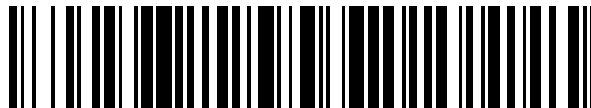


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 979**

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/IB2017/052309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17182997**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017 E 17730923 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3445150**

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

30 Prioridad:

22.04.2016 IT UA20162808

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 2 786 979 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 conducto de transporte de la semilla. Un ejemplo de esas sembradoras se describe en el documento WO2010/059101. Dispositivos similares se divulgan también en la WO 2015/149728, donde se divulga el preámbulo de la reivindicación 1, y en la EP 0 150 243, DE 38 26 397 o WO 2011/119095.

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 con el aumento de la velocidad de siembra y, por lo tanto, actúan directamente en contra del requisito de aumentar la velocidad de siembra.

20 El problema que aborda la presente invención es proporcionar un elemento de siembra para sembradoras neumáticas de precisión que esté configurado estructural y funcionalmente para superar una o más de las desventajas establecidas con referencia al estado de la técnica mencionado anteriormente, mejorando en particular la constancia del espacio de siembra incluso a altas velocidades de siembra.

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

25 Según la invención, se prevé que el conducto de transporte de la semilla se produzca de manera rectilínea y coaxial, en la mayor medida posible, con una orientación vertical, de manera que se eviten 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.

30 Para facilitar la retirada de la semilla del disco selector hacia el conducto de transporte de la semilla, el propio disco está inclinado respecto a la posición con un eje paralelo al terreno de siembra. Según 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, próximo al disco.

40 Otra ventaja de la invención es que es adecuada para utilizar un acelerador de flujo neumático que sea 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 una consecuente mejora de la regularidad del paso de siembra efectivo. Esto a su vez permite un aumento sustancial de la velocidad de siembra sin que la regularidad del paso de siembra se vea afectada por ello.

50 Las características y ventajas de la invención se apreciarán mejor a partir de la descripción detallada de una realización preferente pero no limitativa de la misma, que se ilustra mediante un ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La figura 1 es una vista esquemática parcial de un elemento de siembra según la invención,
- La figura 2 es un detalle de la figura 1,

- La figura 3 es una vista de acuerdo con la sección A-A de la figura 2 de una serie de elementos de siembra que están dispuestos de manera que se alineen de acuerdo con la posición de montaje de los mismos en una sembradora neumática,
- La figura 4 es una vista esquemática de un detalle de la figura 3,
- 5 • La figura 5 es una vista lateral de los elementos de la figura 4,
- La figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de un detalle de un elemento de siembra según la invención,
- La figura 7 es una vista en sección transversal de un detalle de un elemento de siembra según la invención, y
- 10 • La figura 8 es una vista en sección transversal de otro detalle de un elemento de siembra según la invención.

En la figura 1 se designa generalmente 1 un elemento de siembra para 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 que se fijan de manera convencional a un elemento de apoyo 30 de la sembradora, que se ilustra esquemáticamente en las Figuras
15 mediante una barra. Como se muestra en la figura 3, los elementos de apoyo 30 están conectados a la sembradora mediante elementos de conexión adecuados, los cuales no están ilustrados en las figuras, de manera que se alinean en una dirección T que es sustancialmente perpendicular a la dirección de avance de la siembra A.

Refiriéndonos también a la figura 2, el elemento de siembra 1 comprende un disco selector 2 que sirve para aislar la semilla y que separa en el interior del elemento de siembra dos cámaras 3, 4 que están destinadas a contener la
20 semilla a aislar y a presurizar el elemento de siembra, respectivamente. Entre las cámaras 3, 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 en cada uno de ellos se adhiera una semilla S y se transporte la semilla así aislada hacia un conducto 8 para transportar la
25 semilla con la que se extrae la semilla S del disco selector 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 mencionado 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
30 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 al disco 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 estar orientado con un eje sustancialmente perpendicular al terreno de siembra (u orientado hacia
35 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 15 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.

