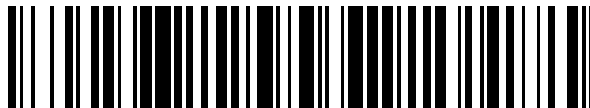


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 978**

51 Int. Cl.:

A01C 7/20 (2006.01)

A01C 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2017 PCT/IB2017/052311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17182998**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017 E 17730267 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3445149**

54 Título: **Elemento de siembra para sembradoras neumáticas de precisión**

30 Prioridad:

22.04.2016 IT UA20162827

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

14.10.2020

73 Titular/es:

**MASCHIO GASPARDO S.P.A. (100.0%)
Via Marcello 73
35011 Campodarsego (PD), IT**

72 Inventor/es:

**DONADON, GIANFRANCO;
BOT, LUIGI GIOVANNI y
MIOLO, BRUNO**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 786 978 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

Elemento de siembra para sembradoras neumáticas de precisión

La invención se refiere a un elemento de siembra para sembradoras neumáticas de precisión.

5 Típicamente, tales elementos de siembra comprenden un disco selector con uno o más anillos de agujeros pasantes que se extienden entre superficies opuestas del disco. El disco delimita en el elemento de siembra dos cámaras que, mediante un sistema de presurización, se colocan a diferentes presiones neumáticas de manera que mediante el diferencial de presión se aíslan las semillas en la región de los agujeros pasantes para ser liberadas en la región del
10 conducto de transporte de la semilla. Un ejemplo de esas sembradoras se describe en el documento WO2010/059101. Dispositivos similares también se divulgan en WO 2015/149728, EP 0 150 243 A1, WO 2011/119095 o DE 38 26 397 que divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

15 En el ámbito técnico al que se hace referencia, ha surgido la necesidad de acelerar la velocidad de caída de la semilla a lo largo del conducto de transporte para aumentar la velocidad de siembra y la consiguiente productividad de la máquina. Sin embargo, un aumento de la irregularidad de la distancia de siembra entre dos semillas contiguas de la misma hilera actúa en contra del aumento de la velocidad de siembra, con el consiguiente efecto adverso sobre el desarrollo regular del crecimiento y la maduración de la planta. De hecho, es simplemente necesario que pequeñas diferencias en la velocidad de transporte de la semilla a lo largo del conducto de transporte causen una irregularidad en el espaciamiento de la siembra que es completamente inaceptable. Es evidente que esas irregularidades aumentan
20 con el aumento de la velocidad de siembra y, por lo tanto, actúan directamente en contra del requisito de aumentar la velocidad de siembra.

25 El problema abordado por la presente invención es para proporcionar un elemento de siembra para las sembradoras neumáticas de precisión que está estructural y funcionalmente configurado para superar una o más de las desventajas establecidas con referencia al arte previo mencionado anteriormente, mejorando en particular la constancia del espaciamiento de la siembra incluso en velocidades de siembra altas.

Este problema es enfrentado y resuelto por la invención mediante un elemento de siembra según la reivindicación 1.

30 Según una realización preferente, el conducto de transporte de la semilla está construido para ser rectilíneo y coaxial en la mayor medida posible con una orientación vertical (con respecto al terreno de siembra) a fin de evitar desviaciones del recorrido de la semilla en el conducto de transporte que impliquen impactos y fricción entre la semilla y la pared del propio conducto de transporte. Según una realización preferente, para facilitar la retirada de la semilla del disco selector hacia el conducto de transporte de la semilla, el propio disco está inclinado con respecto a la posición con un eje paralelo al terreno de siembra. Según un aspecto de la invención, el ángulo entre un plano perpendicular al eje del conducto en la porción rectilínea inicial y la porción rectilínea intermedia del mismo conducto y un plano perpendicular al eje de rotación del disco es inferior a 90° y preferentemente entre 60 y 80°.

35 De esta manera, es posible que la apertura del conducto pueda presentarse de manera óptima con respecto al disco selector, por ejemplo, con un corte tipo boquilla de flauta, manteniendo el conducto para el transporte de la semilla sustancialmente rectilíneo al menos en la porción intermedia del mismo y en la porción inicial del mismo, próxima al disco.

