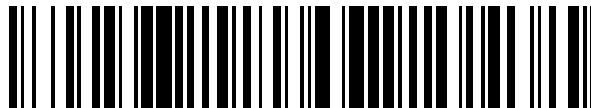


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 928**

51 Int. Cl.:

A01C 7/10 (2006.01)

A01C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11176319 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2420121**

54 Título: **Aparato de distribución de producto y método de calibración**

30 Prioridad:

20.08.2010 US 860478

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

15.01.2014

73 Titular/es:

**DEERE & COMPANY (100.0%)
One John Deere Place
Moline, Illinois 61265-8098, US**

72 Inventor/es:

WONDERLICH, GRANT J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 437 928 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

Aparato de distribución de producto y método de calibración

5 La presente invención se refiere a un aparato de distribución de producto, que comprende: un bastidor soportado al menos en parte sobre ruedas para el movimiento sobre una superficie; un tanque para almacenar el producto que ha de distribuirse, un dosificador adaptado para controlar la cantidad de descarga de producto desde el tanque; un sistema de distribución de producto que recibe producto desde el dosificador.

10 Es bien conocido en la técnica anterior el dotar a un aparato de distribución de producto, tal y como es difundido por CA2311698 A1, de un sistema de dosificación para controlar el ritmo de descarga del producto. Estos sistemas de dosificación requieren calibración para seleccionar la cantidad de producto que debe echarse en una unidad de área dada cubierta por el aparato.

Por lo tanto, el objetivo de esta invención es proveer de un aparato de distribución de producto con una calibración facilitada del sistema de dosificación.

El objetivo se alcanzará tal y como se indica en las reivindicaciones 1 y 8. En las reivindicaciones que se acompañan se describen realizaciones más ventajosas.

15 Por consiguiente, un aparato de distribución de producto del tipo arriba mencionado comprende una escala para pesar selectivamente una cantidad del producto procedente del tanque; y una válvula de calibración para dirigir selectivamente el producto que mana del dosificador al sistema de distribución y a la escala. El aparato de distribución de producto podría ser regulado según un método concreto de calibración.

20 Un aparato de distribución de producto es descrito también como un sistema y método de calibrar automáticamente el dosificador del aparato, que no requiere que el operador abandone la estación de operador del vehículo tractor. Una solicitud de dicho aparato y método se da en una sembradora agrícola por aire y es en este contexto en el que se describe el aparato. En las figuras:

Fig. 1 es un alzado lateral de una sembradora agrícola por aire;

Fig. 2 es un alzado lateral del mecanismo de dosificación y del colector de distribución;

25 Fig. 3 es una sección parcial transversal del colector de distribución;

Fig. 4 es una sección parcial del colector de distribución como la Fig. 3, que muestra las válvulas del selector en la otra posición;

Fig. 5 es un diagrama esquemático del sistema de control para la aplicación;

Fig. 6 es un diagrama esquemático de un sistema de retorno neumático.

30 Por lo que respecta a la Fig. 1, se muestra una sembradora agrícola y una aplicación de fertilización 10, normalmente llamada sembradora por aire. La aplicación 10 incluye los tanques 12 y 14 para albergar el producto que se distribuirá por el suelo. Los tanques 12 y 14 están montados sobre un bastidor 16 soportado por ruedas guía 18 para dirigir el movimiento sobre el terreno por medio de un vehículo tractor (no se muestra) conectado a un enganche de arrastre 20. Un apero de trabajar la tierra 24 incluye un bastidor 26 soportado por ruedas guía 28 y conectado a la parte trasera del bastidor 16 por un enganche 30. Mecanismos alternativos pueden situar el apero de trabajo frente a la sembradora por aire, o bien la sembradora por aire y el apero de trabajo de la tierra pueden combinarse en un bastidor común. Los tanques 12 y 14 pueden consistir en cualquier dispositivo adecuado para albergar el material que ha de distribuirse. Pueden ser tolvas, contenedores, cajas, recipientes, etc. El término "tanque" se interpretará así en sentido amplio.

40 Un sistema de distribución de producto 34 incluye un ventilador 36 conectado a una estructura de conducción para la gestión del producto 38. El ventilador 36 dirige el aire a través de una estructura de conducción 38. Un mecanismo de dosificación 40, localizado en la parte inferior de cada tanque 12 y 14, de los que sólo se muestra uno en la Fig. 1, vierte los productos desde los tanques 12 y 14 en la estructura de conducción 38. La estructura de conducción del vertido consiste en un nivel superior (Fig.2) de conductos individuales 44, que pasan por un colector de distribución 39 debajo de cada dosificador. Un ejemplo de este sistema de distribución es la John Deere 1910 Commodity Air Carto, que se muestra con detalle en la Patente US Nº 6.213.698, incorporada aquí como referencia. Cada conducto 44, 48 lleva producto a la parte trasera por la corriente de aire hacia una torre secundaria de distribución 50. Aunque se muestran múltiples conductos, en otras disposiciones se utiliza un solo conducto para llevar el producto a las torres de distribución descritas abajo. Habitualmente habrá una torre 50 por cada conducto 44, 48 de la estructura de conducción. Cada torre 50 incluye una cabeza de distribución superior 52 localizada en el extremo superior de un tubo de distribución vertical 54. La cabeza 52 divide uniformemente el caudal de producto en una serie de líneas

