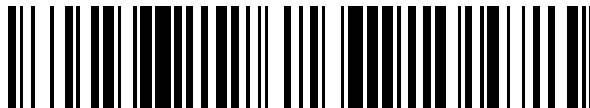


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 718**

51 Int. Cl.:

**A01C 7/10** (2006.01)

**A01C 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2014** E 17205500 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** EP 3342265

54 Título: **Aparato para distribuir carga a granel**

30 Prioridad:

**26.08.2013 DE 202013007590 U**

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

**04.06.2020**

73 Titular/es:

**HUGO VOGELSANG MASCHINENBAU GMBH  
(50.0%)**

**Holthöge 10-14  
49632 ESSEN, DE y  
PROMETHEUS GMBH & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BLOCK, KARL-HEINZ;  
KRAMPE, PAUL y  
HERTWIG, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 764 718 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 para distribuir carga a granel

5 La invención se refiere a un aparato para distribuir carga a granel, en particular de semillas o fertilizantes minerales, en dichas tierras agrícolas.

Los aparatos del tipo descrito anteriormente presentan un dispositivo distribuidor que presenta al menos una entrada que se puede conectar con un alimentador y una pluralidad de salidas, y una pluralidad de líneas conectadas con las salidas para distribuir la carga a granel a una anchura de trabajo predeterminada, donde cada una de las líneas presenta una sección de conexión en su extremo corriente abajo para el acoplamiento con un dispositivo dispensador, donde el dispositivo dispensador está configurado en particular para descargar la carga a granel en la dirección de las superficies útiles, y donde en cada caso una salida y una línea conectada con la salida define una trayectoria del flujo. La trayectoria del flujo está definida por la pluralidad de líneas.

15 Dichos aparatos son conocidos y ampliamente utilizados, en particular en el ámbito de aplicación de fluidos de mezcla, pero donde la misma técnica de transporte sustancialmente se usa también para dispensar semillas o fertilizantes minerales.

20 Los aparatos para distribuir carga a granel, estiércol líquido o lodos de depuración se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos EP 0 322 046, DE 31 43 910 o DE 29 71 5481.

En los aparatos de distribución conocidos, las líneas de suministro entre el dispositivo distribuidor y el dispositivo dispensador están generalmente formadas como una línea de manguera, que cuando vienen del distribuidor son desviadas una o más veces hasta que alcanzan la conexión en el dispositivo dispensador.

Como dispositivo dispensador, se utilizan boquillas dispensadoras, boquillas de pulverización o dispositivos de inyección con los que el fluido de mezcla o la carga a granel se suministra opcionalmente en la dirección de la superficie, o se puede incorporar de manera específica en la profundidad de la superficie útil. Esto último también se conoce en la forma del método strip till conocido por la presente solicitante. Pero también la aplicación en la salida libre de las mangueras, el denominado servicio de manguera de arrastre, está muy extendido.

En los aparatos de distribución conocidos y sistemas de aplicación pueden producirse obstrucciones parciales o completas en la trayectoria del flujo debido a la composición del fluido y las longitudes largas de las líneas. En aparatos cuyos dispositivos dispensadores se enganchan en el suelo, pueden producirse dichas obstrucciones, por ejemplo, en la marcha atrás o debido a determinadas composiciones del suelo, también en la zona de los dispositivos dispensadores. Si no se detectan dichas obstrucciones, esto resultará en que filas enteras de una tierra agrícola, que es atravesada por los aparatos de distribución en vehículos provistos para ello, no sean suministradas con fluido de mezcla o carga a granel. Esto conduce a pérdidas de rendimiento en la explotación agrícola, lo que debe evitarse a toda costa. Del mismo modo, una obstrucción no reconocida también puede conducir a un exceso de fertilización en otras zonas.

En vista del tamaño cada vez mayor de aparatos de distribución en la industria, con cada vez más salidas, en algunos casos con más de cien trayectorias del flujo con sus correspondientes líneas y dispositivos dispensadores, y con una proporción cada vez mayor de aparatos que inyectan directamente en el suelo, resulta cada vez más difícil para el usuario detectar obstrucciones en las trayectorias del flujo individuales, lo que aumenta el riesgo de pérdidas de rendimiento.

Por lo tanto, la invención tiene por objetivo proporcionar una mejora en los aparatos de distribución del tipo descrito al principio, que minimice el riesgo de pérdidas de rendimiento durante el funcionamiento.

La presente invención resuelve el objetivo subyacente en aparatos del tipo descrito mediante un dispositivo para detectar obstrucciones en una, varias o todas las trayectorias del flujo, que presenta una pluralidad de sondas, que se introducen en cada caso en una de las trayectorias del flujo y están diseñadas para emitir una señal de medición dependiente del flujo en la trayectoria del flujo, así como una unidad de evaluación electrónica, que está configurada para recibir las señales de medición emitidas por las sondas, y compararlas entre sí e identificar trayectorias del flujo individuales o múltiples como obstruidas debido a las desviaciones de señal detectadas en esos casos. La invención aprovecha el conocimiento de que la forma más confiable de detectar una obstrucción en la trayectoria del flujo puede tener lugar directamente allí donde se produce la obstrucción en sí. Esto se logra según la invención mediante un aparato con las características de la reivindicación 1.

Una ventaja particular de la invención es que las señales de medición emitidas por las sondas se comparan entre sí,

y la unidad de evaluación puede detectar de manera confiable la obstrucción de líneas individuales porque las señales de medición individuales se destacan debido a la desviación de la señal de la masa de las señales de medición cotejadas. Este procedimiento es tan confiable porque no es necesaria una calibración previa de las sondas. Cuando se aplican fluidos de mezcla, como estiércol líquido, y cuando se aplica carga a granel, que técnicamente se considera como una mezcla de aire o gas y carga a granel, se producen fluctuaciones en el flujo debido a las condiciones de operación que cambian constantemente. Estas variaciones pueden ser el flujo de volumen global entregado por el dispositivo distribuidor a todas las líneas, y por otra parte la temperatura y composición del material transportado, o la presión del material transportado.

10 Estas fluctuaciones también afectan las señales de medición adquiridas por las sondas. Estas variaciones deberían incluirse en la calibración cuando se usa una técnica que requiere calibración, que parece técnicamente compleja. Dado que, según la invención, se comparan las señales suministradas por todas las sondas entre sí, proporcionan en su totalidad un "rango normal" más o menos nítido. Sin embargo, cuando las trayectorias del flujo individuales se obstruyen parcial o completamente, las señales de medición obtenidas por las sondas colocadas allí difieren notablemente en comparación con las otras señales de medición de las trayectorias de flujo circundantes. Esto es reconocido por la unidad de evaluación independientemente de las demás fluctuaciones relacionadas con todas las trayectorias del flujo. Por esta razón, la detección de obstrucciones según la invención es particularmente robusta.

Las sondas tienen preferentemente cada una un conductor portador de corriente sobre el cual se puede actuar con una tensión y que está conectado con las trayectorias del flujo de una manera termoconductor.