40 Otra ventaja de la invención es que es adecuada para utilizar un acelerador de flujo neumático para ser dispuesto en la porción intermedia del conducto para el transporte de la semilla y preferentemente en la porción terminal de esta porción intermedia, entre ella y una porción terminal del propio conducto. Este acelerador de flujo puede producirse con un inyector de aire comprimido en el conducto para transportar la semilla, por ejemplo, como se describe en la solicitud de patente PD2013A320 del mismo solicitante. Este acelerador de flujo produce en el interior del conducto un flujo de aire de alta velocidad que acelera enormemente el movimiento de la semilla.

45 El aumento de la velocidad de la semilla, que es muy superior a la que se obtendría en un sistema convencional de caída con sólo aceleración como resultado de la fuerza gravitatoria, se hace evidente como una reducción sustancial equivalente del tiempo de tránsito de la semilla en el conducto de transporte y una menor sensibilidad de la propia semilla a las vibraciones del elemento de siembra y a los impactos contra el conducto de transporte de la semilla, con la consiguiente mejora de la regularidad del paso de siembra efectivo. Esto a su vez permite un aumento sustancial
50 de la velocidad de siembra sin que la regularidad del paso de siembra se vea afectada por ello.

Las características y ventajas de la invención serán mejor apreciadas de la descripción detallada de una realización preferente no limitativa que se ilustra mediante un ejemplo no limitante con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un elemento de siembra según la invención,
- La figura 2 es una vista esquemática parcial del elemento de siembra de la figura 1 asociada a un disco selector para una semilla,

- La figura 3 es una vista lateral de los elementos de la figura 2,
- La figura 4 es una vista en sección transversal de un detalle de la figura 1,
- La figura 5 es una vista en sección transversal de los elementos de la figura 3,
- La figura 6 es una vista esquemática de un elemento de siembra que incluye un dispositivo para aislar la semilla S según la invención,
- La figura 7 es un detalle de la figura 6, y
- La figura 8 es una sección transversal del elemento de la figura 7 seccionado por un plano de sección A-A.

En la figura 1 se designa generalmente 1 un elemento de siembra para las sembradoras neumáticas de precisión que se ilustra sólo esquemáticamente en términos de los componentes necesarios de las mismas.

Según una realización preferente, la sembradora comprende una pluralidad de elementos de siembra 1 cuáles están fijados en manera convencional a un elemento de apoyo 30 de la sembradora, el cual está ilustrado esquemáticamente en las Figuras mediante una barra. Como se muestra en las figuras 6 a 8, los elementos de siembra 1 están conectados a la sembradora mediante elementos de conexión adecuados, los cuales no están ilustrados en las figuras, con el fin de ser alineados en una dirección T que es sustancialmente perpendicular a la dirección de avance de la siembra A.

Con referencia entonces a la figura 2, según un aspecto de la invención el elemento de siembra 1 incluye un dispositivo para aislar la semilla S que comprende un disco selector 2 para aislar la semilla.

El disco selector 2 separa en el interior del dispositivo de aislamiento dos cámaras 3, 4 que están destinadas a contener la semilla que se va a aislar y a presurizar el dispositivo de aislamiento, respectivamente. Entre las cámaras 3 y 4 mencionadas se establece una diferencia de presión Δp que se genera mediante un dispositivo neumático, por ejemplo, un ventilador centrífugo de gran carga. El efecto es en todo caso el de generar y mantener una diferencia de presión a través de una serie de orificios 6 que se extienden entre las superficies opuestas del disco selector 2, de manera que allí se adhiera una semilla S por cada orificio y se transporte la semilla así aislada hacia un conducto 8 para el transporte de la semilla con la que se extrae la semilla S del disco selector 2 y se transporta hasta el surco de siembra. Ese surco se abre en el suelo con un abridor de surcos 10, por ejemplo, del tipo con reja de doble disco. Una rueda de compactación permite retener la semilla S en el surco y comprimirla en el suelo.