secundarias de distribución 58. Cada línea de distribución secundaria 58 echa producto en un surco formado por uno de los diferentes surcadores 60 incorporados al bastidor 26 en ubicaciones espaciadas transversalmente. Una rueda compactadora o rueda de cierre 62 asociada a cada surcador 60 asienta el suelo sobre el material depositado en el surco. La aplicación 10 puede equiparse con estructuras de conducción 38 separadas respecto de cada uno de los tanques 12 y 14, gracias a las cuales se pueden distribuir por separado distintos productos. Alternativamente, los productos de los tanques 12 y 14 pueden combinarse en el colector dentro de una estructura de conducción 38 común para su distribución conjunta. En otras realizaciones del sistema de distribución, los conductos pueden configurarse selectivamente para combinar productos procedentes de los tanques 12 y 14 en conductos comunes o para no combinar los productos. Al tiempo que los dos tanques 12 y 14 se muestran con los conectados mecánicamente de dosificación 40 y las estructuras de conducción 38, se entenderá que puede dotarse a la aplicación 10 del número de tanques, etc. que se desee. El mecanismo de dosificación para ambos tanques es idéntico. Abajo sólo se describe el tanque 12 y su mecanismo de distribución 40.

Por lo que respecta a la Fig. 2, el mecanismo de dosificación 40 se muestra de forma más detallada. El mecanismo de dosificación 40 incluye una carcasa del dosificador 70 incorporada en la parte inferior del tanque 12. La carcasa 70 tiene una apertura superior 72 para recibir el producto procedente del tanque 12 en un paso de producto 74, que lo extiende por la carcasa del dosificador. El paso del producto incluye una válvula de desconexión que puede girarse desde la posición abierta, mostrada, a la posición cerrada, que evita que el producto fluya al dosificador. En la posición abierta de la válvula de desconexión 76 mostrada, se permite que el producto fluya por el paso 74 al cartucho del dosificador 78. El cartucho 78 lleva una rueda dosificadora 80 que consiste en una serie de segmentos de rodillo estriado sobre un eje motor 84. Un metro motor de accionamiento 134 hace rotar el eje motor 84. El metro motor de accionamiento puede ser eléctrico, hidráulico o mecánico y es preferible un motor de velocidad variable o un sistema de velocidad de transmisión de velocidad variable que se coloque entre el metro motor de accionamiento 134 y el eje motor 84. El dosificador también puede accionarse por una unidad de suelo con entrada de velocidad variable para una transmisión. En funcionamiento, la rueda dosificadora 80 gira hacia la izquierda tal y como se ve en la flecha 86 para regular el flujo de producto por el cartucho 78 sobre el reborde 90. Desde ahí, el producto continúa fluyendo por la carcasa 70 a la estructura de conducción 38.

Cada conducto 44 de la fila superior 42 tiene un Venturi 92 para extraer producto al aire que fluye a través de los conductos 44. Del mismo modo, cada conducto 48 de la fila inferior 46 tiene un Venturi 94. El colector de distribución 39 tiene una válvula selectora 102 (Fig. 3) en el extremo superior, donde el colector recibe producto de la carcasa de dosificación 70. La válvula selectora 102 dirige producto, bien a la fila superior, bien a la fila inferior de los conductos. Cuando la válvula selectora 102 está en su primera posición tal y como se indica en la Fig. 3, el producto procedente del mecanismo de dosificación es dirigido a la fila superior del Venturi 92 y bloqueado desde la fila inferior correspondiente al Venturi 94 por los elementos convexos de la válvula 104. Cuando la válvula selectora 102 está en su segunda posición como se muestra en la Fig. 4, el producto procedente del mecanismo de dosificación 40 es dirigido a la fila inferior correspondiente al Venturi 94 y bloqueado desde la fila superior del Venturi 92. La válvula selectora tiene una pareja de varillas que se extienden transversalmente 106 y que conectan los miembros convexos de la válvula 104. En un lateral, las varillas 106 están conectadas por una barra 108. Un actuador 110 puede ser cualquier dispositivo electromecánico, tal como un solenoide, un cilindro hidráulico, cilindro neumático, etc. El cometido del actuador 110 es permitir que el operador mueva la válvula selectora 102 desde la estación del operador mediante una entrada a un controlador. La operación automática del actuador 110 es realizada por el controlador durante el proceso de calibración descrito abajo. La válvula selectora 102 es sólo necesaria porque el sistema de distribución muestra un sistema de doble disparo que tiene dos filas de conductos.