50 La abertura 15 del conducto 8 está preferentemente cortada parcialmente a modo de boquilla de flauta para favorecer un mayor acercamiento de la abertura 15 a la superficie correspondiente 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 2, 6 y 8, 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 lobulado, preferentemente del tipo de desplazamiento positivo, o por 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, 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 de las mismas 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 semilla misma 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 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 el transporte de 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 proximal 12 y la porción intermedia 13 y la longitud de la porción terminal 16 del conducto 8 es preferentemente 2:1.

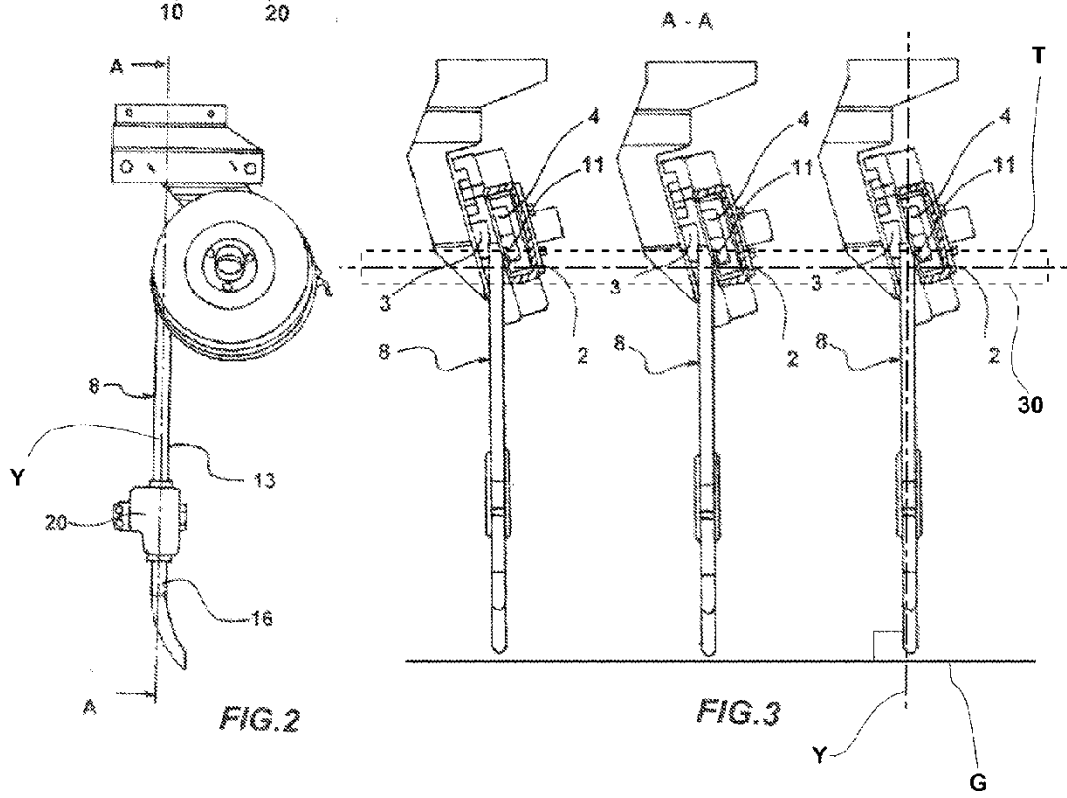
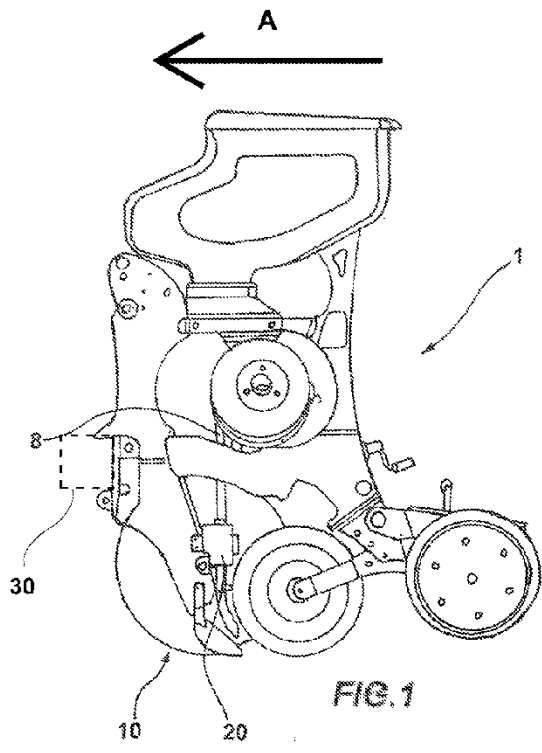
Como resultado de esta condición, es decir, el posicionamiento fuera de balance del eyector 21 a favor de la proximidad a la porción terminal 16, se ofrece la ventaja de utilizar tanto el efecto de la aspiración de aire en la porción proximal 12 y la porción intermedia 13 del conducto 8, que promueve la remoción de la semilla del disco selector 2 y acelera positivamente el movimiento de la misma, y el efecto de la 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 constancia del espacio de siembra incluso a altas velocidades de siembra.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de siembra (1) para sembradoras neumáticas que comprende un disco selector (2) para aislar la semilla (S), siendo el disco selector (2) giratorio alrededor de un eje (X), un conducto (8) para transportar la semilla (S) con una porción inicial (12) que está próxima a una posición para retirar la semilla (S) del disco selector (2) y una porción intermedia (13) que se extiende en continuación de la porción inicial (12), en el que el conducto (8), al menos en la porción inicial (12) y en la porción intermedia (13), es rectilíneo y coaxial y tiene un eje (Y) y en el que un ángulo (B) entre un plano (P1) perpendicular al eje (Y) del conducto (8) en la porción inicial rectilínea (12) y la porción intermedia rectilínea (13) del conducto (8) y un plano (P2) perpendicular al eje de rotación (X) del disco selector (2) es inferior a 90°, **caracterizado porque** el eje (Y) del conducto (8) se encuentra dentro de un plano perpendicular al terreno de siembra y paralelo a la dirección de avance de la siembra.
2. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 1, en el que el conducto (8) en la porción inicial (12) y en la porción intermedia (13) está orientado hacia atrás con respecto a la dirección de avance de la siembra.
