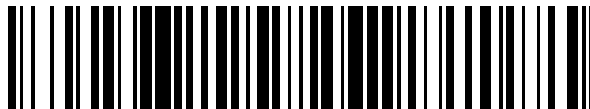


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 138**

21 Número de solicitud: 201830361

51 Int. Cl.:

A01C 7/04 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

12.04.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.10.2019

Fecha de concesión:

17.08.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

24.08.2020

73 Titular/es:

FERNÁNDEZ MORA, Manuel (100.0%)
C/ Nuestra Señora de Cubas, 8, 6º E
02005 ALBACETE (Albacete) ES

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ MORA, Manuel

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Máquina sembradora**

57 Resumen:

Máquina sembradora (1) que comprende al menos un módulo de siembra remolcado por un vehículo tractor, comprendiendo cada módulo

- una toma de aspiración (5) de aire;
- una tolva (7) de almacenamiento de semillas (2);
- un plato giratorio (8) provisto de una pluralidad de orificios (9) capaces de retener y transportar por succión una semilla (2) de manera unitaria; y
- una noria dosificadora (11) sincronizada con el plato giratorio (8), provista de una pluralidad de cangilones (12).

Se caracteriza porque la noria dosificadora (11) comprende unos medios de apertura y cierre (16) automáticos de cada cangilón (12), configurados para procurar el cierre de cada cangilón (12) después de recibir una semilla (2) procedente del plato giratorio (8), y procurar su apertura cuando el respectivo cangilón (12) adopta una posición invertida, en la que la semilla (2) es susceptible de caer desde un punto adyacente al nivel del terreno.

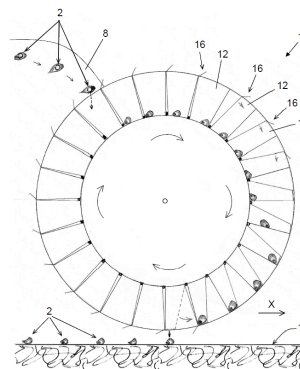


Fig. 11

ES 2 727 138 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Máquina sembradora

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a una máquina sembradora, especialmente apta para semillas de ajos, cebollas o similares, que presentan una configuración oblonga.

10 En el presente documento, se entiende por semilla de configuración oblonga aquella que posee una dimensión longitudinal mayor que su anchura desde cuyos extremos opuestos nacen el germen y la raíz, respectivamente.

Antecedentes de la invención

15 Son conocidas máquinas sembradoras de ajos de accionamiento neumático que comprenden uno o varios módulos de siembra montados en paralelo sobre un chasis remolcado por un vehículo tractor. El número de módulos a utilizar depende de las líneas de sembrado que se deseen sembrar al mismo tiempo. La máquina además dispone de una turbina accionada por la toma de fuerza del propio vehículo tractor.

20 Cada módulo de siembra comprende una toma de aspiración de aire conectada a dicha turbina; una tolva de almacenamiento de semillas de ajo provista en su parte inferior de una salida dispensadora dispuesta frente a la toma de aspiración de aire; un plato giratorio sincronizado con la velocidad de avance del vehículo tractor, provisto de una pluralidad de orificios de aspiración de tamaño inferior al de las semillas y que están repartidos regularmente
25 sobre su periferia, presentando el plato giratorio una zona de aspiración dispuesta entre la toma de aspiración y la salida dispensadora de semillas de tal modo que cada uno de los orificios, a su paso secuencial delante de la zona de aspiración, es capaz de retener por succión una semilla y transportarla de manera unitaria hasta una zona fuera del área de alcance de la zona de aspiración.

30 Generalmente, se dispone de una colección de platos cada uno con diferentes tamaños de orificios en función del tamaño de las semillas de ajo a sembrar, ya que previamente las semillas han sido clasificadas por tamaños, para garantizar así que las semillas queden adheridas a los orificios de manera eficiente.

Algunos tipos de máquinas sembradoras conocidas comprenden, para cada módulo de siembra, una rueda o noria dosificadora provista en su periferia de una pluralidad de cangilones fijos conformados a modo de compartimentos. Dicha noria dosificadora está sincronizada en movimiento con el plato giratorio de tal manera que el cese de aspiración de cada orificio coincide con el paso de cada uno de los cangilones, siendo cada cangilón capaz de recibir en su interior una semilla y transportarla de manera unitaria hasta una zona de liberación, en la que la semilla es susceptible de caer por gravedad sobre un surco de siembra que ha sido trazado en el terreno en la dirección longitudinal de avance.

Para llevar a cabo la apertura del surco, las máquinas sembradoras conocidas disponen de un dispositivo a modo de reja de siembra, acoplado al chasis de la máquina delante de la noria dosificadora. Adicionalmente, en la parte posterior de la máquina pueden llevar un dispositivo para aprisionar y tapar el surco donde se han depositado las semillas.

Cabe destacar que los respectivos cangilones quedan posicionados de manera invertida cuando alcanzan la parte inferior de la noria dosificadora, correspondiente a la posición más cercana al terreno. No obstante, en la práctica se ha comprobado que las semillas caen por gravedad antes de que cada cangilón alcance su posición invertida, por lo que suelen caer desde una altura elevada con respecto al nivel del terreno, con el consiguiente riesgo de que reboten sobre el surco y pierdan la posición deseada de siembra.

Asimismo, es importante destacar que las semillas de ajo presentan una forma geométrica tal que cuando se depositan sobre una superficie horizontal adoptan siempre una posición tumbada. Además, presentan una configuración oblonga, esto es con una dimensión longitudinal mayor que su anchura transversal, desde cuyos extremos opuestos nacen el germen y la raíz, respectivamente (ver figuras 2a a 2c).

Dicha posición tumbada es la posición óptima para su correcta nascencia, ya que la propia semilla una vez enterrada, a medida que germina, se va moviendo hasta adoptar una posición sensiblemente vertical, en la que el germen queda dispuesto hacia arriba permitiendo que el tallo crezca para sobresalir del nivel del terreno, mientras que la raíz se dirige hacia abajo para buscar los nutrientes del suelo (ver figuras 3a a 3c).

- No obstante, con las máquinas sembradoras existentes se ha comprobado que un tanto por ciento de las semillas, al caer de manera arbitraria, quedan enclavadas en el terreno en una posición sensiblemente vertical con el germen de la semilla dispuesto hacia abajo, lo que provoca que el tallo durante su crecimiento deba darse totalmente la vuelta para salir a la superficie, produciéndose una curva o garrota en el tallo que permanece en la futura planta de forma anómala (ver figuras 4a a 4c). Esto supone un retraso en el proceso de nascencia, así como un problema para las posteriores operaciones de acondicionamiento del bulbo del ajo para su comercialización conllevando una pérdida de producción.
- 5
- 10 Otro aspecto a destacar es que las semillas se depositan sobre el surco formando una hilera, de modo que quedan separadas una predeterminada distancia entre sí, quedando usualmente posicionadas con su dimensión longitudinal mayor dispuesta sensiblemente paralela a una línea central del surco, según la dirección longitudinal de avance (ver figura 5).
- 15 No obstante, se ha comprobado que esta disposición presenta el problema de que dos semillas contiguas pueden quedar dispuestas con sus respectivos gérmenes enfrentados, lo cual hace necesario prever una distancia mínima entre gérmenes para garantizar un espacio apropiado para el correcto crecimiento de las futuras plantas (ver figura 5). Esta limitación obliga a prever una distancia de separación entre semillas suficientemente grande para evitar
- 20 este problema de falta de espacio, lo cual a su vez repercute en una menor producción por metro lineal.

En consecuencia, las máquinas sembradoras conocidas presentan diversos inconvenientes ya que no permiten realizar un adecuado control sobre parámetros tales como la altura de caída de las semillas, la distancia entre semillas, o su correcto posicionamiento sobre el surco.

25

Así pues, sería deseable disponer de una solución especialmente apta para máquinas sembradoras de ajos, cebollas o similares, que permita un control adecuado de la caída de las semillas sobre el surco, y que a su vez permita depositar cada semilla en una posición óptima para su sembrado y nascencia.

30

Explicación de la invención

Con objeto de aportar una solución a los problemas planteados, se da a conocer una máquina sembradora, especialmente apta para semillas de ajos, cebollas o similares, que presentan

una configuración oblonga, comprendiendo dicha máquina sembradora al menos un módulo de siembra montado sobre un chasis remolcado por un vehículo tractor, y una turbina accionada por la toma de fuerza del propio vehículo tractor, comprendiendo cada módulo de siembra

- 5
- una toma de aspiración de aire conectada a dicha turbina;
 - una tolva de almacenamiento de semillas dotada de una salida dispensadora dispuesta frente a la toma de aspiración de aire;
 - un plato giratorio sincronizado con la velocidad de arrastre del vehículo tractor, provisto de una pluralidad de orificios repartidos regularmente sobre su periferia, estando dicho plato giratorio dispuesto parcialmente entre dicha toma de aspiración y la salida dispensadora de la tolva, definiendo sobre el plato giratorio una zona de aspiración, de tal modo que cada uno de los orificios, a su paso secuencial delante de la zona de aspiración, es capaz de retener por succión una semilla y transportarla de manera unitaria hasta una zona fuera del área de alcance de dicha zona de aspiración; y
- 10
- 15
- una noria dosificadora provista en su periferia de una pluralidad de cangilones fijos conformados a modo de compartimentos, estando la noria dosificadora sincronizada en movimiento con el plato giratorio de tal manera que el cese de aspiración de cada orificio coincide con el paso de cada uno de los cangilones, siendo cada cangilón capaz de recibir en su interior una semilla y transportarla de manera unitaria hasta una zona de liberación, en la que la semilla es susceptible de caer por gravedad sobre un surco de siembra que ha sido trazado en el terreno en la dirección longitudinal X de avance.
- 20

25 La máquina sembradora de la invención se caracteriza porque la noria dosificadora comprende unos medios de apertura y cierre automáticos de cada cangilón, configurados para procurar el cierre de cada cangilón después de recibir una semilla procedente del plato giratorio, y procurar su apertura cuando el respectivo cangilón adopta una posición invertida, en la que la semilla es susceptible de caer desde un punto adyacente al nivel del terreno.

30

Tal como se ha mencionado, se entiende aquí por semilla de configuración oblonga aquella que posee una dimensión longitudinal mayor que su anchura desde cuyos extremos opuestos nacen el germen y la raíz, respectivamente.

Gracias a los medios de apertura y cierre de los cangilones se consigue un mejor control en la caída de las semillas sobre el surco, ya que la apertura del cangilón se produce cuando éste se encuentra lo más cerca posible del terreno, en su posición invertida, permitiendo así depositar la respectiva semilla de manera controlada sobre el surco sin que rebote ni se desplace de la posición deseada, garantizado por tanto una uniformidad de la distancia preestablecida entre semillas.

Ventajosamente, los medios de apertura y cierre además están configurados para acomodar la semilla dentro del respectivo cangilón en una posición operativa de siembra, esto es disponiendo la semilla tumbada en posición horizontal y con la dimensión longitudinal mayor de la semilla orientada en una dirección transversal Y perpendicular a una línea central del surco definida en la dirección longitudinal X de avance, de tal modo que en la posición de apertura del cangilón, la semilla es susceptible de caer y depositarse sobre el surco manteniendo dicha posición operativa.

De este modo, la propia configuración de los medios de apertura y cierre permite depositar las semillas en dicha posición operativa que es óptima para el sembrado y nascencia de las semillas. En efecto, el hecho de que las semillas se depositen siempre en posición tumbada garantiza durante su nascencia una correcta orientación de la semilla con el germen dispuesto hacia arriba, evitando así posibles formaciones anómalas del tallo de las futuras plantas, produciendo un crecimiento más homogéneo, y por ende mejorando su comercialización. Asimismo, gracias a que las semillas quedan posicionadas con su dimensión longitudinal mayor orientada perpendicularmente a la línea central del surco, se evita que dos semillas contiguas queden dispuestas con sus respectivos gérmenes enfrentados, lo cual permite reducir la distancia necesaria entre semillas por metro lineal, consiguiendo así una mayor productividad y homogeneidad en el tamaño de los bulbos de ajo, cebolla, etc.

Según una realización preferida de la invención, los medios de apertura y cierre de los cangilones comprenden un conjunto de compuertas abatibles, cada una vinculada a un cangilón, estando cada compuerta articulada en el interior de su respectivo cangilón mediante un eje de basculación orientado en la dirección transversal Y, de modo que cada compuerta es capaz de bascular entre una pared frontal y una pared posterior del respectivo cangilón, para llevar a cabo su cierre y apertura respectivamente, y comprendiendo además cada compuerta un ala de apoyo dispuesta en el extremo opuesto a su eje de giro, estando dicha

ala de apoyo configurada para acomodar la semilla en la citada posición operativa cuando el cangilón está dispuesto en su posición invertida con la compuerta cerrada.