El conductor portador de corriente en este caso presenta una resistencia de contacto, que cambia en función de la temperatura, en particular aumenta cuando aumenta la temperatura. Preferentemente, la resistencia de contacto está diseñada como un elemento de resistencia PTC, que de otro modo también se usa para limitar la corriente de componentes electrónicos, en particular para la protección contra cortocircuitos. El valor de resistencia de la resistencia de contacto es de aproximadamente 100 ohmios a 20 °C. A aproximadamente 60 °C, la resistencia de contacto alcanza un punto de funcionamiento estable, es decir, la resistencia es tan grande que la temperatura se mantiene a 60 °C. A medida que se disipa más energía al material transportado, la resistencia disminuye y se suministra más energía eléctrica al sistema para mantener el punto de funcionamiento a 60 °C. Esta corriente (aproximadamente 20 mA a 12 V) se evalúa preferentemente.

El funcionamiento de las sondas formadas de esa manera es sustancialmente el siguiente: Una obstrucción en la trayectoria del flujo conduce a una alteración o cambio en el flujo. Por lo tanto, la formación cuantitativa y cualitativa del flujo se ve influenciada en toda la trayectoria del flujo entre el dispositivo distribuidor y el dispositivo dispensador. En función de la gravedad de la obstrucción, cambia la velocidad y la composición de fase del flujo. El conductor portador de corriente en la trayectoria del flujo se calienta debido a la tensión aplicada. Debido a que el conductor portador de corriente también está térmicamente en contacto con el medio en la trayectoria del flujo, se produce una transferencia de calor a una diferencia de temperatura entre el material transportado (fluido de mezcla o carga a granel) y el propio conductor. La resistencia de contacto del conductor portador de corriente cambia en función de la transferencia de calor entre el conductor y el fluido. En condiciones de flujo sustancialmente constantes en la trayectoria del flujo, se establece en el conductor portador de corriente un estado de equilibrio con respecto a la corriente medida, su resistencia y la temperatura. Sin embargo, si la transferencia de calor que se produce entre el conductor portador de corriente y la trayectoria del flujo cambia debido a un cambio en la velocidad del flujo, la composición de la fase y otros síntomas que se producen cuando la trayectoria del flujo se obstruye, este estado de equilibrio cambia hacia una intensidad de corriente diferente porque la resistencia del conductor portador de corriente cambia.

Por tanto, las señales de medición emitidas en cada caso por las sondas representan preferentemente la intensidad de corriente respectiva en el conductor portador de corriente, y la unidad de evaluación electrónica está configurada para formar un valor promedio a partir de las señales de medición registradas, para comparar las señales de medición individuales con el valor medio formado, y cuando se alcanza o se excede una desviación predeterminada del promedio formado para producir una señal de obstrucción. La desviación necesaria para producir dicha señal de obstrucción está preferentemente en un intervalo del 3 % y superior, preferentemente del 5 % y superior.

En una realización preferida de la invención, el dispositivo de detección de obstrucción comprende medios de generación de sonido, y están configurados para emitir una señal de advertencia audible al detectar una señal de obstrucción.

En otra realización preferida de la invención, el dispositivo de detección de obstrucción presenta medios de indicación, en particular un panel de iluminación con medios de iluminación para cada trayectoria del flujo proporcionada por la sonda, y/o un dispositivo de visualización y está adaptado para indicar visualmente la trayectoria del flujo relevante en presencia de la señal de obstrucción.

- De manera alternativa o adicional, el dispositivo para detectar la obstrucción está equipado preferentemente con medios para la transmisión remota de datos y configurado para transmitir las señales de medición registradas y/o las señales de obstrucción a un punto de control y/o mantenimiento remoto. Esto hace posible, incluso con una operación
- 5 parcialmente automatizada o totalmente automatizada del aparato de distribución según la invención, registrar con precisión la presencia de fallos de funcionamiento para poder posteriormente volver a trabajar en las ubicaciones del fallo registradas e idealmente mapeadas mediante la aplicación posterior de fluido de mezcla o carga a granel. De manera alternativa, la operación de dispensación puede detenerse para eliminar manualmente la obstrucción antes de continuar con la operación.
- 10 En una configuración particularmente preferida de la invención, las sondas presentan cada una un elemento sensor termoconductor, que está dispuesto en una tapa de medición termoconductor. Preferentemente, la tapa de medición está adaptada para aislar mecánicamente el elemento sensor de la trayectoria del flujo.
- 15 El material de la tapa de medición y/o del elemento sensor se selecciona preferentemente de manera que su coeficiente de transferencia de calor de la transferencia de calor con el medio sea lo más alto posible. Para este propósito, el material de la tapa de medición debe tener una conductividad térmica lo más alta posible. Otros requisitos son resistencia mecánica (abrasión) y química (corrosión) al material transportado, así como buena trabajabilidad y costes razonables. Por ejemplo, el latón ha demostrado ser ventajoso en estos casos, ya que cumple estas exigencias
- 20 parcialmente competitivas.
- En este caso, se entiende que el aislamiento mecánico significa en particular que el elemento sensor está protegido contra daños mecánicos debido a partículas en el material transportado.
- 25 Preferentemente, la pasta térmica está dispuesta entre la tapa de medición y el elemento sensor para la conexión termoconductor entre el elemento sensor y la trayectoria del flujo. En una configuración alternativa preferida, está prevista una ventana de medición en la tapa de medición donde está dispuesto el elemento sensor, de modo que el elemento sensor puede entrar en contacto directo con el material transportado. En este caso, la tapa de medición no aísla por completo el elemento sensor de la trayectoria del flujo mecánicamente, sino que al menos forma un cuerpo
- 30 de soporte mecánico que estabiliza el elemento sensor.
- Para la salida de señal desde el elemento sensor a la unidad de evaluación electrónica según la invención, está previsto un cable de conexión y se conecta con el elemento sensor.
- 35 Además, el cable de conexión está preferentemente envuelto por una manguera de retención y libre de tensiones. No se puede descartar que, en el elemento sensor en la trayectoria del flujo, se ejerza una carga de tracción sobre la sonda durante el funcionamiento. Una descarga de tracción evita daños en el elemento sensor o, en el peor de los casos, la interrupción del circuito eléctrico formado por el conductor portador de corriente.
- 40 El tubo de retención de la sonda presenta preferentemente una conductividad térmica reducida en comparación con el elemento sensor y el cable de conexión. Más preferentemente, la conductividad térmica está en el intervalo de 0,5 W/Km o menos, preferentemente 0,3 W/Km o menos. Un tubo de retención ejemplar en forma de un tubo de aire comprimido hecho de poliuretano con un diámetro exterior de 4 mm y un espesor de pared de 0,75 mm presenta una conductividad térmica de aproximadamente 0,25 W/Km.
- 45 La conductividad térmica reducida del tubo de retención tiene la ventaja particular de que mitiga las influencias del entorno en el elemento sensor. El tubo de retención, que cubre completamente el cable de conexión, representa la interfaz entre la sonda y el entorno, ya que el tubo de retención debe salir de la trayectoria del flujo en algún momento. Cuanto mejor evite el tubo de retención la transferencia de calor, menores serán las influencias ambientales del exterior
- 50 de la trayectoria del flujo hacia la sonda.
- Según la invención, la sonda está dirigida corriente abajo desde el punto de su entrada en la trayectoria del flujo, y preferentemente se extiende en la trayectoria del flujo corriente abajo con una longitud en el intervalo de 10 a 50 cm, con especial preferencia en el intervalo de 20 a 30 cm. Una ventaja de la orientación de la sonda de esta manera se ve en el hecho de que dentro de la trayectoria del flujo se genera la menor influencia posible del campo de corriente. Una distancia de la sonda desde su punto de entrada real también es ventajosa porque, por ejemplo, en la zona de la salida de fluido o carga a granel en la zona del dispositivo distribuidor, se puede usar una recirculación del flujo en el caso de una obstrucción, que, por tanto, inicialmente imparte un flujo "normal" a la sonda, aunque ya se haya producido una obstrucción corriente abajo. Por lo tanto, al espaciar la punta de la sonda, que puede estar formada, por ejemplo,
- 60 por la tapa de medición, del punto de entrada real, es posible desplazar la zona de la sonda activa para la medición hasta el punto donde realmente se espera una obstrucción, independientemente de la posible recirculación del flujo. En otras palabras, el punto de medición se puede colocar en un lugar donde los cambios de flujo en caso de una

obstrucción son pronunciados y fácilmente medibles.