Para obtener el aislamiento de la semilla, el disco selector 2 se gira sobre su propio eje X, que es generalmente perpendicular a las superficies opuestas del disco selector 2, a una velocidad proporcional a la velocidad de avance de la unidad de siembra con respecto al suelo. Se dispone un corredor 11 con cuasi-adhesión contra la superficie opuesta del disco selector 2 a la que se agarran neumáticamente las semillas S para interrumpir sobre una porción la diferencia de presión a través de los orificios 6 y provocar el desprendimiento de las semillas seleccionadas del disco selector y su introducción en la abertura 15 del conducto de transporte 8.

En el conducto 8 se define una porción inicial 12 que está próxima a un dispositivo de aislamiento, más preferentemente al disco selector 2, y que se extiende desde la abertura 15 alejada del disco 2 y una porción intermedia 13 que se extiende en continuación de la porción inicial 12 coaxialmente con ella. El conducto 8, al menos en la porción inicial 12 y en la porción intermedia 13, es sustancialmente rectilíneo y coaxial además de ser orientado con un eje sustancialmente perpendicular al terreno de siembra (u orientado hacia atrás con respecto a la dirección de avance de la siembra).

Cuando sea necesario adoptar por razones estructurales curvas en el conducto 8, se concentrarán principalmente en una porción terminal 16 del propio conducto. Por ejemplo, en la porción terminal del conducto podría proporcionarse una curva con la intención de dirigir la trayectoria de la semilla bajo la rueda de compactación, como se ilustrará con más detalle a continuación.

Como se muestra entonces en las figuras 2 y 3, el conducto 8, al menos en la porción inicial 12 y en la porción intermedia 13, tiene un eje Y que está dentro de un plano sustancialmente perpendicular al terreno de siembra G y paralelo a la dirección de avance de la siembra A.

Por lo tanto, cuando el elemento de siembra 1 se monta en la sembradora, el plano en el que se encuentra el eje Y del conducto 8 es sustancialmente perpendicular a la dirección de alineación T que se define más arriba.

Por lo tanto, cuando la sembradora neumática se encuentra en terreno plano, el conducto 8 en las porciones mencionadas tiene una extensión sustancialmente vertical.

La abertura 15 del conducto 8 está preferentemente cortada parcialmente a modo de boquilla de flauta para promover un mayor acercamiento de la abertura 15 a la correspondiente superficie 2a del disco 2. El corte a modo de boquilla de flauta implica una sección oblicua del conducto menor que la sección total del mismo, es decir, no llega al centro

(eje Y) del propio conducto 8. Preferentemente, se limita a entre aproximadamente un tercio y un quinto (o incluso menos) de la sección circunferencial del conducto 8 cuando está constituido por un tubo de sección transversal circular.

Lo expuesto anteriormente impide una reducción excesiva de la sección transversal de entrada del aire en el conducto de transporte de las semillas, limitando la velocidad de entrada del aire aspirado en el conducto para no retirar las semillas de los agujeros antes de la interrupción del diferencial de presión por medio del corredor 11.

El ángulo de incidencia A entre la superficie 2a del disco 2 que da a la abertura del conducto 8 y el eje Y del propio conducto está preferentemente entre 10° y 30°. Un valor preferido es aproximadamente 15°.

En otras palabras, esto significa que el ángulo B entre un plano P1 que es perpendicular al eje Y del conducto 8 en la porción inicial rectilínea 12 y la porción intermedia rectilínea 13 y un plano P2 que es perpendicular al eje de rotación X del disco selector 2 es menor de 90°, preferentemente entre 60° y 80°, más preferentemente es igual a 75°.

Según una realización preferente, el eje de rotación X del disco es transversal a la dirección de alineación T y con respecto a la superficie de siembra G en la que se encuentra la sembradora.

Un acelerador neumático 20 del tipo con un eyector tipo anillo 21, como se ilustra en las figuras 1, 4 y 7, se inserta entre la porción intermedia 13 y la porción terminal 16.