En el colector 39, en la parte inferior del Venturi 94, se proporciona una válvula de calibración 114. En la Fig. 3 la válvula 114 tiene una posición cerrada, en la que la parte inferior del Venturi 94 está cerrada, lo que permite que el producto fluya por los conductos 48 de la fila inferior 46. Es decir, el producto puede fluir por los conductos 48 cuando la válvula selectora 102 está en su primera posición mostrada en la Fig. 3. Volviendo de nuevo a la válvula de calibración 114, la válvula tiene partes cóncavas 116 que configuran la superficie inferior del Venturi 94. La válvula 114 puede deslizarse en el colector de distribución entre las posiciones abierta y cerrada. En posición abierta, Fig.4, las aberturas 117 en la válvula están en la parte inferior del Venturi 94, permitiendo que el producto fluya hacia abajo y afuera del colector de distribución. La posición de la válvula de calibración 114 también está controlada por un actuador lineal 124. El actuador 124 puede ser electromecánico, como un solenoide, hidráulico o neumático, como se desee. De nuevo, el actuador permite que la válvula de calibración sea operada de forma remota por el controlador.

Volviendo de nuevo a la Fig. 2, una escala 119 está montada debajo del colector de distribución 39 sobre el bastidor 120. Cuando la válvula de calibración 114 está en la posición abierta, el producto fluye por el colector de distribución y es capturado por la escala para permitir la medición del producto dosificado durante el proceso de calibración. La escala, como se muestra, incluye una cuenca de recepción 118 montada en el bastidor 120 con células de carga 122 u otros sensores capaces de medir carga.

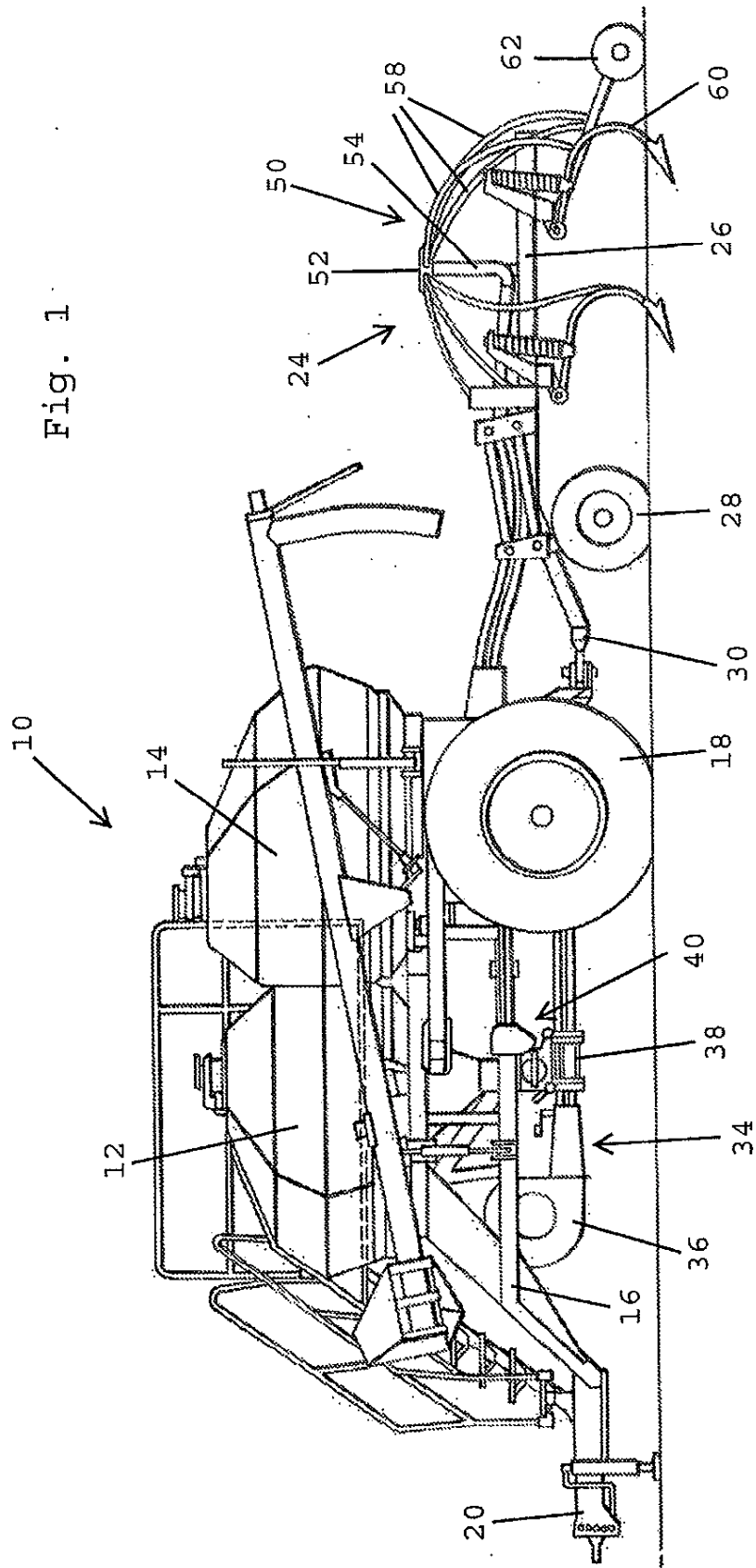
Se proporciona el controlador de la máquina 130 (Fig. 5) para controlar la operación de la aplicación 10. Una parte de las entradas al controlador incluye una imposición de velocidad desde el sensor de velocidad 132, el pesado del producto en la cuenca de recepción 118 durante el proceso de calibración, tal y como se describe abajo desde las