5 Preferentemente, el ala de apoyo presenta una configuración sensiblemente rectangular cuya anchura es sensiblemente menor que la dimensión longitudinal mayor de la semilla, de modo que la semilla se ve obligada a adoptar una posición transversal dentro del cangilón, esto es disponiéndose con su dimensión longitudinal mayor orientada en la dirección transversal Y, perpendicularmente a la línea central del surco, y a su vez quedando tumbada en una posición horizontal debido a su configuración intrínseca.

10

De acuerdo con otra característica de la invención, las compuertas están vinculadas a unos medios de accionamiento para su apertura y cierre sincronizados con el movimiento giratorio de la noria dosificadora.

15 Según una realización preferida, los medios de accionamiento de las compuertas comprenden un conjunto de palancas basculantes acopladas sobre una cara lateral de la noria dosificadora, estando cada palanca vinculada a una compuerta, de modo que el eje de articulación de cada palanca es solidario en giro con el eje de basculación de su respectiva compuerta, estando además cada palanca acoplada por un extremo a unos medios elásticos
20 que tienden a mantener la compuerta en su posición de apertura, mientras que el extremo opuesto de la palanca es susceptible de entrar en contacto con un elemento accionador fijado solidariamente al chasis de la máquina, estando dicho elemento accionador configurado para empujar cada una de las palancas a su paso secuencial durante el giro de la noria dosificadora, ejerciendo una fuerza de empuje sobre cada palanca capaz de vencer la fuerza
25 solicitada por los respectivos medios elásticos, provocando así el cierre progresivo de las respectivas compuertas durante un tiempo predeterminado comprendido desde el momento en que el respectivo cangilón ha recibido la semilla hasta que alcanza su posición invertida, momento en el que el elemento accionador deja de ejercer presión sobre la respectiva palanca, siendo por ende esta palanca estirada por la fuerza de retorno de los medios
30 elásticos, provocando así la inmediata apertura de la compuerta del cangilón dispuesto en la posición invertida para descargar por gravedad la semilla en el surco de siembra.

Preferentemente, el elemento accionador está configurado por una leva dotada de una superficie de guiado sensiblemente semicircular, dispuesta de manera concéntrica al eje de

giro de la noria dosificadora, de modo que dicha leva está fijada al chasis en una posición regulable cuyo inicio de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca en el momento en que el cangilón asociado ha recibido la semilla, provocando el cierre progresivo de la respectiva compuerta, y cuyo final de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca en el momento en que el cangilón asociado adopta su posición invertida, dejando en ese momento la leva de actuar para provocar la inmediata apertura de la respectiva compuerta.

Conforme a otra característica de la invención, cada cangilón comprende unos medios desviadores configurados para posicionar la semilla dentro del cangilón a una distancia predeterminada con respecto al plano vertical de simetría del cangilón, estando dicho plano vertical de simetría sensiblemente alineado con la línea central del surco de siembra, siendo dichos medios desviadores regulables para establecer dicha distancia a voluntad para cada uno de los cangilones.

De esta manera, se pueden crear diferentes patrones de sembrado, pudiendo disponer cada semilla a un lado u otro de la línea central del surco, en lados alternos o en una misma hilera, todo ello manteniendo la citada posición operativa de la semilla.

Preferiblemente, los medios desviadores están configurados para crear un patrón de sembrado al tresbolillo, esto es depositando las semillas sobre el surco en dos filas paralelas, cada una a un lado de la línea central del surco, de modo que cada semilla de una fila quede frente a un hueco, entre dos semillas, de la otra fila, estando para ello los medios desviadores posicionados en los sucesivos cangilones de manera alternada a un lado y otro de su plano vertical de simetría.

Esta disposición al tresbolillo permite depositar las semillas sobre el surco de manera alternada a un lado y otro de la línea central del surco, lo cual permite disminuir la distancia de separación entre semillas, en comparación con la distancia necesaria en la disposición en hilera, permitiendo así aumentar más aún la producción por metro lineal.

Según una realización preferida, los medios desviadores de cada cangilón están constituidos por al menos un soporte acoplado en el interior del cangilón, comprendiendo dicho soporte un primer tabique inclinado frontalmente en la dirección longitudinal X de avance, previsto para

actuar a modo de tope de la respectiva compuerta basculante en su posición de cierre, y un segundo tabique inclinado lateralmente en la dirección transversal Y hacia una de las paredes laterales del cangilón, de manera que la intersección de dicho segundo tabique lateral y la compuerta en su posición de cierre definen un espacio cuadrangular sobre el ala de apoyo de la compuerta, quedando dicho espacio cuadrangular dispuesto a una determinada distancia con respecto al plano vertical de simetría del cangilón, y de modo que dicho espacio cuadrangular presenta una dimensión en dirección transversal Y sensiblemente coincidente con la dimensión longitudinal mayor de la semilla, y una dimensión en dirección longitudinal X sensiblemente coincidente con la propia anchura del ala de apoyo de la compuerta, permitiendo así acomodar la semilla en su posición operativa.

De acuerdo con otra característica de la invención, cada módulo está dotado de unos medios para preparar la tierra que comprenden un dispositivo para la formación de un surco, acoplado al chasis en una zona delante de la noria dosificadora, y configurado de modo que es capaz de remover la tierra, apartar las posibles piedras, y formar a su vez un surco.

Según una realización preferida, dicho dispositivo para la formación del surco comprende dos palas sensiblemente verticales que convergen en un canto delantero con un determinado ángulo de ataque y una cuchilla integrada en la parte inferior de dicho canto.

Ventajosamente, los medios para preparar la tierra además comprenden una rueda aplanadora acoplada al chasis en una zona justo detrás del dispositivo para la formación del surco, estando dicha rueda aplanadora prevista para formar sobre el surco una cama plana y homogénea sobre la cual se depositarán las semillas.

Según una primera variante, la rueda aplanadora presenta una superficie de rodadura lisa susceptible de formar una cama lisa.

Según una segunda variante, la rueda aplanadora presenta una superficie de rodadura acanalada susceptible de formar una cama acanalada con una serie de hendiduras transversales separadas entre sí a una determinada distancia, estando dicha rueda aplanadora sincronizada con la noria dosificadora para procurar la caída de cada semilla de manera unitaria dentro de cada hendidura.

Conforme a otra característica de la invención, cada módulo está dotado de unos medios de compactación de las semillas sobre la tierra, que comprenden una rueda compactadora acoplada al chasis en una zona detrás de la noria dosificadora, configurada de modo que es capaz de presionar las semillas depositadas sobre la cama del surco y fijarlas a una profundidad predeterminada.

- 5
- Según una primera variante, la rueda compactadora comprende una superficie de rodadura simple configurada para compactar directamente las semillas a su paso.
- 10
- Según una segunda variante, la rueda compactadora está vinculada a un mecanismo tractor oruga que comprende un piñón basculante articulado en torno al eje de giro de la rueda compactadora a través de un soporte a modo de biela, estando dicho piñón dispuesto delante de la rueda compactadora a una predeterminada distancia, y estando además la rueda compactadora y el piñón acoplados respectivamente dentro de una banda envolvente a modo
- 15
- de oruga dotada de una superficie de rodadura para su avance sobre las semillas, de modo que la disposición adelantada del piñón permite tensionar la banda envolvente creando una superficie de agarre sobre el terreno capaz de inmovilizar las semillas antes de ser compactadas por la rueda compactadora.
- 20
- De acuerdo con otra característica de la invención, cada módulo está dotado de unos medios para aporcar tierra que comprenden un dispositivo aporcador acoplado al chasis en una zona detrás de la rueda compactadora, previsto para tapar con tierra las semillas fijadas en la cama del surco.
- 25
- Según una realización preferida, dicho dispositivo aporcador comprende dos discos aporcadores dispuestos cada uno a un lado de la cama del surco, parcialmente enterrados e inclinados entre sí con un predeterminado ángulo de divergencia, cuya disposición permite remover la tierra colindante y depositarla sobre la cama del surco para tapar las semillas.
- 30
- Ventajosamente, los medios para aporcar tierra comprenden además una rasqueta niveladora acoplada al chasis en una zona justo detrás del dispositivo aporcador, prevista para formar una meseta plana y homogénea que determina el surco definitivo en el que quedarán enterradas las semillas.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se ilustra, a título de ejemplo no limitativo, un modo de realización preferido de la máquina sembradora objeto de la invención. En dichos dibujos:

- 5 la Fig. 1 es una vista esquemática en alzado de la máquina sembradora de la presente invención;
- las Figs. 2a a 2c son diferentes vistas en alzado de una semilla de ajo dispuesta tumbada sobre el terreno, mostrando su configuración oblonga según sus respectivas dimensiones longitudinal y transversal;
- 10 las Figs. 3a a 3c muestran esquemáticamente una secuencia de crecimiento de una semilla de ajo que ha caído tumbada sobre el terreno, resultando en una óptima nascencia;
- las Figs. 4a a 4c muestran esquemáticamente una secuencia de crecimiento de una semilla de ajo que ha caído verticalmente sobre el terreno con el germen hacia abajo, resultando en una mala nascencia;
- 15 la Fig. 5 es una vista esquemática en planta del surco de siembra mostrando una disposición de las semillas en hilera, en el que las semillas quedan posicionadas con su dimensión longitudinal mayor sensiblemente paralela a la línea central del surco, en la dirección longitudinal X de avance, según se conoce en el estado de la técnica;
- la Fig. 6 es una vista esquemática en planta del surco de siembra mostrando una disposición
- 20 de las semillas en hilera, en el que las semillas quedan posicionadas con su dimensión longitudinal mayor orientada en una dirección transversal Y perpendicular a la línea central del surco, según una realización de la invención;
- la Fig. 7 es una vista esquemática en planta del surco de siembra mostrando otra variante de la disposición de la Fig. 6, según un patrón de siembra en tresbolillo;
- 25 la Fig. 8 es una vista en alzado del disco giratorio agujereado montado sobre un soporte al chasis, estando el soporte dotado de una abertura adyacente a la toma de aspiración;
- la Fig. 9 es una vista en alzado del soporte donde va acoplado el disco giratorio, mostrando una abertura que abarca la zona de aspiración;
- la Fig. 10 es una vista en alzado mostrando los medios de transmisión entre el disco giratorio
- 30 y la noria dosificadora;
- la Fig. 11 es una vista esquemática de la noria dosificadora durante su funcionamiento mediante las compuertas abatibles, mostrando la recepción y transporte de las semillas en los respectivos cangilones y su liberación sobre el surco de siembra;
- la Fig. 12 es una vista ampliada de la parte inferior de la noria dosificadora de la Fig. 11;

- la Fig. 13 es una vista esquemática en alzado lateral de un cangilón mostrando la compuerta abatible en su posición cerrada y abierta, respectivamente;
- la Fig. 14 es una vista en alzado del disco giratorio y la noria dosificadora, desde el lateral contrario al representado en la Fig. 10, mostrando los medios de accionamiento de las
- 5 compuertas abatibles;
- la Fig. 15 es una vista esquemática en alzado lateral de un cangilón mostrando los medios desviadores;
- la Fig. 16 es una vista esquemática en alzado frontal del cangilón visto desde un plano de corte C-C representado en la Fig. 15, mostrando el plano vertical de simetría del cangilón;
- 10 la Fig. 17 es una vista esquemática del cangilón visto frontalmente según una dirección representada por la flecha A de la Fig. 15, mostrando la semilla en su posición operativa, y mostrando en líneas discontinuas una posición ficticia de la semilla imposible de adoptar;
- la Fig. 18 es una vista esquemática del cangilón de la Fig. 17 visto desde su parte inferior según una dirección representa por la flecha B de la Fig. 15;
- 15 las Figs. 19a y 19b son sendas vistas esquemáticas en alzado frontal de dos cangilones adyacentes, mostrando los respectivos medios desviadores dispuestos en lados alternos con respecto al plano vertical de simetría del cangilón para formar un patrón de sembrado al tresbolillo;
- la Fig. 20 es una vista esquemática en planta del surco de siembra mostrando un patrón de
- 20 siembra en tresbolillo;
- las Figs. 21a, 21b y 21c son vistas esquemáticas en alzado lateral, en planta y en alzado frontal, respectivamente, del dispositivo para la formación del surco;
- las Figs. 22a y 22b son vistas esquemáticas en alzado lateral y en planta, respectivamente, de la rueda aplanadora para formar sobre el surco una cama plana y homogénea, provista de
- 25 una superficie de rodadura lisa, según una primera variante;
- las Figs. 23a y 23b son vistas esquemáticas en alzado lateral y en planta, respectivamente, de la rueda aplanadora provista de una superficie de rodadura acanalada, según una segunda variante;
- la Fig. 24 es una vista esquemática del surco en alzado lateral mostrando las semillas
- 30 depositadas sobre la cama lisa formada por la rueda aplanadora representada en las Figs. 22a y 22b;
- las Figs. 25a y 25b son vistas esquemáticas del surco en alzado lateral y en planta, respectivamente, mostrando las semillas depositadas sobre la cama acanalada formada por la rueda aplanadora representada en las Figs. 23a y 23b;

las Figs. 26a y 26b son vistas esquemáticas en alzado lateral y en planta, respectivamente, de la rueda compactadora prevista para presionar las semillas depositadas sobre la cama del surco, según una primera variante;

5 la Fig. 27 es una vista esquemática en alzado lateral de la rueda compactadora vinculada a un mecanismo tractor oruga, según una segunda variante;

las Figs. 28a y 28b son vistas esquemáticas en alzado lateral y en planta, respectivamente, del dispositivo aporcador y la rasqueta niveladora; y

la Fig. 28c es una vista en alzado frontal de la meseta plana y homogénea que determina el surco definitivo donde quedarán enterradas las semillas.