5 Cuando se usa un dispositivo de medición de obstrucción según la invención en aparatos de distribución para la aplicación de carga a granel, como semillas o fertilizantes minerales, se prefiere introducir la sonda en la trayectoria del flujo a una distancia donde se pueda medir en la proximidad inmediata del dispositivo dispensador. El trasfondo de esto es que cuando se utiliza un material de este tipo, la obstrucción solo se acumula en una distancia corta. Dentro de este tramo del atasco, se podría detectar una obstrucción mejor con la ayuda del dispositivo según la invención, porque más arriba, la mezcla de aire y carga a granel al final del tramo de atasco solo se desvía, y la interacción térmica con el sensor cambia menos allí.

10

Al introducir la sonda en la trayectoria del flujo, se debe tener cuidado para evitar cualquier efecto negativo en el patrón de flujo en la trayectoria del flujo. Aquí se debería prescindir de los bordes que sobresalen contra la dirección del flujo, incluso para evitar un enredo de cuerpos extraños y fibras de ser posible. Por tanto, preferentemente a lo largo de una trayectoria del flujo respectivo, está prevista una boquilla del tubo con una sección de conexión sobre la cual se coloca la línea de fluido o carga a granel, donde se lleva la sonda con una sección del tubo de retención entre la línea de fluido o carga a granel y la boquilla del tubo, y donde la línea de fluido o carga a granel encierra la boquilla del tubo y el tubo de retención de una manera estanca al fluido.

15

Preferentemente, la boquilla del tubo respectiva está dispuesta en una de las salidas de la carga a granel del dispositivo distribuidor, o en una de las secciones de conexión para el acoplamiento a un dispositivo dispensador, o en una ubicación a lo largo de la línea de fluido.

20

En los dispositivos dispensadores y aparatos de distribución, que están equipados, por ejemplo, con la tecnología CFC de Hugo Vogelsang GmbH (CFC = Comfort Flow Control), dicha boquilla del tubo está presente de por sí, de modo que estos sistemas se pueden adaptar con muy poco esfuerzo para obtener una detección de una obstrucción según la invención.

25

Las realizaciones preferidas de la invención mencionadas anteriormente se aplican igualmente a aparatos para distribuir fluido de mezcla, tal como estiércol líquido, pero también a aparatos para distribuir carga a granel tal como, por ejemplo, fertilizante mineral o semillas. Si a continuación solo se menciona una de estas dos aplicaciones en cada caso, se entenderá que las realizaciones correspondientes también son válidas para la otra aplicación.

30

En una configuración preferida, la unidad de evaluación electrónica está configurada para registrar las señales de medición emitidas por las sondas, para equipararlas entre sí e identificar desviaciones en la precisión de la distribución sobre la base de las desviaciones de señal detectadas en este caso. De forma alternativa o adicional a una detección de obstrucción, el dispositivo según la invención es capaz de detectar de manera cualitativa si la velocidad de flujo en las trayectorias del flujo individuales se desvía y por cuánto de la velocidad en otras trayectorias del flujo. Para este propósito, la invención usa el mismo conocimiento, que se describió inicialmente con referencia a la detección de la obstrucción. Las diferencias entre sí se pueden determinar mediante el ajuste de la señal, sin tener que calibrar cada uno de los sensores para cada medio y cada uno de los parámetros de funcionamiento, lo que sería necesario para una medición absoluta. Cuando ya no se mantiene un coeficiente de variación predeterminado, la unidad de evaluación está configurada preferentemente para identificar las trayectorias del flujo desviadas, de modo que, por ejemplo, se pueda hacer un cambio en el modo de operación del distribuidor conectado.

40

45 La invención se describirá con más detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas mediante un ejemplo de realización preferido. En este caso muestran:

la figura 1 muestra un aparato de distribución según la invención según el ejemplo de realización preferido con dispositivos dispensadores conectados con el mismo;

50

la figura 2 es una vista detallada de una sonda del dispositivo para la detección de la obstrucción, y

las figuras 3a-c muestran diferentes escenarios de instalación de la sonda según la figura 2 en el aparato de distribución según el ejemplo de realización preferido.

55

La disposición estructural del aparato que se describe con más detalle a continuación es para la aplicación del suministro de fluido de mezcla sustancialmente la misma que para la aplicación del suministro de carga a granel.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de distribución según la invención según una realización preferida.

60

El aparato 1 que se muestra en la figura 1 tiene un dispositivo distribuidor 5. El dispositivo distribuidor 5 presenta una

entrada de carga a granel 3 para la conexión con un alimentador de material transportado para cargas a granel. El dispositivo distribuidor 5 puede ser un dispositivo distribuidor de tipo conocido y comprende medios para la dosificación y distribución uniforme del material transportado suministrado a una pluralidad de salidas de carga a granel 7.

- 5 Con el aparato 1, se conecta una pluralidad de dispositivos dispensadores 9. Los dispositivos dispensadores 9 están conectados con las salidas 7 cada uno mediante una línea de carga a granel 11. A través de las salidas 7 y líneas 11 se define una pluralidad de trayectorias del flujo del dispositivo distribuidor 5 a los dispositivos dispensadores 9.

- Los dispositivos dispensadores 9 están configurados para suministrar la carga a granel transportada en la dirección de las flechas 14 sobre una tierra agrícola 100 de una manera conocida en general. Esto requiere que se suministre previamente al aparato 1 material transportado en la dirección de la flecha 13.

- El aparato 1 según la figura 1 también presenta un dispositivo 15 para detectar una obstrucción. El dispositivo 15 para detectar una obstrucción comprende una unidad de evaluación electrónica 17 y una pluralidad de sondas 21. Las sondas 21 están conectadas mediante líneas 19 que se comunican con la unidad de evaluación electrónica 17. Dependiendo de si las sondas 21 presentan su propio convertidor de señal o no, las líneas 19 pueden estar formadas como una línea eléctrica o de datos. Las sondas 21 se introducen cada una en una trayectoria del flujo y están diseñadas para emitir una señal de medición dependiente del flujo en la trayectoria del flujo. La unidad de evaluación electrónica 17 está configurada para recibir las señales de medición emitidas por las sondas 21, y compararlas entre sí e identificar trayectorias del flujo individuales o múltiples como obstruidas debido a las desviaciones de señal detectadas en esos casos.