Este eyector 21 comprende un miembro 22, con forma de manguito hueco, en el que se insertan:

- una entrada de aire comprimido 23 que se dirige tangencialmente y preferentemente en dirección radial con respecto al miembro hueco 22,
- una entrada de semillas 24 que es tubular y cuya pared exterior delimita en el miembro hueco 22 una cámara anular 25 que es sustancialmente coaxial con la entrada de semillas,
- una porción cónica 26 que se estrecha desde la cámara anular 25 hacia un conducto de salida 27 y que está dispuesta con respecto a la entrada de la semilla 24 para formar un paso anular 28 con una sección transversal reducida con respecto a la cámara anular 25 para generar una aceleración sustancial en el flujo de aire de la entrada de aire comprimido 23 e introducir este flujo anular alrededor de la abertura 29 de la entrada de la semilla 24 en el eyector 21.

El acelerador neumático 20 se alimenta de aire comprimido generado por un compresor del tipo de desplazamiento positivo, preferentemente del tipo lobulado o un compresor del tipo con un soplador de canal lateral.

Como resultado del efecto del flujo de aire comprimido en la entrada 23, es posible que la porción del conducto 8 situada aguas arriba del eyector 21 se encuentre en un estado de presión reducida con respecto a la porción del conducto 8 situada aguas abajo del propio conducto, la presión reducida medida en la entrada del conducto estará preferentemente entre -20 y -40 mbar, generando un flujo de aire de alta velocidad que contribuye, junto con la gravedad, al transporte de las semillas S a lo largo del conducto 8, acelerando significativamente la velocidad de tránsito del mismo con respecto al efecto gravitatorio solamente. Como resultado, se reducen aún más los tiempos de tránsito de la semilla en el conducto 8 con menos sensibilidad respecto de la propia semilla a las vibraciones del elemento de siembra y a los impactos contra el conducto, lo que en general es ventajoso para la regularidad del paso de la siembra incluso a velocidades de avance muy altas de la unidad de siembra.

Como resultado de este aumento de la velocidad, la porción terminal 16 del conducto 8 para transportar la semilla puede tener una curvatura de gran radio sin afectar negativamente a la regularidad del paso de siembra.

La relación entre la longitud total de la porción inicial 12 y la porción intermedia 13 y la longitud de la porción terminal 16 del conducto 8 es mayor que 2:1 o igual a 2:1.

Más generalmente, el eyector 21 está preferentemente dispuesto a lo largo del conducto 8 en una posición más cercana a la abertura de descarga de la porción terminal con respecto a la abertura 15 mencionada anteriormente.

Como resultado de esta condición, es decir, el posicionamiento fuera de balance del eyector 21 a favor de la proximidad a la porción terminal 16, se ofrece la ventaja de utilizar tanto el efecto de aspiración de aire en la porción inicial 12 y la porción intermedia 13 del conducto 8, que promueve la remoción de la semilla del disco selector 2 y acelera positivamente el movimiento de la misma, y el efecto de presurización positiva de la porción terminal del conducto 8 que impide que la tierra, el polvo y otros contaminantes sean arrastrados al conducto 8 y más bien promueve la expulsión del mismo. Además, la semilla en el momento del paso por el acelerador de flujo ya está dotada de una gran velocidad y, por lo tanto, es menos sensible a la turbulencia generada por el propio acelerador.

Cualquier desviación de la trayectoria rectilínea del conducto 8 para el transporte de la semilla tiene radios de curvatura superiores a 0,2 m.