10

Descripción detallada de los dibujos

La máquina sembradora 1 de la invención, representada esquemáticamente en la figura 1, es especialmente apta para semillas 2 de ajos, cebollas o similares, que presentan una configuración oblonga. Se entiende aquí por semilla 2 de configuración oblonga aquella que
15 posee una dimensión longitudinal "a" mayor que su anchura "b" desde cuyos extremos opuestos nacen el germen 2a y la raíz 2b, respectivamente, como se puede apreciar en las figuras 2a a 2c. Asimismo, es importante destacar que las semillas 2 de ajo o similares presentan una forma geométrica tal que cuando se depositan sobre una superficie horizontal adoptan siempre una posición tumbada.

20

Dicha máquina sembradora 1 comprende al menos un módulo de siembra, en número variable en función de las líneas de sembrado, montado sobre un chasis 3 remolcado por un vehículo tractor (no representado), y una turbina 4 accionada por la toma de fuerza del propio vehículo tractor. En este ejemplo de realización, como se muestra en la figura 1, se ha representado
25 un solo módulo de siembra que comprende:

30

- Una toma de aspiración 5 de aire conectada a dicha turbina 4 a través de unas conducciones de aspiración 6, como se puede apreciar en mayor detalle en las figuras 8 y 9.
- Una tolva 7 de almacenamiento de semillas dotada en su parte inferior de una salida dispensadora dispuesta frente a la toma de aspiración 5 de aire. Además, dicha salida dispensadora es vibradora con el fin de evitar posibles atascos de semillas, pudiéndose utilizar para ello un mecanismo vibrador apto para ejercer sobre la salida dispensadora

una vibración constante, siendo esta vibración fundamental para conseguir un correcto funcionamiento de la máquina.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- Un plato giratorio 8 sincronizado con la velocidad de arrastre del vehículo tractor, provisto de una pluralidad de orificios 9 de tamaño inferior al de las semillas 2, repartidos regularmente sobre su periferia (ver figura 8), estando dicho plato giratorio 8 dispuesto parcialmente entre dicha toma de aspiración 5 y la salida dispensadora de la tolva 7, definiendo sobre el plato giratorio 8 una zona de aspiración, de tal modo que cada uno de los orificios 9, a su paso secuencial delante de la zona de aspiración, es capaz de retener por succión una semilla 2 y transportarla de manera unitaria hasta una zona fuera del área de alcance de dicha zona de aspiración. Como se puede apreciar en la realización mostrada en las figuras 8 y 9, la toma de aspiración 5 está dispuesta a modo de abertura en un soporte 10, acoplado al chasis de la máquina 1, estando el eje de giro 8a del plato giratorio 8 montado sobre dicho soporte 10.
 - Una noria dosificadora 11, provista en su periferia de una pluralidad de cangilones 12 fijos conformados a modo de compartimentos, tal como se puede apreciar en las figuras 11 y 12. Dicha noria dosificadora 11 está sincronizada en movimiento con el plato giratorio 8 a través de unos medios de transmisión apropiados, como por ejemplo una transmisión de cadena 13 y piñones 14 (ver figura 10), de tal manera que el cese de aspiración de cada orificio 9 coincide con el paso de cada uno de los cangilones 12 (ver figura 11), siendo cada cangilón 12 capaz de recibir en su interior una semilla 2 y transportarla de manera unitaria hasta una zona de liberación, en la que la semilla 2 es susceptible de caer por gravedad sobre un surco 15 de siembra que ha sido trazado en el terreno en la dirección longitudinal X de avance, como se explicará en adelante.
 - Unos medios de apertura y cierre automáticos de cada cangilón 12 que, en esta realización preferida mostrada en las figuras 11 a 13, comprenden un conjunto de compuertas abatibles 16, cada una vinculada a un cangilón 12. Dichas compuertas abatibles 16 están configuradas para procurar el cierre de cada cangilón 12 después de recibir una semilla 2 procedente del plato giratorio 8, y procurar su apertura cuando el respectivo cangilón 12 adopta una posición invertida, en la que la semilla 2 es susceptible de caer desde un punto adyacente al nivel del terreno.

Gracias a las compuertas abatibles 16 para la apertura y cierre de los cangilones 12 se consigue un mejor control en la caída de las semillas 2 sobre el surco 15, ya que la apertura del cangilón 12 se produce cuando éste se encuentra lo más cerca posible del terreno, en su posición invertida, por ejemplo a unos dos o tres centímetros de la superficie de la tierra, permitiendo así depositar la respectiva semilla 2 de manera controlada sobre el surco 15 sin que rebote ni se desplace de la posición deseada, garantizado por tanto una uniformidad de la distancia preestablecida entre semillas 2.

Además, las compuertas abatibles 16 están configuradas para acomodar la semilla 2 dentro del respectivo cangilón 16 en una posición operativa de siembra (ver figura 6), esto es disponiendo la semilla 2 tumbada en posición horizontal y con la dimensión longitudinal "a" mayor de la semilla 2 orientada en una dirección transversal Y perpendicular a una línea central "L" del surco 15 definida en la dirección longitudinal X de avance, de tal modo que en la posición de apertura del cangilón 12, la semilla 2 es susceptible de caer y depositarse sobre el surco 15 manteniendo dicha posición operativa.

Según la realización preferida mostrada en las figuras 11 a 13, cada compuerta 16 abatible está articulada en el interior de su respectivo cangilón 12 mediante un eje 17 de basculación orientado en la dirección transversal Y, de modo que cada compuerta 16 es capaz de bascular entre una pared frontal 12a y una pared posterior 12b del respectivo cangilón 12, para llevar a cabo su cierre y apertura respectivamente. Además, cada compuerta 16 comprende un ala de apoyo 16a dispuesta en el extremo opuesto a su eje 17 de giro, estando dicha ala de apoyo configurada para acomodar la semilla 2 en la citada posición operativa cuando el cangilón 12 está dispuesto en su posición invertida con la compuerta cerrada.

En la figura 13 se ha representado un cangilón 12 mostrando la compuerta 16 abatible en sus respectivas posiciones de cierre y apertura. En este caso, por motivos de claridad se ha representado con líneas discontinuas la posición de cierre de la compuerta 16' con su respectiva ala de apoyo 16a'.

Tal como se puede apreciar por ejemplo en las figuras 13, 17 y 18, el ala de apoyo 16a presenta una configuración sensiblemente rectangular cuya anchura "e" es sensiblemente menor que la dimensión longitudinal "a" mayor de la semilla 2, en este caso sensiblemente igual a la anchura "b" de la semilla 2, de modo que la semilla 2 se ve obligada a adoptar una

posición transversal dentro del cangilón 12, esto es disponiéndose con su dimensión longitudinal “a” mayor orientada en la dirección transversal Y, perpendicularmente a la línea central “L” del surco, y a su vez quedando tumbada en una posición horizontal debido a su configuración intrínseca. La semilla 2’ ilustrada en líneas discontinuas en las figuras 17 y 18 muestra una posición vertical ficticia imposible de adoptar dentro del cangilón ya que siempre se colocará tumbada por su geometría intrínseca.

Dicha posición operativa de las semillas 2 es óptima para su sembrado y nascencia, como se explicará a continuación.

10

En efecto, por una parte, gracias a la configuración de las compuertas 16 abatibles se consigue depositar la semilla 2 en posición tumbada que es la posición óptima para su correcta nascencia en el surco 15 (ver figuras 3a a 3c), ya que la propia semilla 2 una vez enterrada, a medida que germina, se va moviendo hasta adoptar una posición sensiblemente vertical, en la que el germen 2a queda dispuesto hacia arriba permitiendo que el tallo crezca para sobresalir del nivel del terreno, mientras que la raíz 2b se dirige hacia abajo para buscar los nutrientes del suelo.

De este modo, se consigue un crecimiento más homogéneo de los bulbos de ajos, mejorando así su posterior comercialización ya que, a diferencia de como ocurría con las máquinas sembradoras conocidas en la técnica, se evita que las semillas 2 al caer puedan quedar enclavadas en el terreno en una posición sensiblemente vertical con el germen 2a de la semilla 2 dispuesto hacia abajo (ver figuras 4a a 4c), ya que en esta situación el tallo durante su crecimiento debe darse totalmente la vuelta para salir a la superficie, produciéndose una curva o garrota en el tallo que se permanece en la futura planta de forma anómala, lo cual implica un retraso en el proceso de nascencia, así como un problema para las posteriores operaciones de acondicionamiento del bulbo del ajo para su comercialización conllevando una pérdida de producción.

Por otra parte, en el estado de la técnica, usualmente, las semillas 2 se depositaban sobre el surco formando una hilera (ver figura 5), quedando separadas una predeterminada distancia “d” entre sí, y posicionadas con su dimensión longitudinal mayor “a” dispuesta sensiblemente paralela a la línea central “L” del surco, en la dirección longitudinal X de avance. Esta disposición presenta el problema de que dos semillas 2 contiguas podían quedar dispuestas

con sus respectivos gérmenes 2a enfrentados, lo cual hace necesario prever una distancia mínima "d_{min}" entre gérmenes 2a para garantizar un espacio apropiado para el correcto crecimiento de las futuras plantas, lo que además obliga a prever una distancia de separación "d" entre semillas suficientemente grande para evitar este problema de falta de espacio, repercutiendo a su vez en una menor producción por metro lineal.

Este problema queda resuelto gracias a la configuración de las compuertas 16 abatibles de la máquina 1 de la invención, ya que garantizan que las semillas 2 queden posicionadas con su dimensión longitudinal "a" mayor orientada perpendicularmente a la línea central "L" del surco 15, tal como se puede apreciar en la figura 6, evitando así que dos semillas 2 contiguas queden dispuestas con sus respectivos gérmenes 2a. En consecuencia, esta solución permite reducir la distancia "d₁" necesaria entre semillas por metro lineal, consiguiendo así una mayor productividad y homogeneidad en el tamaño de los bulbos de ajo, cebolla, etc.

De acuerdo con otra característica de la invención, las compuertas 16 abatibles están vinculadas a unos medios de accionamiento para su apertura y cierre sincronizados con el movimiento giratorio de la noria dosificadora 11.

Según la realización preferida mostrada en la figura 14, los medios de accionamiento de las compuertas 16 comprenden un conjunto de palancas 18 basculantes acopladas sobre una cara lateral de la noria dosificadora 11, estando cada palanca 18 vinculada a una compuerta 16, de modo el eje de articulación 19 de cada palanca 18 es solidario en giro con el eje 17 de basculación de su respectiva compuerta 16. Además, cada palanca 18 está acoplada por un extremo a unos medios elásticos 20, por ejemplo un muelle, que tienden a mantener la compuerta 16 en su posición de apertura, mientras que el extremo opuesto de la palanca 18 es susceptible de entrar en contacto con un elemento accionador 21 fijado solidariamente al chasis 3 de la máquina 1.

En este ejemplo, dicho elemento accionador está configurado por una leva 21 dotada de una superficie de guiado sensiblemente semicircular, dispuesta de manera concéntrica al eje 11a de giro de la noria dosificadora 11, de modo que dicha leva 21 está fijada al chasis 3 en una posición regulable cuyo inicio de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca 18 en el momento en que el cangilón 12 asociado ha recibido la semilla 2, ejerciendo una fuerza de empuje sobre cada palanca 18 capaz de vencer la fuerza solicitada por los

respectivos medios elásticos 20, provocando así el cierre progresivo de la respectiva compuerta 16, y cuyo final de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca 18 en el momento en que el cangilón 12 asociado adopta su posición invertida, momento en el que la leva 21 deja de ejercer presión sobre la respectiva palanca 18, siendo por ende esta
5 palanca 18 estirada por la fuerza de retorno de los medios elásticos 20, provocando así la inmediata apertura de la compuerta 16 del cangilón 12 dispuesto en la posición invertida para descargar por gravedad la semilla 2 en el surco 15 de siembra.