- En el ejemplo de realización que se muestra en la figura 1, no todas las trayectorias del flujo están provistas de sondas 21, sino solo unas pocas. Dependiendo de la extensión de la cantidad de trayectorias del flujo proporcionadas en el aparato 1, puede ser conveniente probar todas las trayectorias del flujo o agrupar múltiples trayectorias del flujo y proporcionar solo una trayectoria del flujo con una sonda dentro de estos paquetes para ahorrar costes. Esto puede tener sentido, en particular, en aplicaciones donde la experiencia ha demostrado que no se obstruye solo un dispositivo dispensador o solo una trayectoria del flujo que, sino que la experiencia ha demostrado que siempre se obstruyen varios dispositivos adyacentes al menos parcialmente.

- Sin embargo, se obtiene una mayor densidad informativa posible si cada trayectoria del flujo presenta al menos una sonda.

- La figura 2 muestra un detalle de una sonda 21 según la figura 1. La sonda 21 presenta un elemento sensor 23 que está configurado para el intercambio de calor con el material transportado alrededor de la sonda 21 (fluido de mezcla o carga a granel). El elemento sensor 23 está encerrado por una tapa de medición 25, que está destinada a proteger el elemento sensor 23 de daños mecánicos. La tapa de medición 25 también es suficientemente termoconductora, y opcionalmente presenta una ventana de medición para el elemento sensor para un contacto simplificado del material transportado en la trayectoria del flujo.

- La sonda 21 presenta un conductor portador de corriente 29, que está formado preferentemente por dos cables 29a, b de un cable de conexión. El cable de conexión 29a, b está conectado para la salida de señal a la unidad de evaluación electrónica con la línea 19 (figura 1).

- Una parte de la tapa de medición 25 y el cable de conexión 29a, b están envueltos por un tubo de retención 27 y sellados herméticamente. Preferentemente, el cable de conexión 29a, b está dispuesto libre de tensiones dentro del tubo de retención 27. El tubo de retención 27 también está configurado preferentemente para aislar la sonda 21 térmicamente de su entorno fuera de la trayectoria del flujo.

- En las figuras 3a a c se muestran varias formas de introducir la sonda 21 en la trayectoria del flujo.

- La figura 3a muestra una primera forma preferida de introducir la sonda 21 en la trayectoria del flujo. La sonda 21 se inserta en este caso en una sección de conexión 35a entre una boquilla del tubo 31a y la línea de carga a granel 11 en la sección de flujo. La boquilla del tubo 31a está preferentemente dispuesta en una salida de carga a granel del dispositivo distribuidor.

- La sonda 21 se extiende corriente abajo desde el punto de introducción en la dirección de la flecha 30 a lo largo de la trayectoria del flujo. El tubo de retención 27 aísla la sonda 21 térmicamente de la línea 11 y la boquilla del tubo 31a. La tapa de medición 25 está preferentemente distanciada tan lejos de la sección de conexión 35a, que un flujo circular que posiblemente se produce en el caso de una obstrucción en la proximidad de la boquilla del tubo 31a no alcanza la tapa de medición 25 de la sonda 21.

La figura 3b muestra sustancialmente los mismos elementos estructurales con respecto a la trayectoria del flujo y la sonda 21. Sin embargo, en contraste con la estructura según la figura 3a, la sonda 21 no se introduce en la trayectoria del flujo en una boquilla del tubo, sino más bien en principio en cualquier ubicación seleccionable a lo largo de la trayectoria del flujo por un orificio 33 adaptado (no se muestra en detalle). El tubo de retención 27 se encuentra preferentemente en el orificio 33 y es estanco al fluido.

Como en la figura 3a, se saca el cable de conexión del conductor 29 portador de corriente de la trayectoria del flujo y (no se muestra) se conecta con la línea 19 a la unidad de evaluación 17 (figura 1).

10 En la constelación según la figura 3c, la sonda 21 es guiada en una sección de conexión 35b de una boquilla del tubo 31b entre la boquilla del tubo 31b y la línea 11. La boquilla del tubo 31b está dispuesta preferentemente en una sección de conexión para el acoplamiento a un dispositivo dispensador. La sonda 21 se desvía corriente abajo después de la introducción en la dirección de la trayectoria del flujo y luego se extiende en la dirección de la misma. Por lo demás, la disposición estructural es similar a la de la figura 3a.

15 La siguiente es una lista de otras formas de realización que no son según la invención.

Forma de realización 1: Aparato para distribuir un fluido de mezcla, en particular estiércol o estiércol líquido, en tierras agrícolas, con

- 20 - un dispositivo distribuidor que presenta al menos una entrada de fluido que se puede conectar con un alimentador de fluido de mezcla y una pluralidad de salidas de fluido,  
- una pluralidad de conductos de fluido conectados con las salidas de fluido para distribuir el fluido de mezcla a una anchura de trabajo predeterminada, donde las líneas de fluido presentan en su extremo corriente abajo una sección de conexión para el acoplamiento a un dispositivo dispensador, donde el dispositivo dispensador está configurado en particular para dispensar el fluido de mezcla en la dirección de las superficies útiles,  
25 - donde una salida de fluido respectiva y la línea de fluido conectada con la salida de fluido definen una trayectoria del flujo, caracterizado por un dispositivo para detectar una obstrucción en una, varias o todas las trayectorias del flujo, que presenta  
30 - una pluralidad de sondas, que en cada caso están introducidas en una de las trayectorias del flujo y están diseñadas para emitir una señal de medición dependiente del flujo en la trayectoria del flujo, y  
- una unidad de evaluación electrónica que está configurada para recibir las señales de medición emitidas por las sondas, y compararlas entre sí e identificar trayectorias del flujo individuales o múltiples como obstruidas debido a las desviaciones de señal detectadas en esos casos.

35 Forma de realización 2: Aparato según la forma de realización 1, donde las sondas presentan cada una un conductor portador de corriente sobre el que puede actuar una tensión y que está conectado de manera termoconductora con la trayectoria del flujo.

40 Forma de realización 3: Aparato según la forma de realización 2, donde el conductor portador de corriente presenta una resistencia de contacto, que cambia en función de la temperatura, en particular aumenta cuando aumenta la temperatura.

Forma de realización 4: Aparato según la forma de realización 2 o 3, donde las señales de medición emitidas respectivamente por las sondas representan la corriente respectiva en el conductor portador de corriente, y la unidad de evaluación electrónica está configurada para formar un promedio de las señales de medición registradas, para comparar las señales de medición individuales con el promedio formado y para generar una señal de obstrucción al alcanzar o exceder una desviación predeterminada del valor promedio formado.

50 Forma de realización 5: Aparato según la forma de realización 4, donde el dispositivo de detección de obstrucción presenta medios de generación de sonido, y está configurado para emitir una señal de advertencia audible al detectar una señal de obstrucción.

Forma de realización 6: Aparato según la forma de realización 4 o 5, donde el dispositivo de detección de obstrucción presenta medios de indicación, en particular un panel de iluminación con medios de iluminación para cada trayectoria del flujo proporcionada con sondas, y/o un dispositivo de visualización y está configurado para indicar visualmente la trayectoria del flujo relevante en presencia de la señal de obstrucción.

