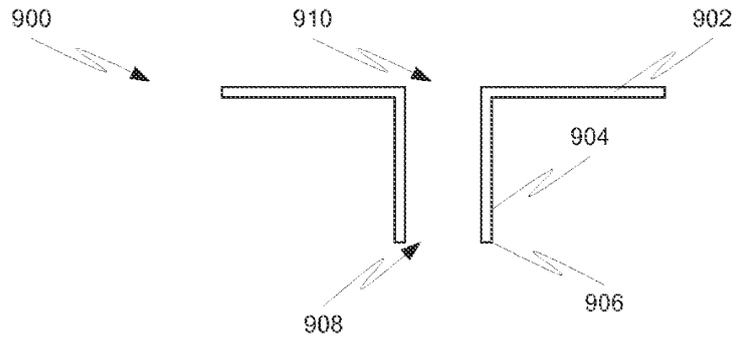


FIG. 9A

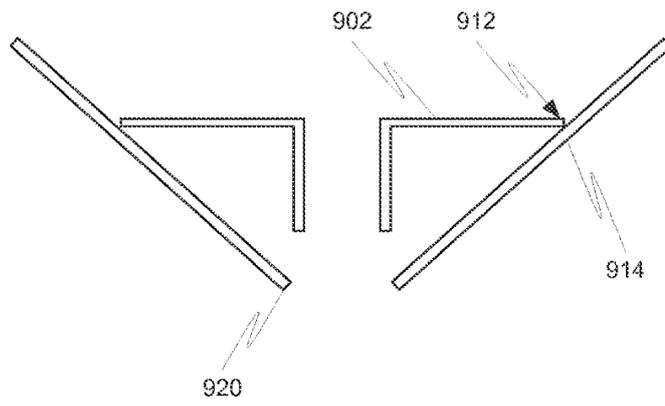


FIG. 9B

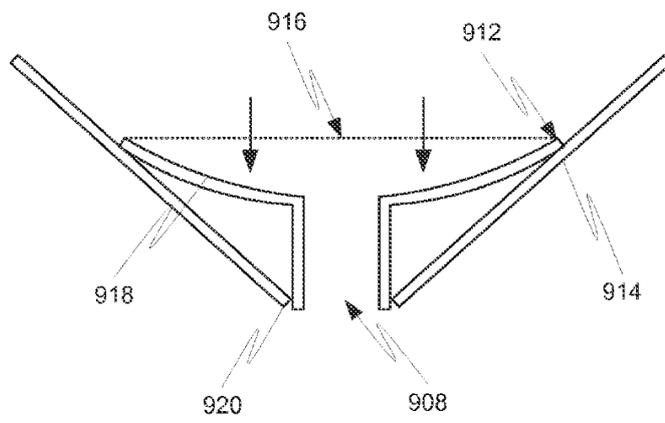


FIG. 9C