células de carga 122 y el número de revoluciones del dosificador durante el proceso de calibración, como viene determinado por el sensor de rotación 123. Las salidas desde el controlador incluyen el control de los actuadores 110 y 124 para las válvulas 102 y 114; el control del metro motor de accionamiento 134, el motor del ventilador y la válvula de desvío del ventilador, tal y como se describe abajo.

- 5 Los dosificadores volumétricos del tipo mostrado en la Fig. 2 requieren calibración para seleccionar la cantidad de producto que debe de echarse por una unidad de área dada cubierta por el aparato. Esto puede expresarse como libras por acre u otras unidades similares. Para cada producto diferente hay que calibrar el dosificador. Incluso diferentes lotes del mismo producto pueden requerir calibración para una precisa distribución del producto. Es más, si el producto se asienta en el tanque durante el uso debido a la vibración, durante la operación, etc., puede ser necesario repetir el proceso de calibración de vez en cuando durante la operación. La calibración se lleva a cabo operando el dosificador durante un tiempo durante el que se captura el número de revoluciones del dosificador y se pesa el producto dosificado durante dicho tiempo. Estos datos son por lo tanto usados para calcular una cantidad dosificada por revolución del dosificador. El metro motor de accionamiento 134 se conduce así a la velocidad deseada basada en la velocidad de desplazamiento para echar la cantidad deseada de producto por unidad de área.
- 10
- 15 El aparato descrito automatiza el proceso de calibración. El operador inicia el proceso de calibración por entrada al controlador. El controlador entonces mueve la válvula selectora 102 a la segunda posición mostrada en la Fig. 4 -si la válvula no está ya en esa posición- para permitir que el producto pase a la fila superior de conductos 44. La válvula de calibración 114 se mueve a la posición abierta mostrada en la Fig. 4. El dosificador es accionado por un período de tiempo y el número de revoluciones del dosificador se registra. Durante el proceso de calibración, el ventilador 36 no se acciona. El producto procedente del dosificador se captura en la cuenca de recepción 118 y se pesa. El peso de producto en la cuenca de recepción y el número de revoluciones del dosificador se utiliza para determinar el índice del dosificador en términos de masa por revolución. El controlador entonces controla la velocidad del dosificador basada en la velocidad de desplazamiento del aparato, tal y como queda detectado por el sensor de velocidad 132 para echar el producto al ritmo deseado.
- 20
- 25 Al finalizar el proceso de calibración del dosificador, la válvula de calibración 114 está cerrada y la válvula selectora 102 es movida a la posición deseada, en caso necesario. El producto en la cuenca de recepción 118 es también devuelto al tanque 12. En la Fig. 6 se muestra un diagrama esquemático del sistema de retorno neumático. El flujo de aire del ventilador 36 es controlado por una válvula desviadora 138 que dirige el aire, bien a la estructura de conductos 38, bien a la cuenca de recepción 118 por la vía 140. Desde la cuenta de recepción, el aire sopla el producto por la vía de retorno 142 al tanque 12. Una vez vaciada de producto la cuenca de recepción, la válvula desviadora 138 es accionada para llevar aire a la estructura de conductos 38 para la operación normal del aparato. También puede proporcionarse un retorno mecánico. En un sistema de retorno mecánico, un canal en la parte inferior de la cuenca de recepción está equipado con un taladro para mover el producto a la parte lateral de la cuenca de recepción. Un elevador semejante a ascensor pala mueve entonces el producto hacia arriba, a la parte superior del tanque. Para compensar la posibilidad de que quede algo de producto en la cuenca de recepción, la cuenca de recepción puede pesarse, tanto al principio como al final de proceso de calibración, de manera que sólo el peso de producto introducido en la cuenca de recepción durante el proceso de calibración se usa para calibrar el dosificador.