3. Un elemento de siembra según la reivindicación 1, en el que el conducto (8) al menos en la porción inicial (12) y en la porción intermedia (13) se extiende verticalmente durante el uso en una superficie de siembra (G) que es sustancialmente plana.
4. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 1, en el que el ángulo (B) está entre 60° y 80°.
5. Un elemento de siembra (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de siembra (1) comprende un acelerador neumático (20) que está dispuesto a lo largo del conducto para el transporte de la semilla.
6. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 5, en el que el acelerador neumático (20) está situado entre la porción intermedia (13) y una porción terminal (16) del conducto (8).
7. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 6, en el que el total de la extensión de la porción inicial (12) y la porción intermedia (13) es mayor que la extensión de la porción terminal (16).
8. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 7, en el que 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 de 2:1.
9. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 7 u 8, en el que la porción terminal (16) tiene una curvatura.
10. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 9, en el que la desviación de la trayectoria rectilínea del conducto (8) para el transporte de la semilla (S) en la porción terminal (16) tiene un radio de curvatura superior a 0,2m.
11. Un elemento de siembra según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, cuando depende de la reivindicación 5, en la que el acelerador neumático (20) es del tipo que incluye un eyector de tipo anular (21).
12. Un elemento de siembra (1) según la reivindicación 11, en el que el acelerador neumático (20) se alimenta de aire comprimido generado por un compresor lobulado del tipo de desplazamiento positivo o por un compresor del tipo de soplante de canal lateral.
13. 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 en posición vertical cuando el elemento de siembra (1) está conectado a la sembradora neumática.
14. 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 transversal a la dirección de avance de la siembra (A), siendo el plano en el que se encuentra el eje (Y) del conducto (8) perpendicular a la dirección de alineación (T), en la que el eje de rotación (X) del disco selector (2) de cada elemento de siembra (1) es transversal a la dirección de alineación (T).
15. Una sembradora neumática según la reivindicación 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).