La invención resuelve así el problema planteado, logrando al mismo tiempo una pluralidad de ventajas. En particular, el elemento de siembra según la invención permite mejorar la regularidad del paso de siembra efectivo.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de siembra para sembradoras neumáticas de precisión que comprende un dispositivo de aislamiento para aislar la semilla (S), el cual comprende un disco selector (2), separando el disco selector (2) en el interior del dispositivo de aislamiento dos cámaras (3, 4) destinadas a contener la semilla a aislar y a presurizar el dispositivo de aislamiento, respectivamente, y en las que se establece una diferencia de presión entre las cámaras (3, 4) mediante un dispositivo neumático, la diferencia de presión que se genera y mantiene a través de una serie de orificios (6) que se extienden entre las superficies opuestas del disco selector (2), de manera que se produce que una semilla (S) se adhiera ahí por cada orificio y se transporta la semilla así aislada hacia un conducto (8) para transportar la semilla (S) con una porción inicial (12) que está próxima al dispositivo de aislamiento para aislar la semilla (S), una porción intermedia (13) que se extiende como continuación de la porción inicial (12) y una porción terminal (16), con una curvatura, para distribuir la semilla, en el que el conducto (8), al menos en la porción inicial (12) y en la porción intermedia (13), es rectilíneo y coaxial, y que además comprende un acelerador neumático (20) que está dispuesto a lo largo del conducto (8) para transportar la semilla (S), estando colocado el acelerador neumático (20) entre la porción intermedia (13) y la porción terminal (16) del conducto (8) para el transporte de la semilla (S), **caracterizado porque** la relación entre la longitud total de la porción inicial (12) y la porción intermedia (13) y la longitud de la porción terminal (16) del conducto (8) es mayor o igual a 2:1.
2. Un elemento de siembra según la reivindicación 1, en el que el conducto (8) tiene un eje (Y) que se encuentra dentro de un plano sustancialmente perpendicular al terreno de siembra y que es paralelo a la dirección de avance de la siembra (A).
3. Un elemento de siembra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el disco selector (2) es giratorio alrededor de un eje individual (X) y la porción inicial (12) del conducto (8) está próxima a una posición para retirar la semilla (S) del disco selector (2).
4. Un elemento de siembra según las reivindicaciones 2 y 3, en el que el ángulo (B) entre un plano (P1) perpendicular al eje (Y) del conducto (8) en la porción inicial rectilínea y en la porción intermedia (13) y un plano (P2) perpendicular al eje de rotación (X) del disco selector (2) es inferior a 90°.
5. Un elemento de siembra según la reivindicación 4, en el que el ángulo (B) está entre 60° y 80°.
6. Un elemento de siembra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acelerador neumático (20) es del tipo que incluye un eyector de tipo anular (21).
7. Un elemento de siembra según la reivindicación 6, en el que el eyector (21) comprende un miembro hueco (22) tipo manguito, en el que se inserta una entrada de aire comprimido (23) que se dirige en dirección radial con respecto al miembro hueco (22), una entrada de semillas (24), cuya pared exterior delimita en el miembro hueco (22) una cámara anular (25) que es sustancialmente coaxial con la entrada de semillas, y un pasaje anular (28) de sección transversal reducida con respecto a la cámara anular (25), a fin de generar una aceleración sustancial del flujo de aire de la entrada de aire comprimido (23) e introducir este flujo anular alrededor de una abertura (29) de la entrada de semillas (24) en el eyector (21).
8. Un elemento de siembra según la reivindicación 7, en el que la porción intermedia (13) está insertada en el miembro hueco (22) de modo que la cámara anular (25) se define entre la porción intermedia (13) y el miembro hueco (22).
9. Un elemento de siembra según la reivindicación 8, en el que la porción intermedia (13) se extiende dentro del miembro hueco (22) hasta una posición aguas abajo de la entrada de aire comprimido (23).
10. Un elemento de siembra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acelerador neumático se alimenta de aire comprimido generado por un compresor del tipo de desplazamiento positivo.
11. Un elemento de siembra (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un elemento de conexión con respecto a la sembradora neumática, en el que el elemento de conexión está configurado de tal manera que el conducto (8), al menos en la porción inicial (12) y en la porción intermedia (13), está sustancialmente vertical cuando el elemento de siembra (1) está conectado a la sembradora neumática.
12. Una sembradora neumática que comprende una pluralidad de elementos de siembra (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando los elementos de siembra (1) alineados en una dirección de alineación (T) que es sustancialmente transversal a la dirección de avance de la siembra (A).
13. Una sembradora neumática según la reivindicación 12, cuando depende de la reivindicación 2, en la que el plano en el que se encuentra el eje (Y) del conducto (8) es perpendicular a la dirección de alineación (T).
14. Una sembradora neumática según la reivindicación 12 o 13, cuando depende de la reivindicación 3, en la que el eje de rotación (X) es transversal a la dirección de alineación (T).