- 30
- 35
- 40 Una vez descrita la realización preferida, queda claro que pueden realizarse varias modificaciones sin apartarse del objetivo de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones acompañantes.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un aparato de distribución de producto (10), que comprende: un bastidor (16, 120) soportado el menos en parte por ruedas (18) para moverse sobre la superficie; un tanque (12, 14) para albergar el producto que ha de distribuirse, un dosificador (40); que comprende además una escala (119) para pesar una cantidad de producto procedente del tanque (12, 14); caracterizado por una válvula de calibración (114) para dirigir selectivamente el producto que mana del dosificador (40) a un sistema de distribución (34) y a la escala (119).
- 2.- El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que la escala (119) incluye una cuenca de recepción (118) montada sobre el bastidor (120) con una o más células de carga (122) configuradas para medir el peso del producto en la cuenca de recepción (118).
- 10 3.- El aparato (10) de la reivindicación 1 ó 2 que comprende, además, un controlador (130) y actuador (124) para controlar la posición de la válvula de calibración (114).
- 4.- El aparato (10) de la reivindicación 3, en el que el controlador (130) está conectado operativamente a la escala (119) para recibir entrada procedente de y hacia el metro motor de accionamiento 134 para controlar el dosificador.
- 15 5.- El aparato (10) de una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además, un sensor de velocidad (132) para detectar la velocidad de desplazamiento del aparato (10).
- 6.- El aparato (10) de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además, medios para el retorno de producto desde la escala (119) al tanque (12, 14).
- 20 7.- El aparato (10) de una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además, una línea de retorno (142) desde la escala (119) al tanque (12, 14) y un ventilador (36) adaptado para soplar aire por la escala (119) para mover el producto desde la escala (119) por la línea de retorno (142) al tanque (12, 14).
- 25 8.- Un método de calibración de un dosificador (40) en un aparato de distribución de producto (10), aparato (10) que tiene un bastidor (16, 120) soportado al menos en parte por ruedas (18) para el movimiento sobre el terreno, un tanque (12, 14) para albergar el producto que ha de distribuirse, un dosificador (40) adaptado para controlar un ritmo de descarga de producto procedente del tanque (12, 14); un sistema de distribución (34) que recibe producto del dosificador (40), una escala (119) para pesar selectivamente la cantidad de producto procedente del tanque (12, 14); y una válvula de calibración (114) para dirigir selectivamente el producto desde el dosificador (40) a uno del sistema de distribución (34) y a la escala (119), método éste descrito que comprende: el movimiento de la válvula de calibración (114) a una posición en la que se dirige el producto desde el dosificador (40) a la escala (119); la operación del dosificador (40) durante cierto tiempo mientras se captura el número de revoluciones del dosificador (40), tiempo durante el cual el producto descargado por el dosificador (40) es recogido en la escala (119); el peso del producto recogido en la escala (119); la determinación de un índice de descarga de producto por revolución del dosificador (40); y el movimiento de la válvula de calibración (114) a una posición para dirigir producto desde el dosificador (40) al sistema de distribución (34).
- 30 9.- El método de reivindicación 8, que comprende, además, la utilización de un ritmo de descarga determinado de producto para controlar que el dosificador (40) descargue producto al ritmo deseado.
- 35