Forma de realización 7: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, donde el dispositivo para detectar una obstrucción presenta medios para la transmisión remota de datos y está configurado para transmitir las señales de medición registradas y/o las señales de obstrucción a una estación de control y/o mantenimiento remoto.

Forma de realización 8: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, donde las sondas presentan cada una un elemento sensor termoconductor, que está dispuesto en una tapa de medición termoconductor, donde la tapa de medición está configurada para aislar mecánicamente el elemento sensor de la trayectoria del flujo.

5

Forma de realización 9: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, donde entre la tapa de medición y el elemento sensor está dispuesta una pasta térmica para la conexión termoconductor entre el elemento sensor y la trayectoria del flujo.

10 Forma de realización 10: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, donde para la salida de señal a la unidad de evaluación electrónica está conectado un cable de conexión con el elemento sensor.

Forma de realización 11: Aparato según la forma de realización 10, donde el cable de conexión está envuelto por un tubo de retención y preferentemente está libre de tensión.

15

Forma de realización 12: Aparato según la forma de realización 11, donde el tubo de retención presenta una conductividad térmica reducida en comparación con el elemento sensor y el cable de conexión.

20 Forma de realización 13: Aparato según una de las formas de realización 10 a 12, donde la sonda está dirigida corriente abajo desde el punto de su entrada en la trayectoria del flujo, y preferentemente se extiende en la trayectoria del flujo corriente abajo con una longitud en el intervalo de 10 a 50 cm, con especial preferencia en el intervalo de 20 a 30 cm.

25 Forma de realización 14: Aparato según una de las formas de realización 10 a 13, donde a lo largo de una trayectoria del flujo respectiva, está prevista una boquilla del tubo con una sección de conexión sobre la cual se ha colocado la línea de fluido, donde se ha llevado la sonda con una sección del tubo de retención entre la línea de fluido y la boquilla del tubo, y donde la línea de fluido encierra la boquilla del tubo y el tubo de retención de una manera estanca al fluido.

30 Forma de realización 15: Aparato según la forma de realización 14, donde la boquilla del tubo respectiva está dispuesta en una de las salidas de la carga a granel del dispositivo distribuidor, o en una de las secciones de conexión para el acoplamiento a un dispositivo dispensador, o en una ubicación a lo largo de la línea de fluido.

35 Forma de realización 16: Aparato según una de las formas de realización 10 a 13, donde, a lo largo de una trayectoria de flujo respectiva, está dispuesto un orificio adaptado al tubo de retención, a través del cual se pasa la sonda con una sección del tubo de retención, donde el orificio y el tubo de retención se apoyan preferentemente entre sí de manera estanca al fluido.

40 Forma de realización 17: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, donde la unidad de evaluación electrónica está configurada para registrar las señales de medición emitidas por las sondas, para compararlas entre sí e identificar desviaciones en la precisión de la distribución sobre la base de las desviaciones de señal detectadas en este caso.

45 Forma de realización 18: Aparato según una cualquiera de las formas de realización anteriores, con al menos una abrazadera que está montada alrededor de una de las líneas, donde la abrazadera presenta un saliente que se extiende hacia la trayectoria del flujo a través de una abertura correspondiente en la línea.

Forma de realización 19: Aparato según la forma de realización 18, donde la abrazadera presenta una sección de inserción para acoger la sonda y un conducto para la sonda que se extiende hasta el saliente.

50 Forma de realización 20: Aparato según la forma de realización 18, donde el saliente de la abrazadera está formado como una tapa de medición termoconductor y consiste de manera preferente parcial o completamente en un metal, en particular un metal duro.

Forma de realización 21: Aparato para distribuir carga a granel, en particular de semillas en tierras agrícolas, con

55 - un dispositivo distribuidor que presenta al menos una entrada de carga a granel que se puede conectar con un alimentador de carga a granel y una pluralidad de salidas de carga a granel,

- una pluralidad de salidas de carga a granel conectadas con las líneas de carga a granel para distribuir la carga a granel a una anchura de trabajo predeterminada, donde las líneas de carga a granel presentan en su extremo corriente abajo una sección de conexión para el acoplamiento a un dispositivo dispensador, donde el dispositivo dispensador está configurado en particular para dispensar la carga a granel en la dirección de las superficies útiles,

60 - donde una salida de carga a granel respectiva y la línea de carga a granel conectada con la salida de carga a granel definen una trayectoria del flujo, caracterizado por un dispositivo para detectar una obstrucción en una, varias o todas



las trayectorias del flujo, que presenta

- una pluralidad de sondas, que en cada caso están introducidas en una de las trayectorias del flujo y están diseñadas para emitir una señal de medición dependiente del flujo en la trayectoria del flujo, y
- una unidad de evaluación electrónica, que está configurada para recibir las señales de medición emitidas por las sondas, y comparadas entre sí e identificar trayectorias del flujo individuales o múltiples como obstruidas debido a las desviaciones de señal detectadas en esos casos.

Forma de realización 22: Aparato según la forma de realización 21, que comprende además las características según una o más de las formas de realización 1 a 20.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (1) para distribuir carga a granel, en particular de semillas en tierras agrícolas (100), con
  - 5 - un dispositivo distribuidor (5) que presenta al menos una entrada de fluido que se puede conectar con un alimentador de fluido de mezcla y una pluralidad de salidas de fluido,
  - una pluralidad de líneas de carga a granel conectadas con las salidas de carga a granel para distribuir la carga a granel a una anchura de trabajo predeterminada, donde las líneas de carga a granel presentan en su extremo corriente abajo en cada caso una sección de conexión (35a,b) para el acoplamiento a un dispositivo dispensador (9), donde el dispositivo dispensador (9) está configurado en particular para dispensar la carga a granel en la
    - 10 dirección de las superficies útiles (100),
    - donde una salida de carga a granel respectiva y la línea de carga a granel conectada con la salida de carga a granel definen una trayectoria del flujo,
    - con un dispositivo (15) para detectar una obstrucción en una, varias o todas las trayectorias del flujo,
    - 15 - una pluralidad de sondas (21), que se introducen cada una en una trayectoria del flujo y están diseñadas para emitir una señal de medición dependiente del flujo en la trayectoria del flujo, y
    - una unidad de evaluación electrónica (17), que está configurada para recibir las señales de medición emitidas por las sondas (21), y compararlas entre sí, e identificar trayectorias del flujo individuales o múltiples como obstruidas debido a las desviaciones de señal detectadas en esos casos, caracterizado porque cada sonda (21) presenta al menos una abrazadera (100, 200) montada alrededor de una de las líneas (11), donde la abrazadera presenta un saliente (101, 201) que se extiende hacia la trayectoria del flujo a través de una abertura (12) correspondiente en la línea (11); donde
      - la abrazadera (100) presenta una sección de inserción para acoger la sonda (21) y un conducto (115) para la sonda (21) que se extiende hasta el saliente (101), o
      - 25 - el saliente (221) de la abrazadera (200) está diseñado como una tapa de medición (225) termoconductora que está conectada térmicamente con un sensor (23), donde para la salida de señal a la unidad de evaluación electrónica (17) está conectado un cable de conexión (29a,b) con el elemento sensor (23), y
      - donde la sonda (21) está dirigida corriente abajo desde el punto de su entrada en la trayectoria del flujo, y se extiende en la trayectoria del flujo corriente abajo.
  - 30 2. Aparato (1) según la reivindicación 1, donde las sondas (21) presentan cada una un conductor (29) portador de corriente sobre el que puede actuar una tensión y que está conectado de manera termoconductora con la trayectoria del flujo.
  - 35 3. Aparato (1) según la reivindicación 2, donde el conductor (29) portador de corriente presenta una resistencia de contacto, que cambia en función de la temperatura, en particular aumenta cuando aumenta la temperatura.
  4. Aparato (1) según la reivindicación 2 o 3, donde las señales de medición emitidas respectivamente por
    - 40 las sondas (21) representan la corriente respectiva en el conductor (29) portador de corriente, y la unidad de evaluación (17) electrónica está configurada para formar un promedio de las señales de medición registradas, para comparar las señales de medición individuales con el promedio formado y para generar una señal de obstrucción al alcanzar o exceder una desviación predeterminada del valor promedio formado.
  - 45 5. Aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo (15) para detectar una obstrucción presenta medios para la transmisión remota de datos y está configurado para transmitir las señales de medición registradas y/o las señales de obstrucción a una estación de control y/o mantenimiento remoto.
  6. Aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cable de conexión (29a,
    - 50 b) está envuelto por un tubo de retención (27) y preferentemente está libre de tensión.
  7. Aparato (1) según la reivindicación 6, donde el tubo de retención (27) presenta una conductividad térmica reducida en comparación con el elemento sensor (23) y el cable de conexión (29a,b).
  - 55 8. Aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la sonda (21) está dirigida corriente abajo desde el punto de su entrada en la trayectoria del flujo, y se extiende en la trayectoria del flujo corriente abajo con una longitud en el intervalo de 10 a 50 cm, preferentemente en el intervalo de 20 a 30 cm.
  9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el saliente (221) de la
    - 60 abrazadera (200) está formado como una tapa de medición (225) termoconductora y consiste parcial o completamente en un metal, en particular un metal duro.