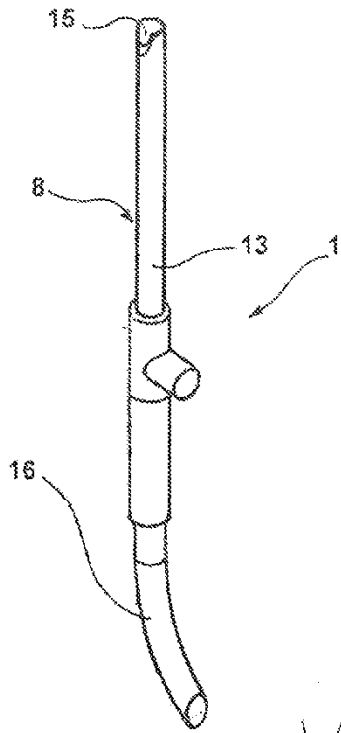


FIG. 6

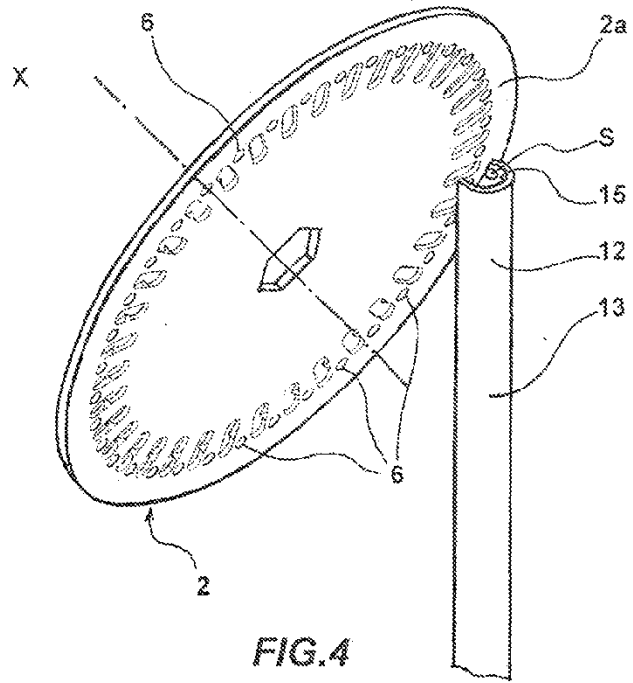


FIG. 4

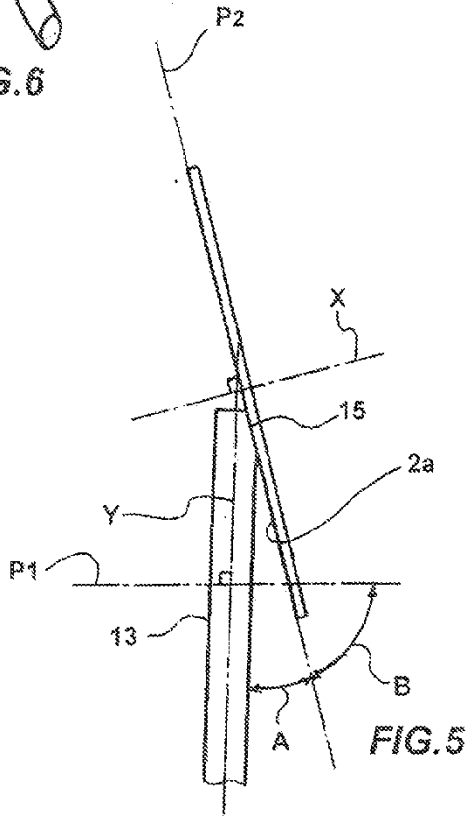


FIG. 5