Tal como se puede apreciar en las figuras 15 a 18, cada cangilón 12 además comprende unos
10 medios desviadores 22 configurados para posicionar la semilla 2 dentro del cangilón 12 a una distancia "t" predeterminada con respecto al plano vertical de simetría "S" del cangilón 12, estando dicho plano vertical de simetría "S" sensiblemente alineado con la línea central "L" del surco 15 de siembra, siendo dichos medios desviadores 22 regulables para establecer
15 dicha distancia "t" a voluntad para cada uno de los cangilones 12. De esta manera, se pueden crear diferentes patrones de sembrado, pudiendo disponer cada semilla 2 a un lado u otro de la línea central "L" del surco, en lados alternos o en una misma hilera, todo ello manteniendo la citada posición operativa de la semilla 2.

En la Fig. 16 se muestra una vista esquemática en alzado frontal del cangilón 12 visto desde
20 un plano de corte C-C representado en la Fig. 15. Por otra parte, la Fig. 17 muestra el cangilón 12 visto frontalmente según una dirección representada por la flecha A de la Fig. 15; mientras que la Fig. 18 muestra el cangilón 12 desde su parte inferior según una dirección representada por la flecha B de la Fig. 15. En ambas figuras 17 y 18, se ha representado la semilla 2 en su posición operativa, mostrando además en líneas discontinuas una posición ficticia de la
25 semilla 2' en posición vertical imposible de adoptar ya que siempre quedará en una posición tumbada debido a su geometría intrínseca.

Según una realización preferida, los medios desviadores 22 de cada cangilón 12 están
30 constituidos por un soporte acoplado en el interior del cangilón 22, comprendiendo dicho soporte un primer tabique 22a inclinado frontalmente en la dirección longitudinal X de avance, previsto para actuar a modo de tope de la respectiva compuerta 16 basculante en su posición de cierre, y un segundo tabique 22b inclinado lateralmente en la dirección transversal Y hacia una de las paredes laterales del cangilón 12, de manera que la intersección de dicho segundo tabique 22b lateral y la compuerta 16 en su posición de cierre definen un espacio cuadrangular

23 sobre el ala de apoyo 16a de la compuerta 16.

Dicho espacio cuadrangular 23 queda dispuesto a una predeterminada distancia "t" con respecto al plano vertical de simetría "S" del cangilón 12. Además, dicho espacio cuadrangular 23 presenta una dimensión 23a en dirección transversal Y sensiblemente coincidente con la dimensión longitudinal "a" mayor de la semilla 2, y una dimensión 23b en dirección longitudinal X sensiblemente coincidente con la propia anchura "e" del ala de apoyo 16a de la compuerta 16, permitiendo así acomodar la semilla 2 en su posición operativa.

10 En este ejemplo, los medios desviadores 22 están configurados para crear un patrón de sembrado al tresbolillo, esto es depositando las semillas 2 sobre el surco 15 en dos filas paralelas, cada una a un lado de la línea central "L" del surco 15 (ver figura 20), de modo que cada semilla 2 de una fila quede frente a un hueco, entre dos semillas, de la otra fila. Para ello, los medios desviadores 22 están posicionados en los sucesivos cangilones 12 de manera
15 alternada a un lado y otro de su plano vertical de simetría "S". En las figuras 19a y 19b se han representado respectivamente, dos cangilones adyacentes, cada uno mostrando sus respectivos medios desviadores 22 dispuestos en sendos lados alternos.

Haciendo referencia a la figura 7, se puede observar que esta disposición al tresbolillo permite
20 disminuir la distancia "d2" de separación necesaria entre semillas 2, en comparación con la distancia "d1" necesaria entre semillas 2 en la disposición en hilera (ver figura 6), permitiendo así aumentar más aún la producción por metro lineal.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, cada módulo de la máquina 1 está dotado de
25 unos medios para preparar la tierra que comprenden un dispositivo 24 para la formación del surco 15 (ver figuras 21a a 21c), acoplado al chasis 3 en una zona delante de la noria dosificadora 11 (ver figura 1), y configurado de modo que es capaz de remover la tierra, apartar las posibles piedras, y formar a su vez un surco 15.

30 Según una realización preferida, dicho dispositivo 24 para la formación del surco 15 comprende dos palas 24a sensiblemente verticales que convergen en un canto delantero con un predeterminado ángulo de ataque y una cuchilla 24b integrada en la parte inferior de dicho canto.

Además, los medios para preparar la tierra además comprenden una rueda aplanadora 25 (ver figuras 22a, 22b, 23a y 23b), acoplada al chasis 3 en una zona justo detrás del dispositivo 24 para la formación del surco 15 (ver figura 1), estando dicha rueda aplanadora 25 prevista para formar sobre el surco 15 una cama 15a,15b plana y homogénea sobre la cual se depositarán las semillas 2.

Según una primera variante mostrada en las figuras 22a y 22b, la rueda aplanadora 25 presenta una superficie de rodadura lisa 25a susceptible de formar sobre el surco 15 una cama lisa 15a sobre la cual se depositarán las semillas 2 (ver figura 24).

Según una segunda variante mostrada en las figuras 23a y 23b, la rueda aplanadora 25 presenta una superficie de rodadura acanalada 25b susceptible de formar una cama acanalada 15b con una serie de hendiduras transversales separadas entre sí a una predeterminada distancia, estando dicha rueda aplanadora 25 sincronizada con la noria dosificadora 11 para procurar la caída de cada semilla 2 de manera unitaria dentro de cada hendidura (ver figuras 25a y 25b).

En ambas variantes, la rueda aplanadora 25 comprende unos medios de regulación de su altura previstos para nivelar la cama 15a o 15b del surco 15 a una altura predeterminada. Asimismo, la rueda aplanadora 25 comprende unos medios de limpieza 26 capaces de retirar posibles adherencias de tierra sobre su respectiva superficie de rodadura 25a o 25b.

Por otra parte, cada módulo de la máquina 1 está dotado de unos medios de compactación de las semillas 2 sobre la tierra (ver figuras 26a, 26b y 27), que comprenden una rueda compactadora 27 acoplada al chasis 3 en una zona detrás de la noria dosificadora 11 (ver figura 1), configurada de modo que es capaz de presionar las semillas 2 depositadas sobre la cama 15a o 15b del surco 15 y fijarlas a una profundidad predeterminada.

Según una primera variante mostrada en las figuras 26a y 26b, la rueda compactadora 27 comprende una superficie de rodadura simple 27a configurada para compactar directamente las semillas 2 a su paso.

Según una segunda variante mostrada en la figura 27, la rueda compactadora 27 está vinculada a un mecanismo tractor oruga 28 que comprende un piñón 28a basculante

5 articulado en torno al eje de giro 29 de la rueda compactadora 27 a través de un soporte a modo de biela 28b, estando dicho piñón 28a dispuesto delante de la rueda compactadora 27 a una predeterminada distancia, y estando además la rueda compactadora 27 y el piñón 28a acoplados respectivamente dentro de una banda envolvente 28c a modo de oruga dotada de una superficie de rodadura 27b para su avance sobre las semillas 2, de modo que la disposición adelantada del piñón 28a permite tensionar la banda envolvente 28c creando una superficie de agarre sobre el terreno capaz de inmovilizar las semillas 2 antes de ser compactadas por la rueda compactadora 27.

10 En ambas variantes, la rueda compactadora 27 está provista de unos medios de regulación de su altura previstos para fijar las semillas 2 a una profundidad predeterminada en la cama 15a o 15b del surco. Además, dichos medios de compactación comprenden unos medios de limpieza 30 capaces de retirar posibles adherencias de tierra sobre la respectiva superficie de rodadura 27a o 27b.

15 Por otra parte, cada módulo de la máquina 1 también está dotado de unos medios para aporcar tierra (ver figuras 28a a 28c) que comprenden un dispositivo aporcador 31 acoplado al chasis 3 en una zona detrás de la rueda compactadora 27 (ver figura 1), previsto para tapar con tierra las semillas 2 fijadas en la cama 15a o 15b del surco 15.

20 Según una realización preferida mostrada en las figuras 28a y 28b, dicho dispositivo aporcador 31 comprende dos discos aporcadores 31a dispuestos cada uno a un lado de la cama 15a o 15b del surco 15, parcialmente enterrados e inclinados entre sí con un predeterminado ángulo de divergencia, cuya disposición permite remover la tierra colindante y depositarla sobre la cama 15a o 15b del surco 15 para tapar las semillas 2.

Además, dicho dispositivo aporcador 31 comprende unos medios de regulación de la altura de los discos aporcadores 31a para ajustar su profundidad con respecto al nivel del terreno, y unos medios para regular el ángulo de divergencia de dichos discos 31a.

30 Haciendo también referencia a las figuras 28a y 28b, los medios para aporcar tierra comprenden además una rasqueta niveladora 32 acoplada al chasis 3 en una zona justo detrás del dispositivo aporcador 31, prevista para formar una meseta 15c plana y homogénea que determina el surco 15 definitivo en el que quedarán enterradas las semillas 2 (ver figura

28c).

Asimismo, la rasqueta niveladora 32 comprende unos medios de regulación de su altura previstos para nivelar la meseta 15c a una altura predeterminada, y unos medios de regulación
5 de su posición angular con respecto a un eje de giro vertical.

REIVINDICACIONES

1. Máquina sembradora (1), especialmente apta para semillas (2) de ajos, cebollas o similares, que presentan una configuración oblonga, comprendiendo dicha máquina sembradora (1) al menos un módulo de siembra montado sobre un chasis (3) remolcado por un vehículo tractor, y una turbina (4) accionada por la toma de fuerza del propio vehículo tractor, comprendiendo cada módulo de siembra
- una toma de aspiración (5) de aire conectada a dicha turbina (4);
 - una tolva (7) de almacenamiento de semillas (2) dotada de una salida dispensadora dispuesta frente a la toma de aspiración (5) de aire;
 - un plato giratorio (8) sincronizado con la velocidad de arrastre del vehículo tractor, provisto de una pluralidad de orificios (9) repartidos regularmente sobre su periferia, estando dicho plato giratorio (8) dispuesto parcialmente entre dicha toma de aspiración (5) y la salida dispensadora de la tolva (7), definiendo sobre el plato giratorio (8) una zona de aspiración, de tal modo que cada uno de los orificios (9), a su paso secuencial delante de la zona de aspiración, es capaz de retener por succión una semilla (2) y transportarla de manera unitaria hasta una zona fuera del área de alcance de dicha zona de aspiración; y
 - una noria dosificadora (11) provista en su periferia de una pluralidad de cangilones (12) fijos conformados a modo de compartimentos, estando la noria dosificadora (11) sincronizada en movimiento con el plato giratorio (8) de tal manera que el cese de aspiración de cada orificio (9) coincide con el paso de cada uno de los cangilones (12), siendo cada cangilón (12) capaz de recibir en su interior una semilla (2) y transportarla de manera unitaria hasta una zona de liberación, en la que la semilla (2) es susceptible de caer por gravedad sobre un surco (15) de siembra que ha sido trazado en el terreno en la dirección longitudinal (X) de avance;
- caracterizada porque la noria dosificadora (11) comprende unos medios de apertura y cierre (16) automáticos de cada cangilón (12), configurados para procurar el cierre de cada cangilón (12) después de recibir una semilla (2) procedente del plato giratorio (8), y procurar su apertura cuando el respectivo cangilón (12) adopta una posición invertida, en la que la semilla (2) es susceptible de caer desde un punto adyacente al nivel del terreno.
2. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de apertura y cierre (16) además están configurados para acomodar la semilla (2) dentro del

respectivo cangilón (12) en una posición operativa de siembra, esto es disponiendo la semilla (2) tumbada en posición horizontal y con la dimensión longitudinal (a) mayor de la semilla (2) orientada en una dirección transversal (Y) perpendicular a una línea central (L) del surco (15) definida en la dirección longitudinal (X) de avance, de tal modo que en la posición de apertura del cangilón (12), la semilla (2) es susceptible de caer y depositarse sobre el surco (15) manteniendo dicha posición operativa.

3. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 2, caracterizada porque los medios de apertura y cierre de los cangilones comprenden un conjunto de compuertas (16) abatibles, cada una vinculada a un cangilón (12), estando cada compuerta (16) articulada en el interior de su respectivo cangilón (12) mediante un eje (17) de basculación orientado en la dirección transversal (Y), de modo que cada compuerta (16) es capaz de bascular entre una pared frontal (12a) y una pared posterior (12b) del respectivo cangilón (12), para llevar a cabo su cierre y apertura respectivamente, y comprendiendo además cada compuerta (16) un ala de apoyo (16a) dispuesta en el extremo opuesto a su eje (17) de giro, estando dicha ala de apoyo (16a) configurada para acomodar la semilla (2) en la citada posición operativa cuando el cangilón (12) está dispuesto en su posición invertida con la compuerta (16) cerrada.

4. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 3, caracterizada porque el ala de apoyo (16a) presenta una configuración sensiblemente rectangular cuya anchura (e) es sensiblemente menor que la dimensión longitudinal (a) mayor de la semilla (2), de modo la semilla (2) se ve obligada a adoptar una posición transversal dentro del cangilón (12), esto es disponiéndose con su dimensión longitudinal (a) mayor orientada en la dirección transversal (Y), perpendicularmente a la línea central (L) del surco (15), y a su vez quedando tumbada en una posición horizontal debido a su configuración intrínseca.

5. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 3 o 4, caracterizada porque las compuertas (16) están vinculadas a unos medios de accionamiento para su apertura y cierre sincronizados con el movimiento giratorio de la noria dosificadora (11).

6. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 5, caracterizada porque los medios de accionamiento de las compuertas (16) comprenden un conjunto de palancas (18) basculantes acopladas sobre una cara lateral de la noria dosificadora (11), estando cada palanca (18) vinculada a una compuerta (16), de modo que el eje (19) de articulación de cada palanca (18)

es solidario en giro con el eje (17) de basculación de su respectiva compuerta (16), estando además cada palanca (18) acoplada por un extremo a unos medios elásticos (20) que tienden a mantener la compuerta (16) en su posición de apertura, mientras que el extremo opuesto de la palanca (18) es susceptible de entrar en contacto con un elemento accionador (21) fijado solidariamente al chasis (3) de la máquina (1), estando dicho elemento accionador (21) configurado para empujar cada una de las palancas (18) a su paso secuencial durante el giro de la noria dosificadora (11), ejerciendo una fuerza de empuje sobre cada palanca (18) capaz de vencer la fuerza solicitada por los respectivos medios elásticos (20), provocando así el cierre progresivo de las respectivas compuertas (16) durante un tiempo predeterminado comprendido desde el momento en que el respectivo cangilón (12) ha recibido la semilla (2) hasta que alcanza su posición invertida, momento en el que el elemento accionador (21) deja de ejercer presión sobre la respectiva palanca (18), siendo por ende esta palanca (18) estirada por la fuerza de retorno de los medios elásticos (20), provocando así la inmediata apertura de la compuerta (16) del cangilón (12) dispuesto en la posición invertida para descargar por gravedad la semilla (2) en el surco (15) de siembra.

7. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 6, caracterizada porque el elemento accionador está configurado por una leva (21) dotada de una superficie de guiado sensiblemente semicircular, dispuesta de manera concéntrica al eje (11a) de giro de la noria dosificadora (11), de modo que dicha leva (21) está fijada al chasis (3) en una posición regulable cuyo inicio de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca (18) en el momento en que el cangilón (12) asociado ha recibido la semilla (2), provocando el cierre progresivo de la respectiva compuerta (16), y cuyo final de carrera se corresponde con el paso sucesivo de cada palanca (18) en el momento en que el cangilón (12) asociado adopta su posición invertida, dejando en ese momento la leva (21) de actuar para provocar la inmediata apertura de la respectiva compuerta (16).

8. Máquina sembradora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada cangilón (12) comprende unos medios desviadores (22) configurados para posicionar la semilla (2) dentro del cangilón (12) a una distancia (t) predeterminada con respecto al plano vertical de simetría (S) del cangilón (12), estando dicho plano vertical de simetría (S) sensiblemente alineado con la línea central (L) del surco (15) de siembra, siendo dichos medios desviadores (22) regulables para establecer dicha distancia (t) a voluntad para cada uno de los cangilones (12).

9. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 8, caracterizada porque los medios desviadores (22) están configurados para crear un patrón de sembrado al tresbolillo, esto es depositando las semillas (2) sobre el surco (15) en dos filas paralelas, cada una a un lado de la línea central (L) del surco (15), de modo que cada semilla (2) de una fila quede frente a un hueco, entre dos semillas (2), de la otra fila, estando para ello los medios desviadores (22) posicionados en los sucesivos cangilones (12) de manera alternada a un lado y otro de su plano vertical de simetría (S).
10. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 4 en combinación con la reivindicación 8 o 9, caracterizada porque los medios desviadores de cada cangilón (12) están constituidos por al menos un soporte (22) acoplado en el interior del cangilón (12), comprendiendo dicho soporte (22) un primer tabique (22a) inclinado frontalmente en la dirección longitudinal (X) de avance, previsto para actuar a modo de tope de la respectiva compuerta (16) basculante en su posición de cierre, y un segundo tabique (22b) inclinado lateralmente en la dirección transversal (Y) hacia una de las paredes laterales del cangilón (12), de manera que la intersección de dicho segundo tabique (22b) lateral y la compuerta (16) en su posición de cierre definen un espacio cuadrangular (23) sobre el ala de apoyo (16a) de la compuerta (16), quedando dicho espacio cuadrangular (23) dispuesto a una predeterminada distancia (t) con respecto al plano vertical de simetría (S) del cangilón (12), y de modo que dicho espacio cuadrangular (23) presenta una dimensión (23a) en dirección transversal (Y) sensiblemente coincidente con la dimensión longitudinal (a) mayor de la semilla (2), y una dimensión (23b) en dirección longitudinal (X) sensiblemente coincidente con la propia anchura (e) del ala de apoyo (16a) de la compuerta (16), permitiendo así acomodar la semilla (2) en su posición operativa.
11. Máquina sembradora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada módulo está dotado de unos medios para preparar la tierra que comprenden un dispositivo (24) para la formación de un surco (15), acoplado al chasis (3) en una zona delante de la noria dosificadora (11), y configurado de modo que es capaz de remover la tierra, apartar las posibles piedras, y formar a su vez un surco (15).
12. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 11, caracterizada porque dicho dispositivo (24) para la formación del surco comprende dos palas (24a) sensiblemente

verticales que convergen en un canto delantero con un predeterminado ángulo de ataque y una cuchilla (24b) integrada en la parte inferior de dicho canto.

5 13. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 11 o 12, caracterizada porque los medios para preparar la tierra además comprenden una rueda aplanadora (25) acoplada al chasis (3) en una zona justo detrás del dispositivo (24) para la formación del surco (15), estando dicha rueda aplanadora (25) prevista para formar sobre el surco (15) una cama (15a,15b) plana y homogénea sobre la cual se depositarán las semillas (2).

10 14. Máquina sembradora (1), según una de las reivindicaciones 13, caracterizada porque la rueda aplanadora (25) presenta una superficie de rodadura lisa (25a) susceptible de formar una cama lisa (15a).

15 15. Máquina sembradora (1), según una de las reivindicaciones 13, caracterizada porque la rueda aplanadora (25) presenta una superficie de rodadura acanalada (25b) susceptible de formar una cama acanalada (15b) con una serie de hendiduras transversales separadas entre sí a una predeterminada distancia, estando dicha rueda aplanadora (25) sincronizada con la noria dosificadora (11) para procurar la caída de cada semilla (2) de manera unitaria dentro de cada hendidura.

20 16. Máquina sembradora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque cada módulo está dotado de unos medios de compactación de las semillas (2) sobre la tierra, que comprenden una rueda compactadora (27) acoplada al chasis (3) en una zona detrás de la noria dosificadora (11), configurada de modo que es capaz de
25 presionar las semillas (2) depositadas sobre la cama (15a,15b) del surco (15) y fijarlas a una profundidad predeterminada.

30 17. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 16, caracterizada porque la rueda compactadora (27) comprende una superficie de rodadura simple (27a) configurada para compactar directamente las semillas (2) a su paso.

18. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 16, caracterizada porque la rueda compactadora (27) está vinculada a un mecanismo tractor oruga (28) que comprende un piñón (28a) basculante articulado en torno al eje (29) de giro de la rueda compactadora (27) a través

de un soporte a modo de biela (28b), estando dicho piñón (28a) dispuesto delante de la rueda compactadora (27) a una determinada distancia, y estando además la rueda compactadora (27) y el piñón (28a) acoplados respectivamente dentro de una banda envolvente (28c) a modo de oruga dotada de una superficie de rodadura (27b) para su avance sobre las semillas (2),
5 de modo que la disposición adelantada del piñón (28a) permite tensionar la banda envolvente (28c) creando una superficie de agarre sobre el terreno capaz de inmovilizar las semillas (2) antes de ser compactadas por la rueda compactadora (27).

19. Máquina sembradora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18,
10 caracterizada porque cada módulo está dotado de unos medios para aporcar tierra que comprenden un dispositivo aporcadador (31) acoplado al chasis (3) en una zona detrás de la rueda compactadora (27), previsto para tapar con tierra las semillas (2) fijadas en la cama (15a,15b) del surco (15).

15 20. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 19, caracterizada porque dicho dispositivo aporcadador (31) comprende dos discos aporcadadores (31a) dispuestos cada uno a un lado de la cama (15a,15b) del surco (15), parcialmente enterrados e inclinados entre sí con un determinado ángulo de divergencia, cuya disposición permite remover la tierra colindante y depositarla sobre la cama (15a,15b) del surco (15) para tapar las semillas (2).

20
21. Máquina sembradora (1), según la reivindicación 19 o 20, caracterizada porque los medios para aporcar tierra comprenden además una rasqueta niveladora (32) acoplada al chasis (3) en una zona justo detrás del dispositivo aporcadador (31), prevista para formar una meseta (15c) plana y homogénea que determina el surco (15) definitivo en el que quedarán enterradas las
25 semillas (2).