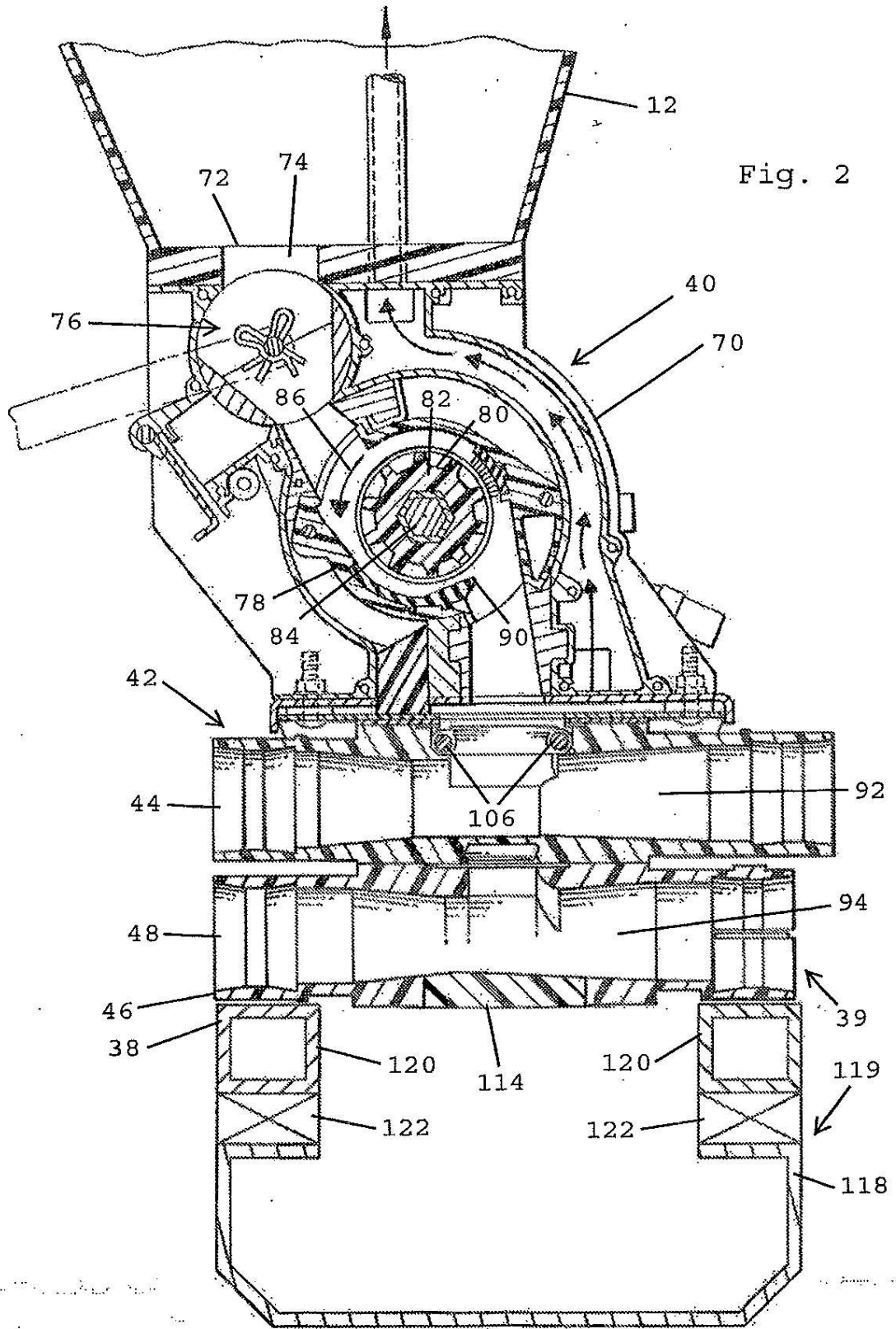


Fig. 3