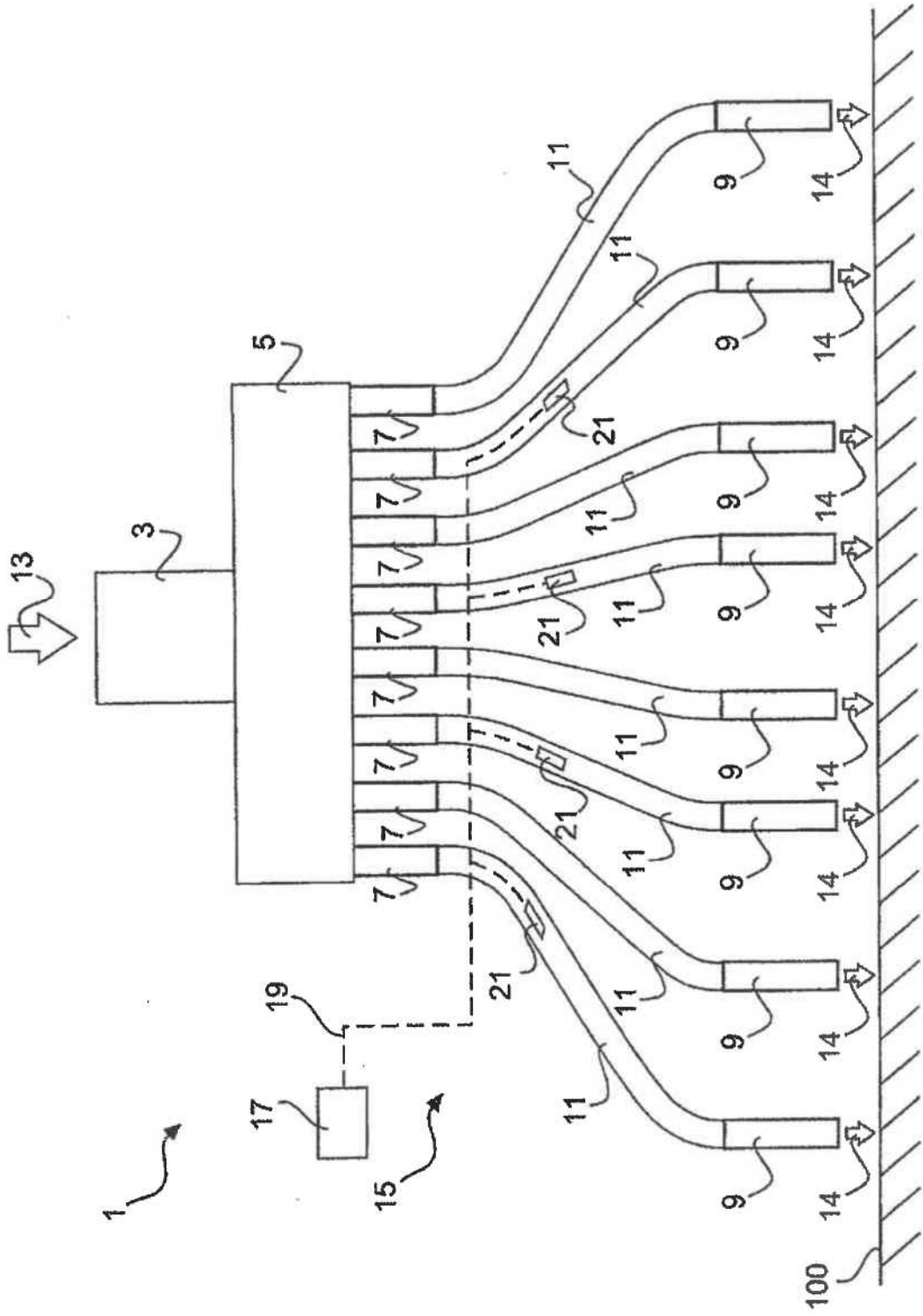
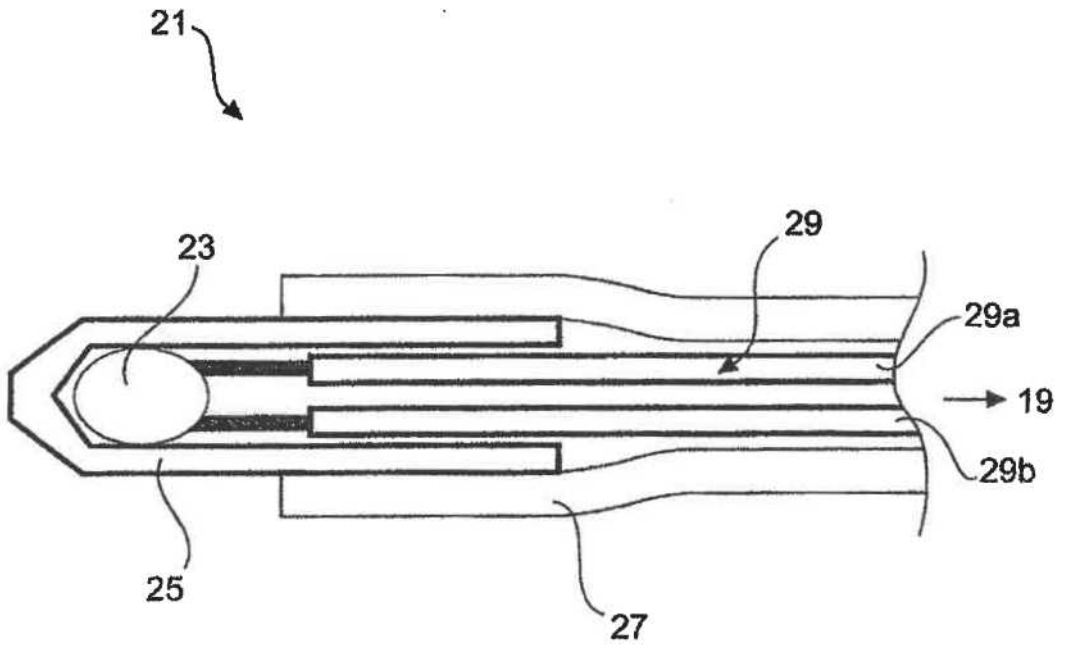
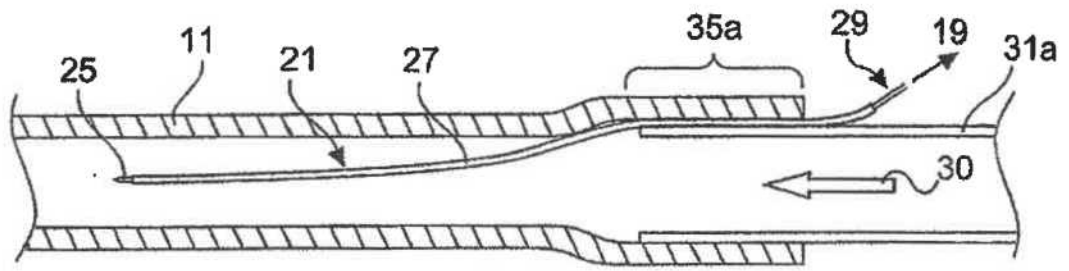