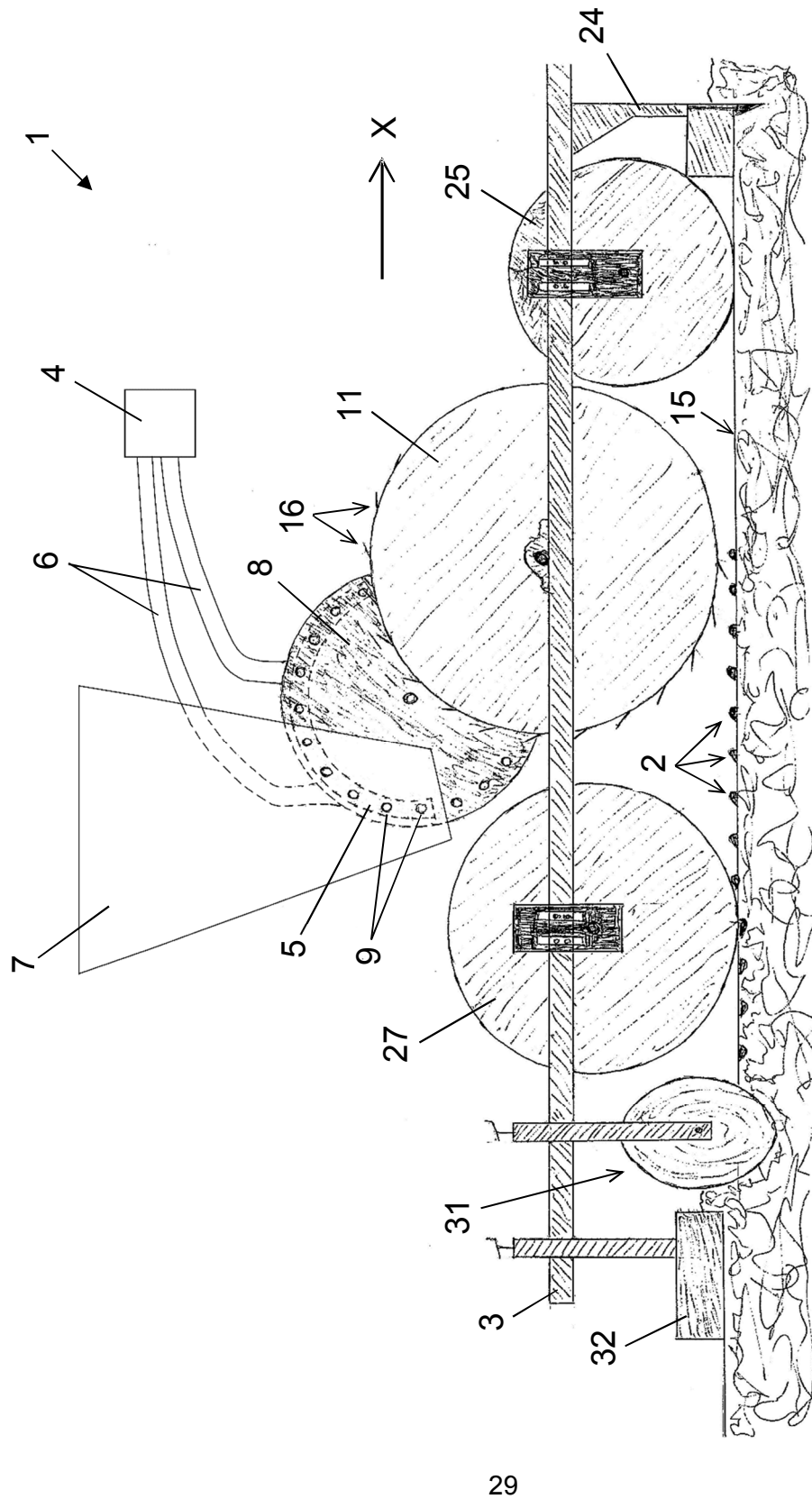


Fig. 1

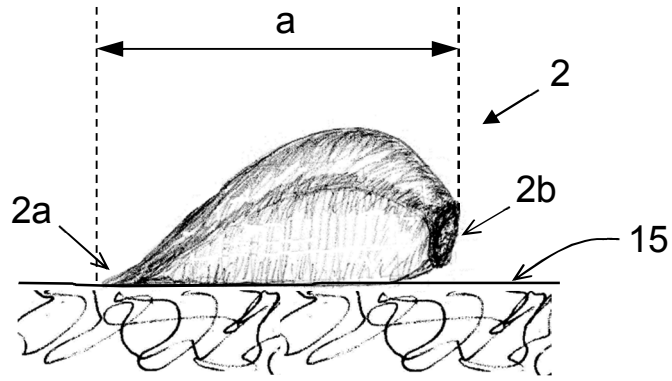


Fig. 2a

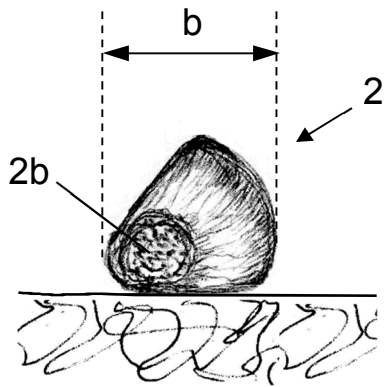


Fig. 2b

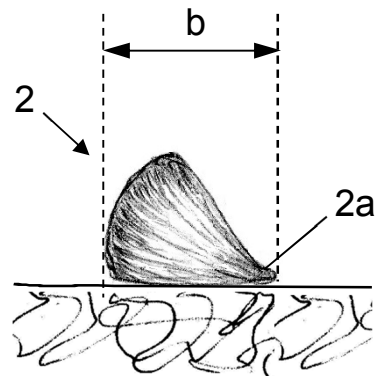


Fig. 2c

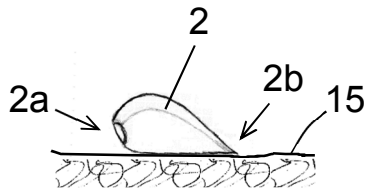


Fig. 3a

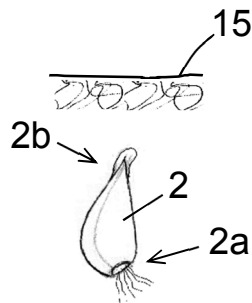


Fig. 3b

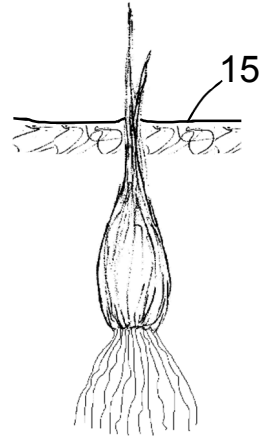


Fig. 3c

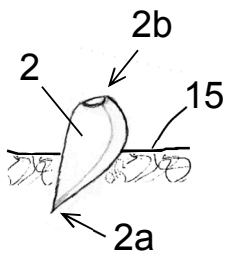


Fig. 4a

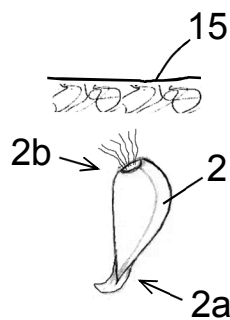


Fig. 4b