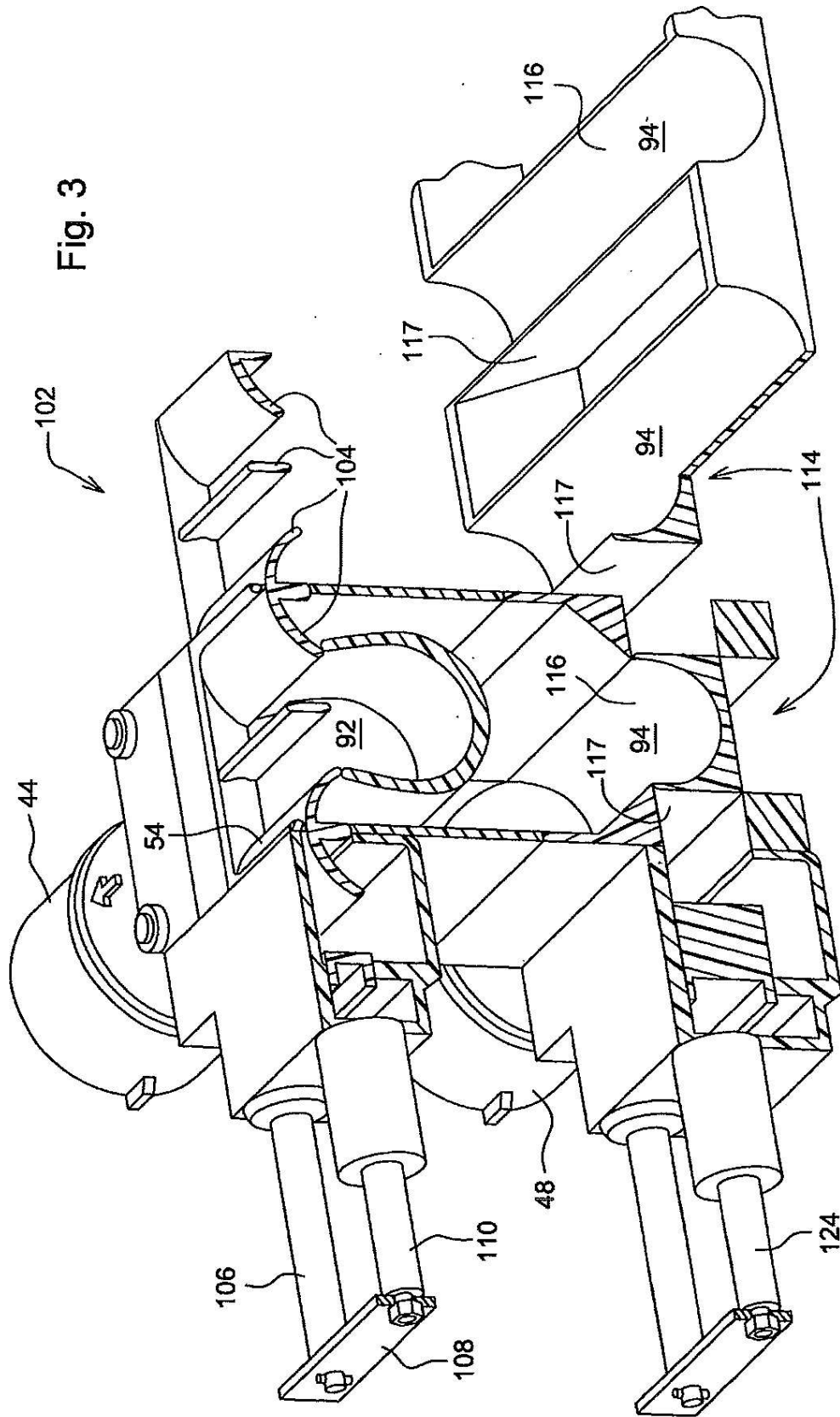
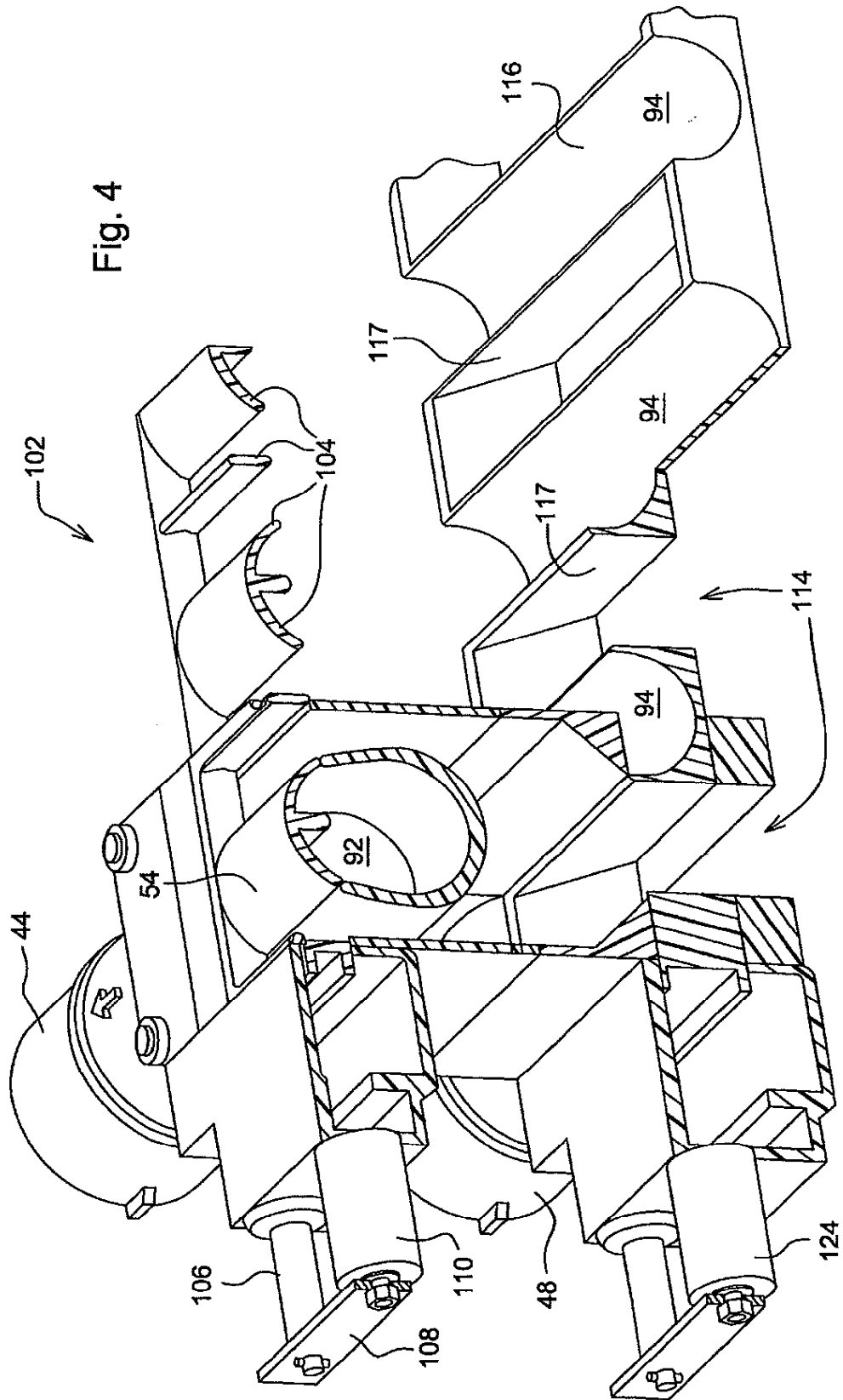