15. Una sembradora neumática según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende un elemento de apoyo (30) para los elementos de siembra (1), teniendo el elemento de apoyo (30) una forma alargada para definir la dirección de alineación (T).

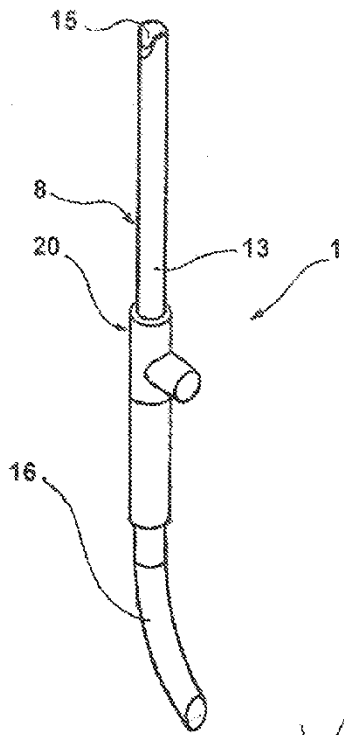


FIG. 1

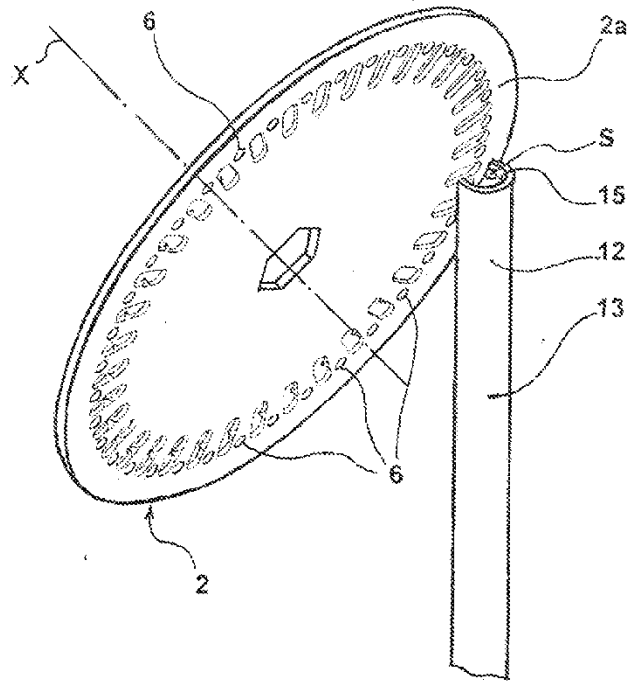


FIG. 2

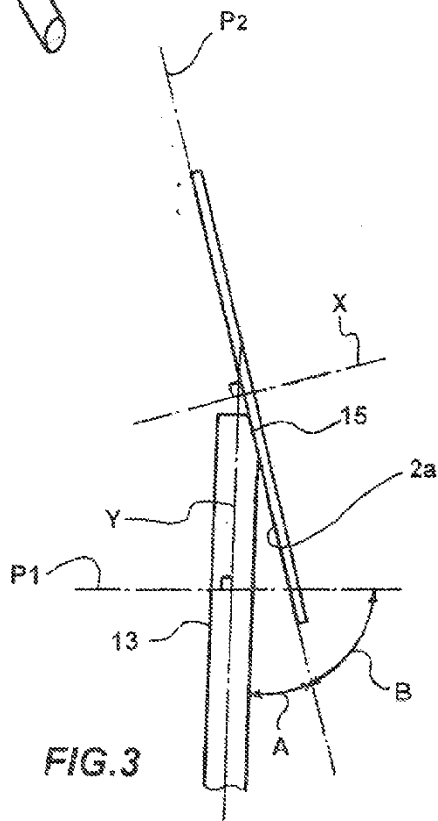


FIG. 3

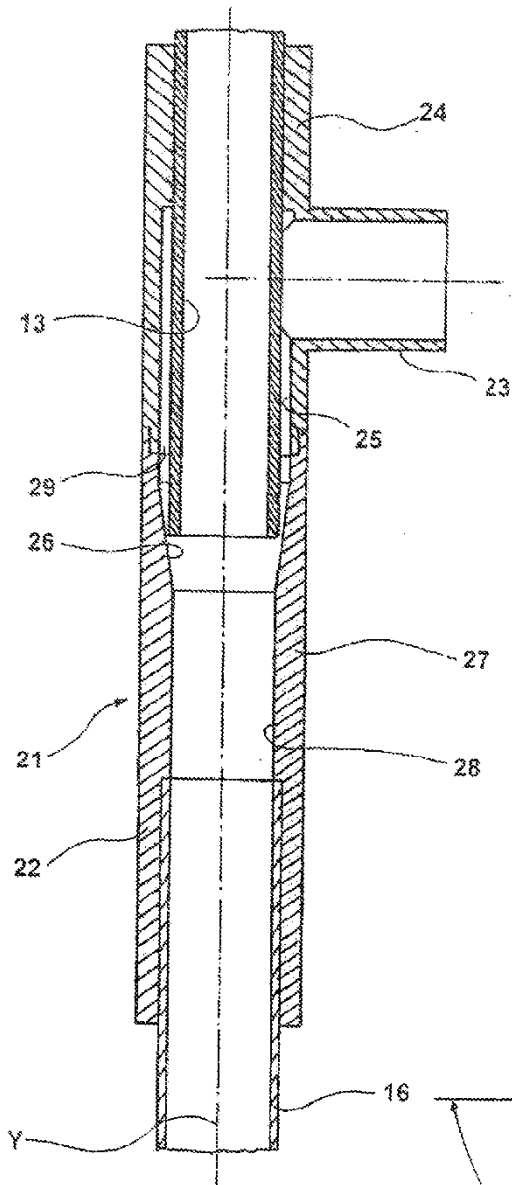


FIG. 4

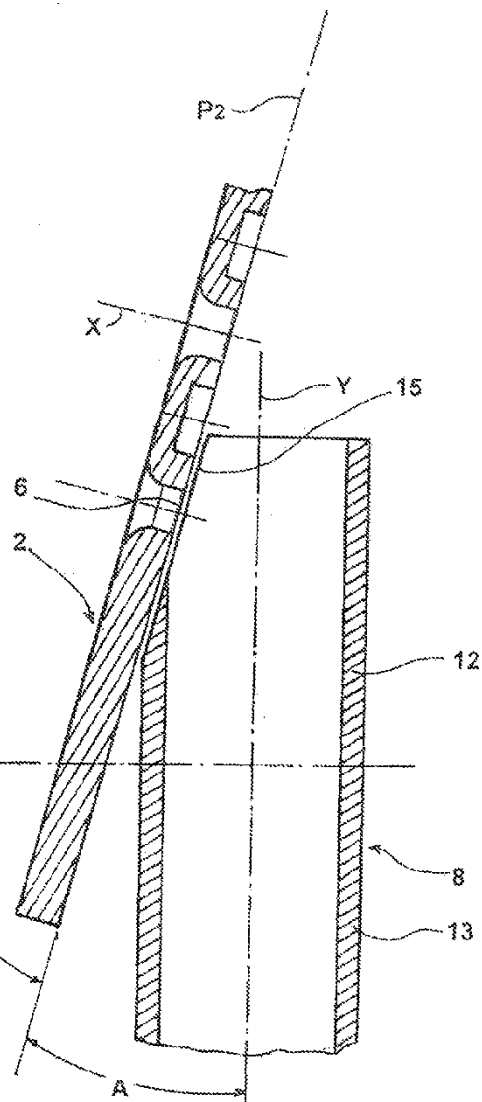


FIG. 5