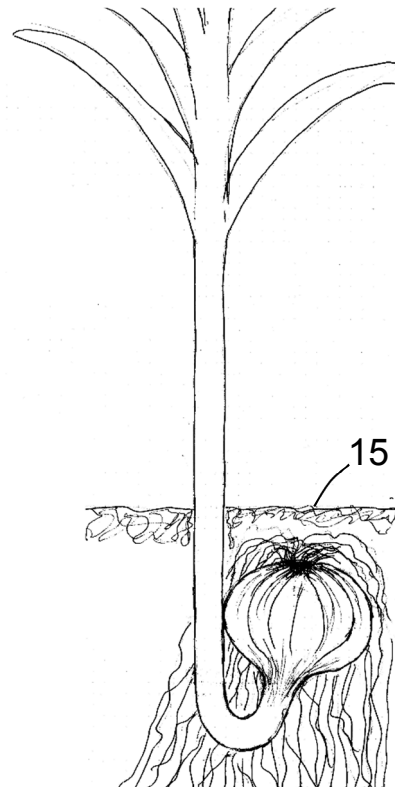


Fig. 4c

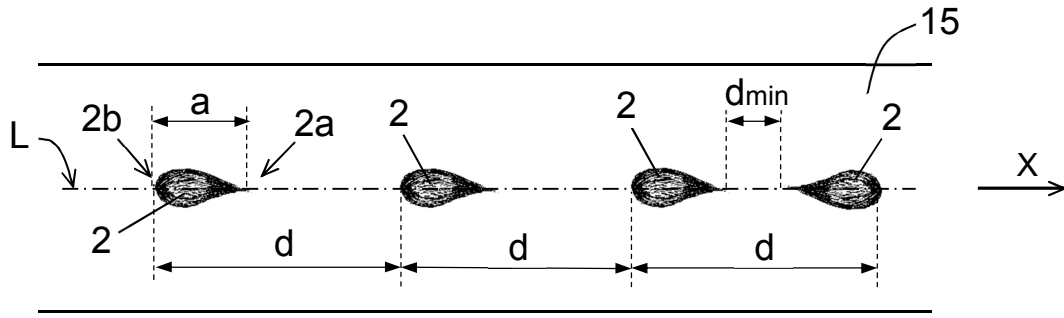


Fig. 5

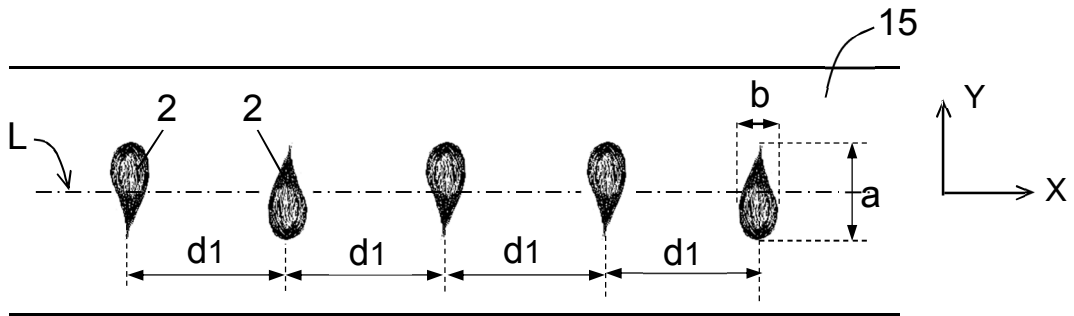


Fig. 6

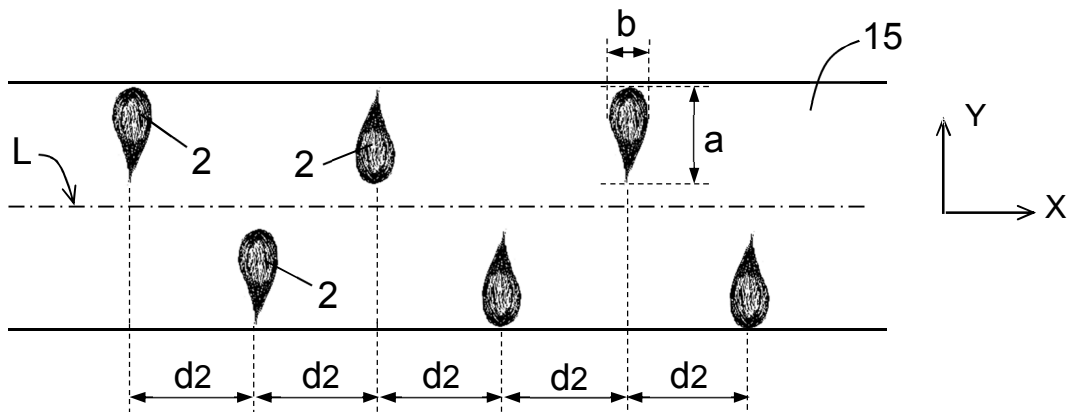


Fig. 7

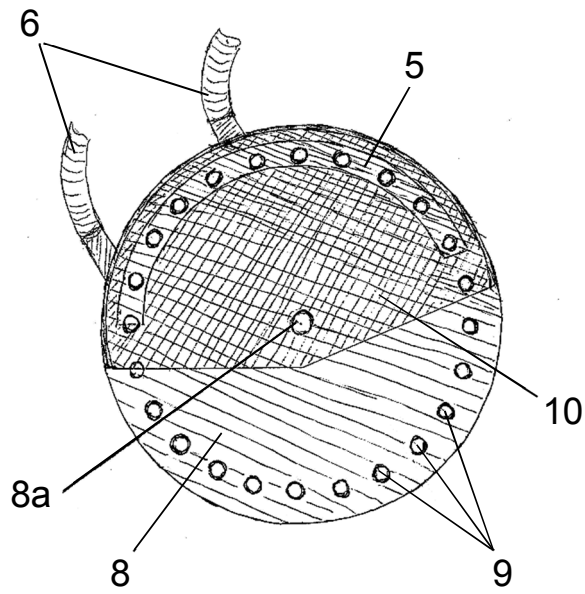


Fig. 8

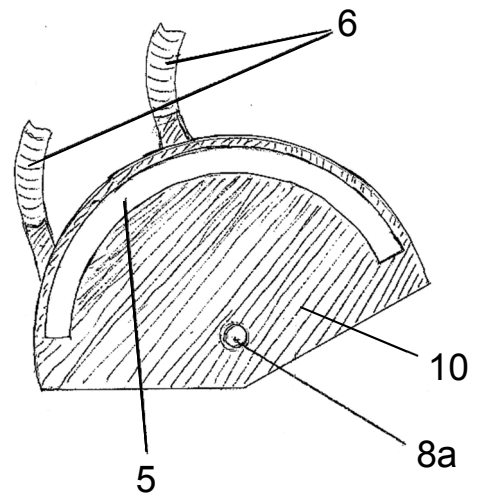


Fig. 9

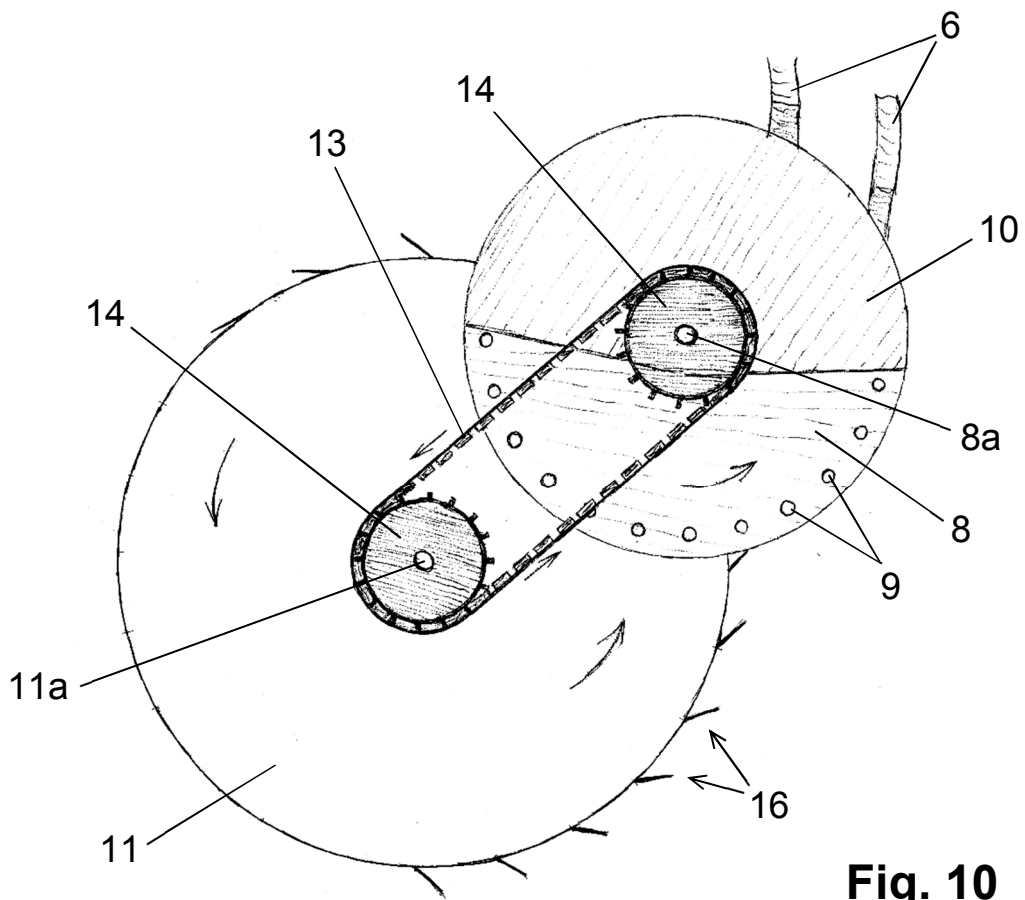


Fig. 10

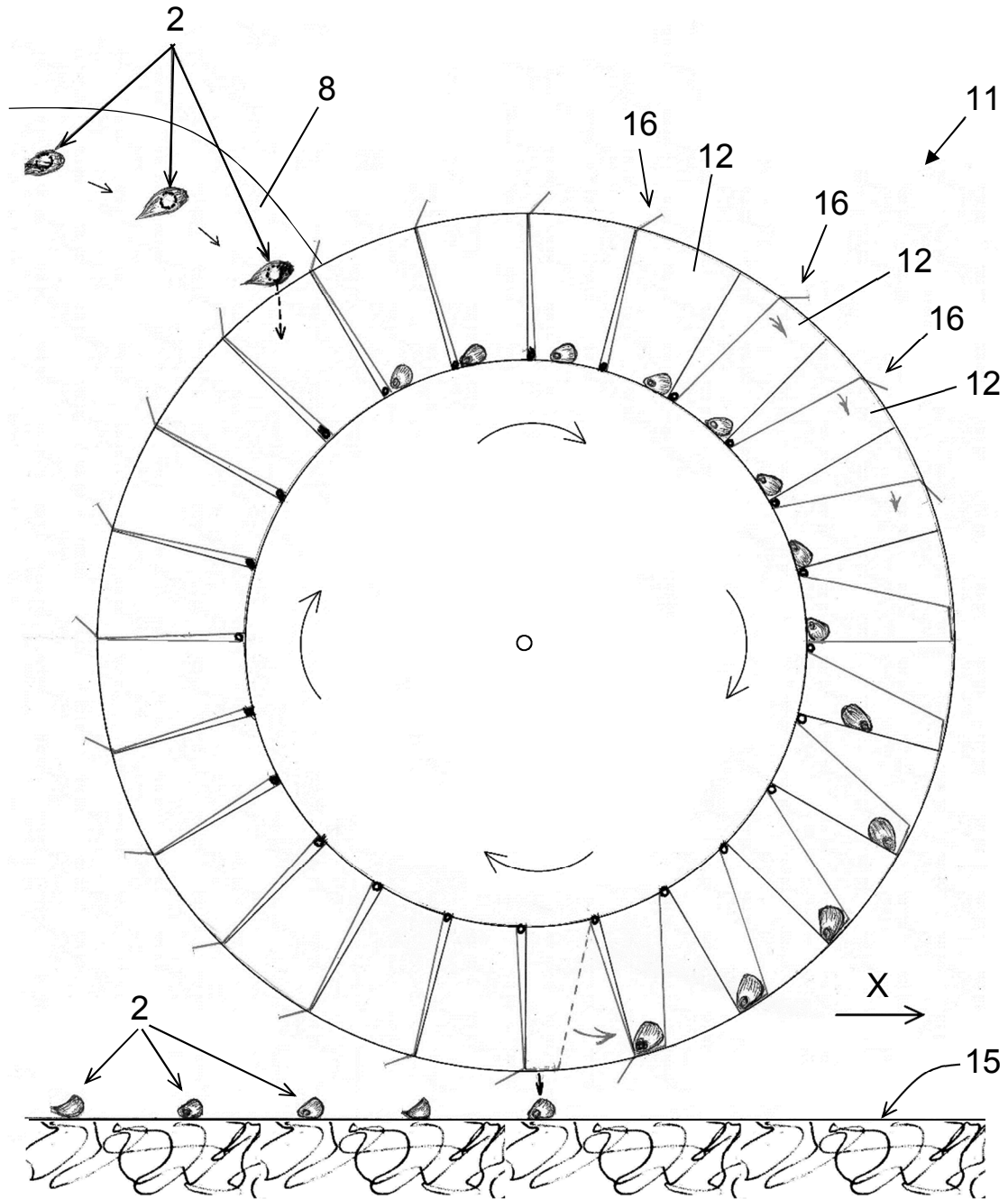


Fig. 11

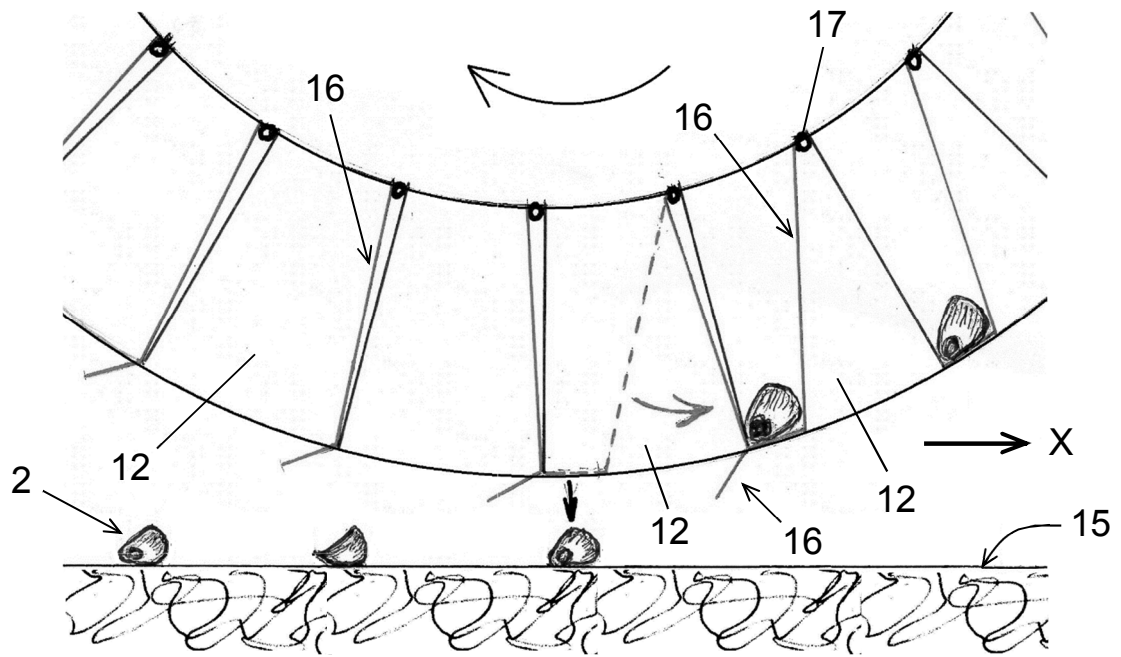


Fig. 12