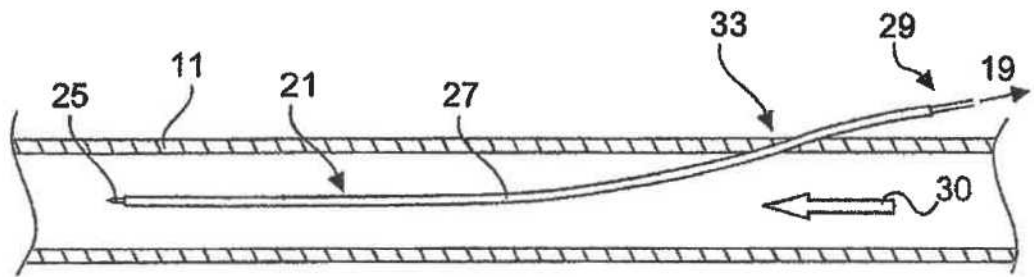
Fig. 1



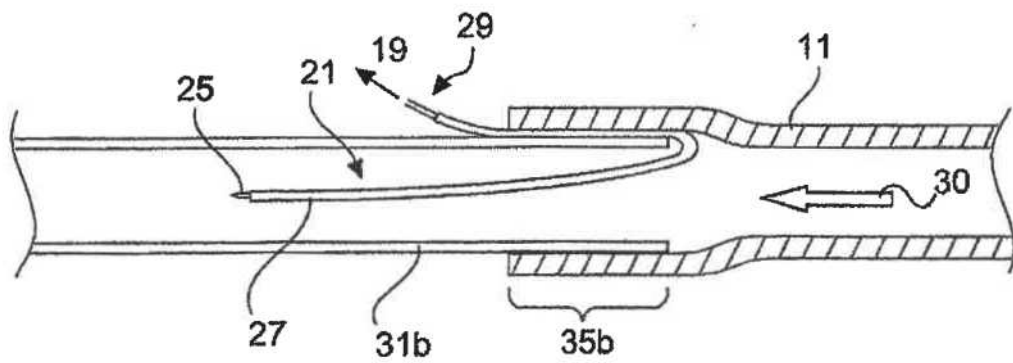
**Fig. 2**



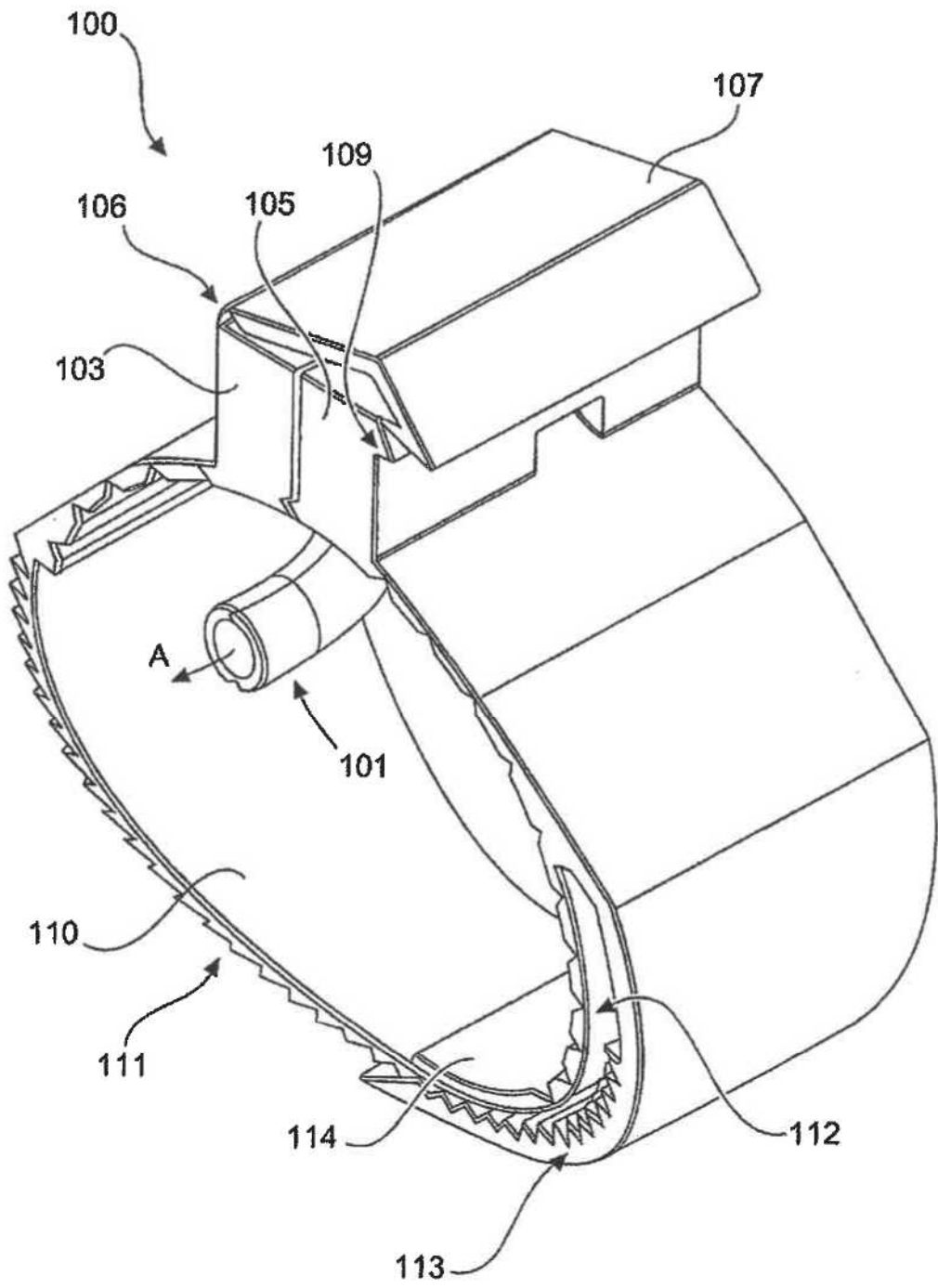