Fig. 4



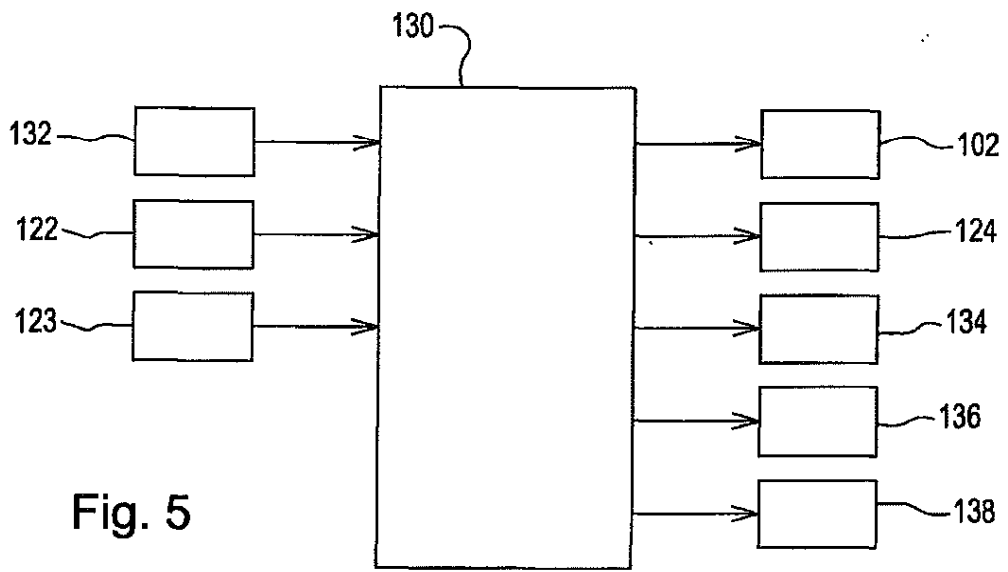


Fig. 5

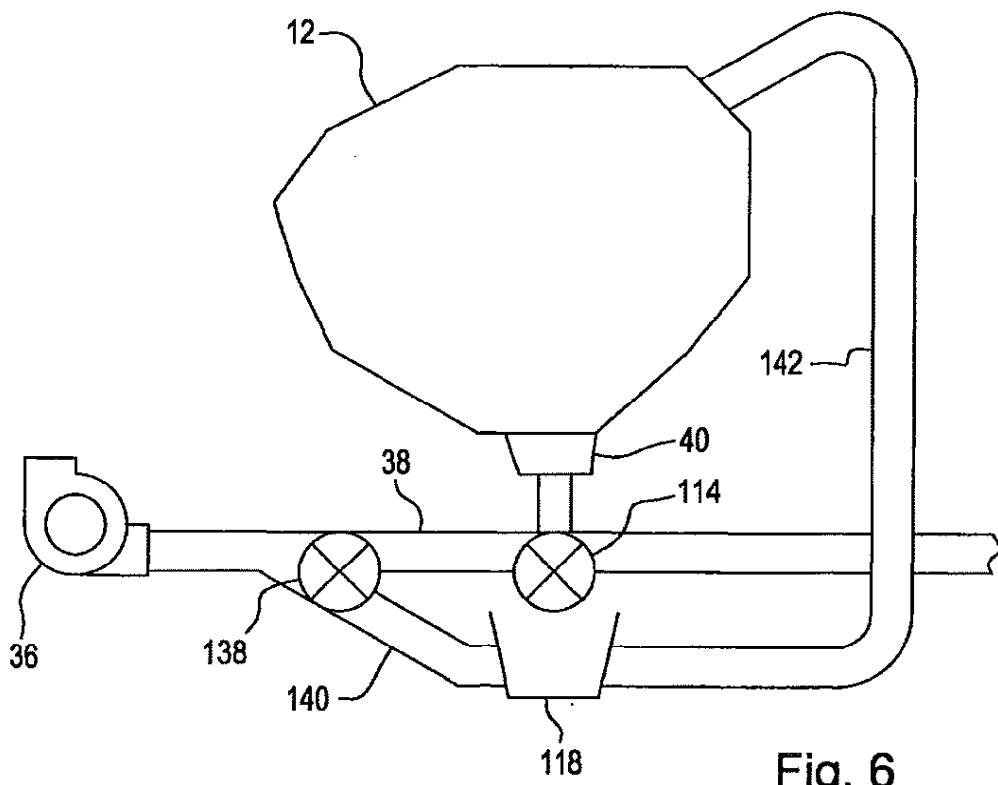


Fig. 6