**Fig. 3a**



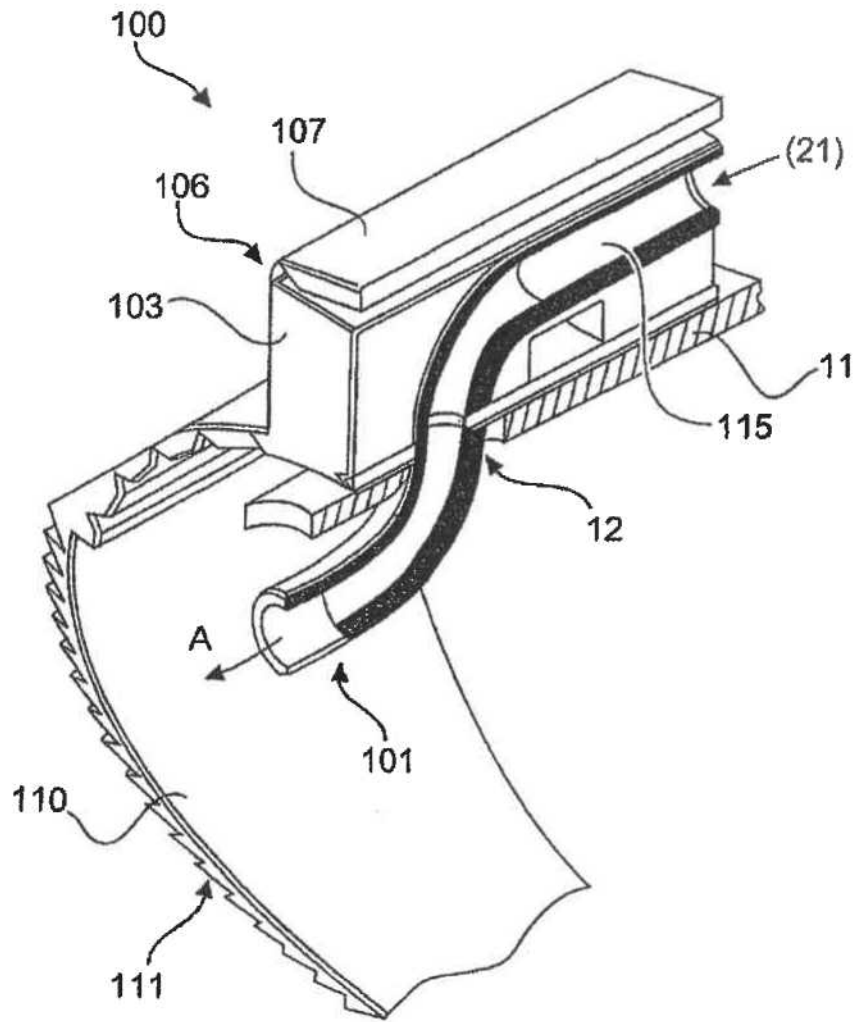
**Fig. 3b**



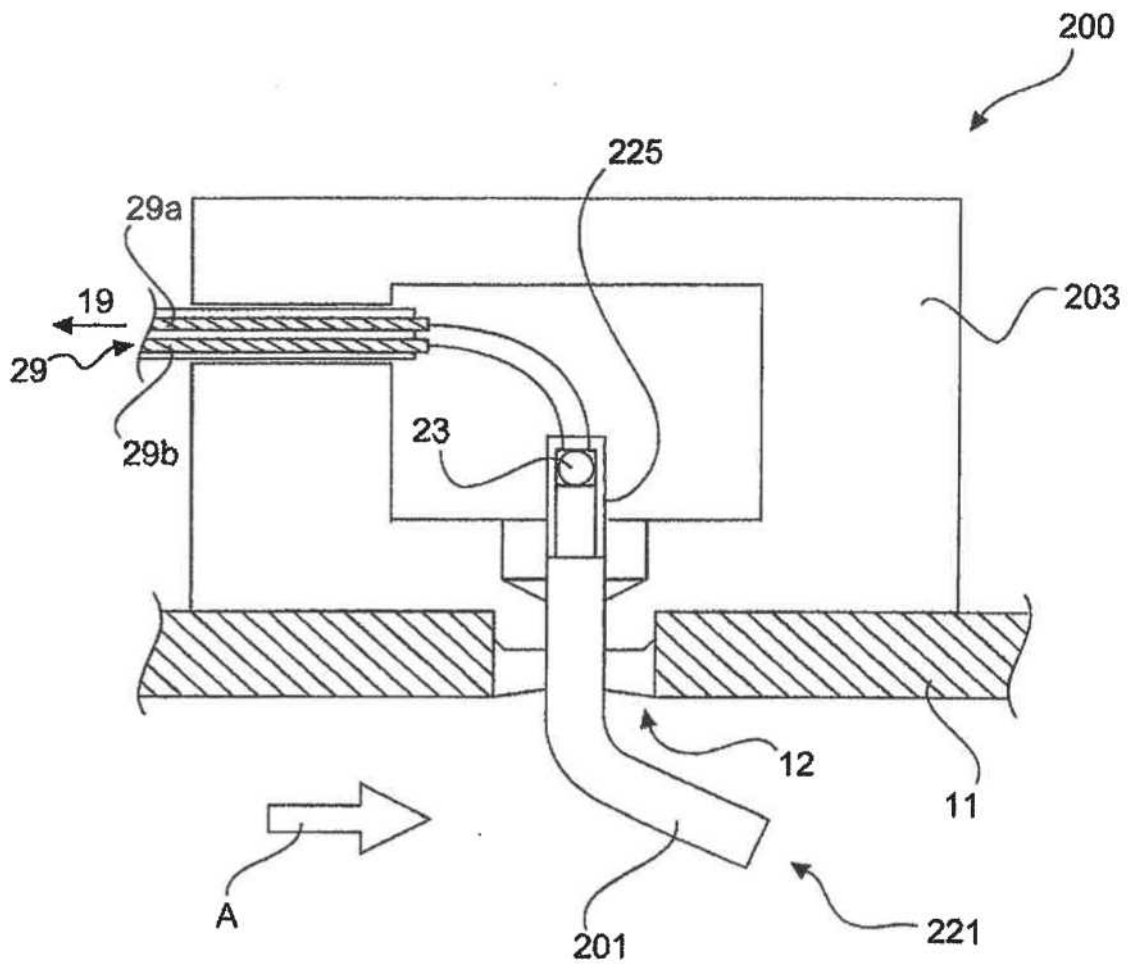
**Fig. 3c**



**Fig.4a**



**Fig.4b**



**Fig.5**