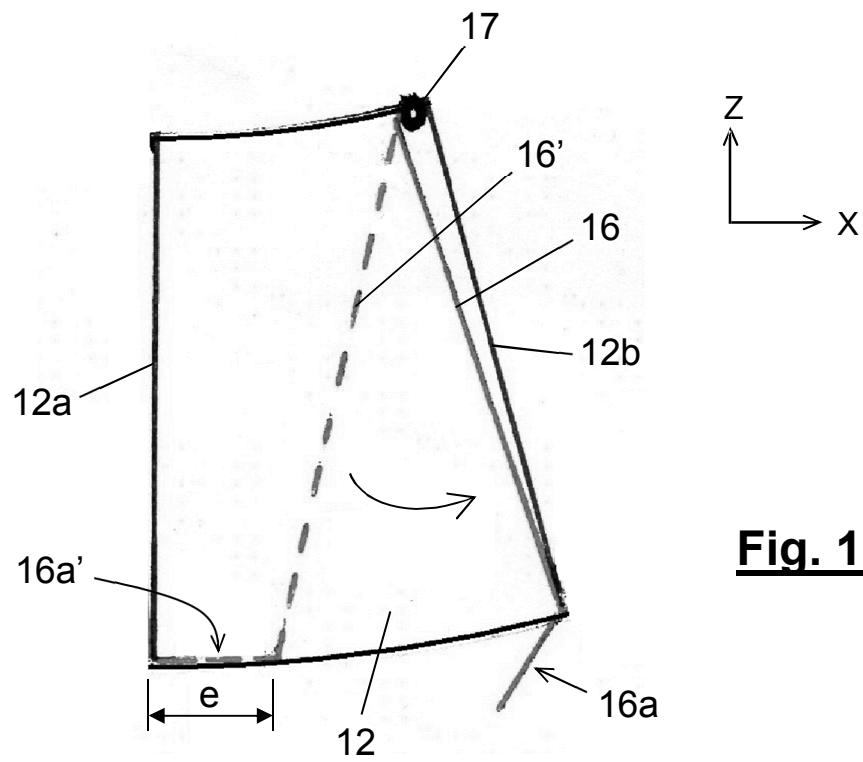


Fig. 13

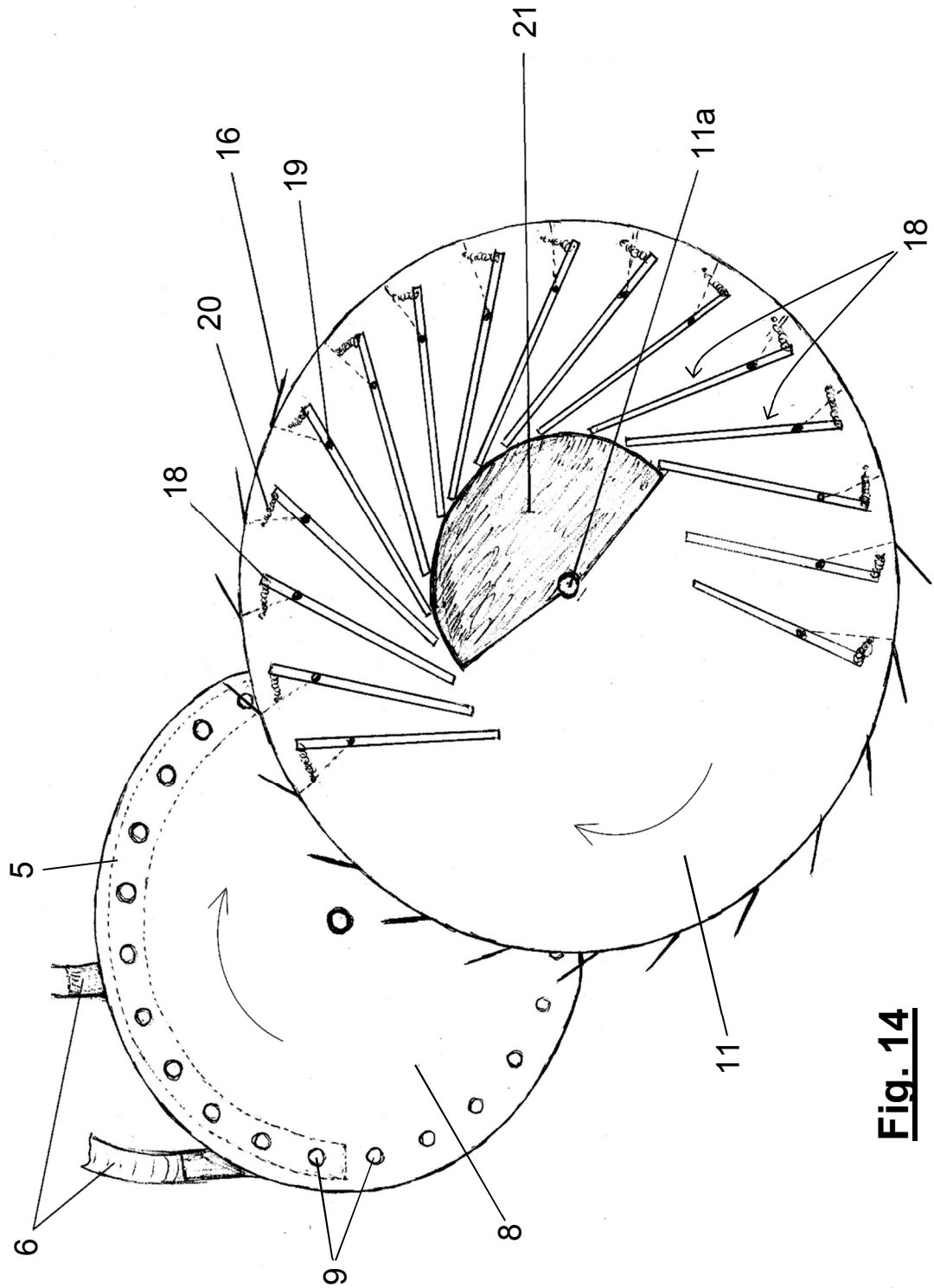


Fig. 14

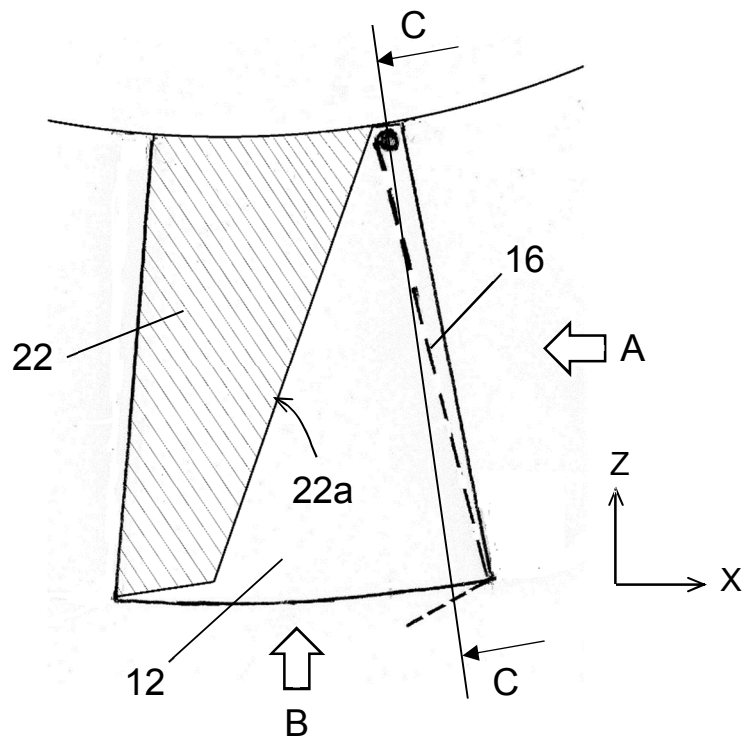


Fig. 15

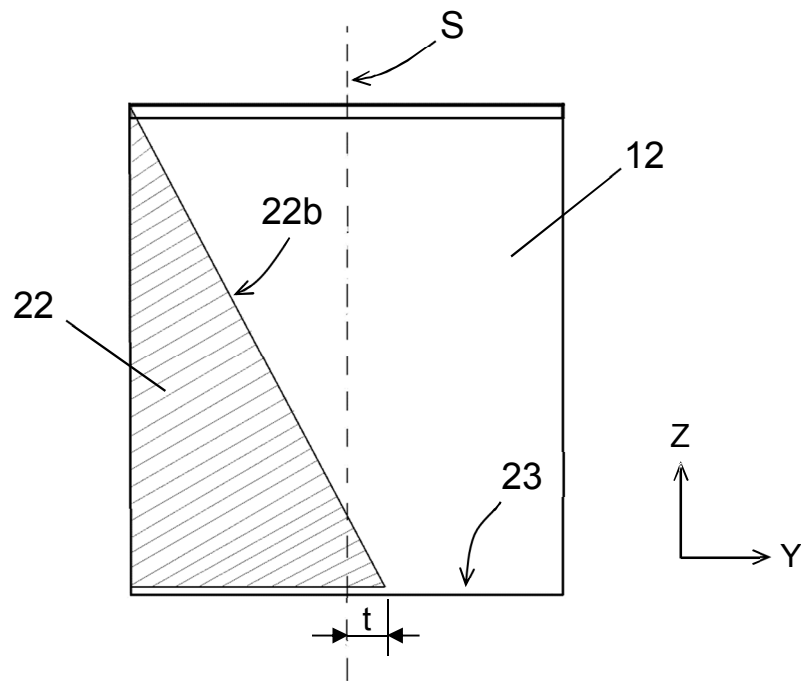


Fig. 16

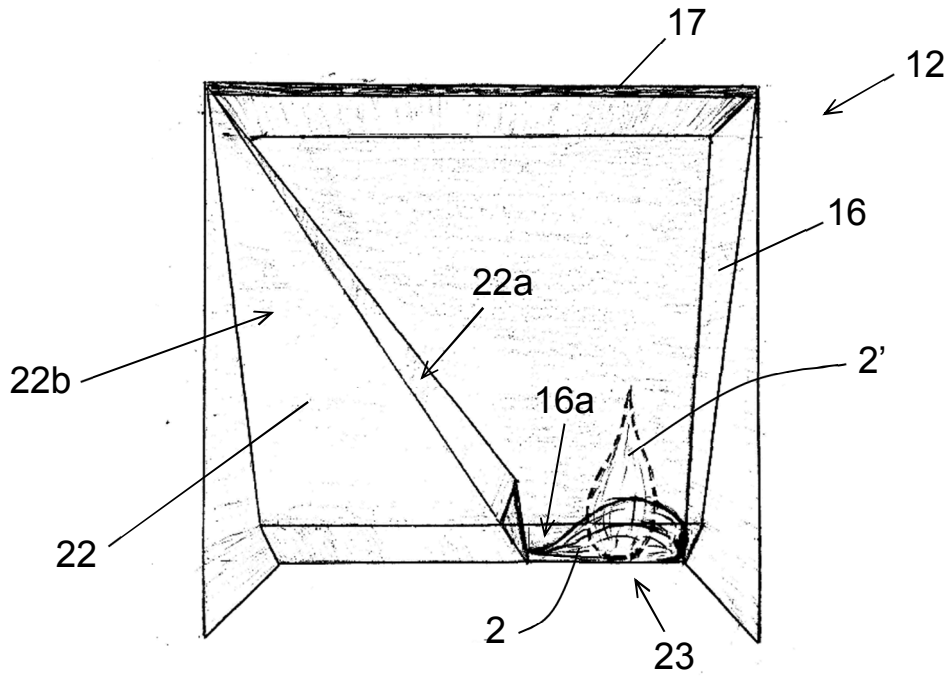


Fig. 17

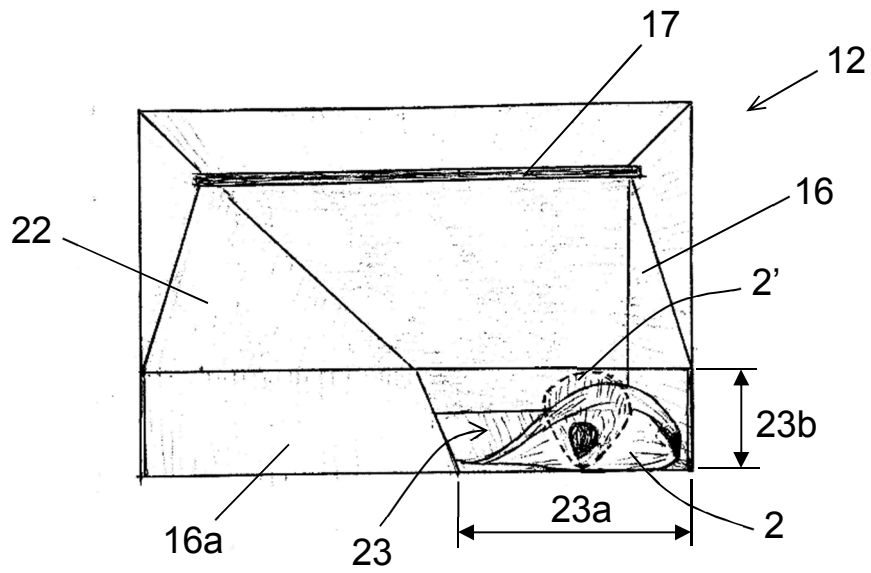


Fig. 18

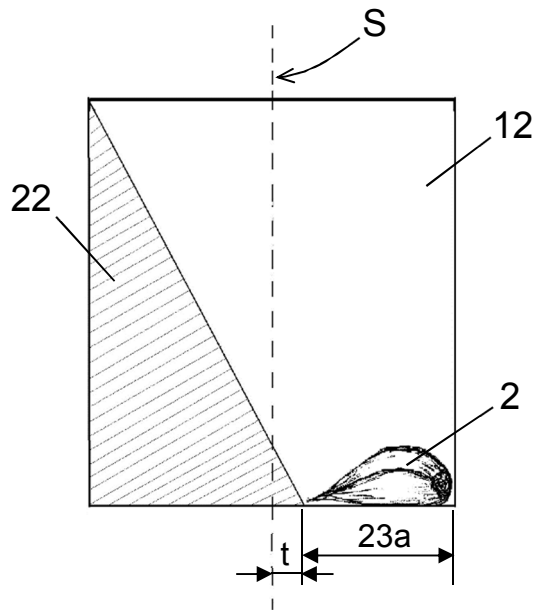


Fig. 19a

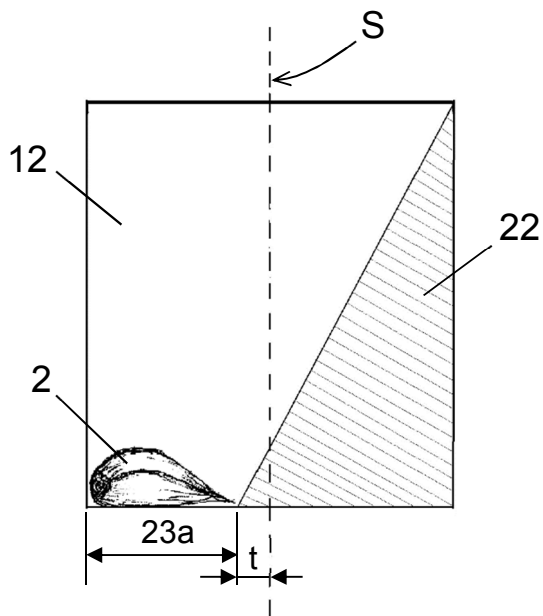


Fig. 19b

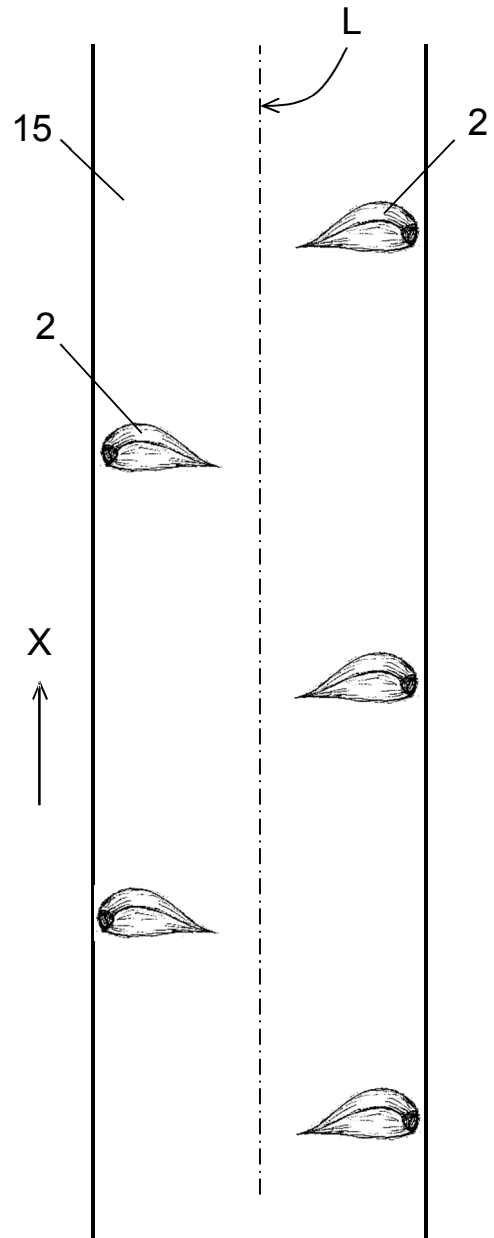


Fig. 20

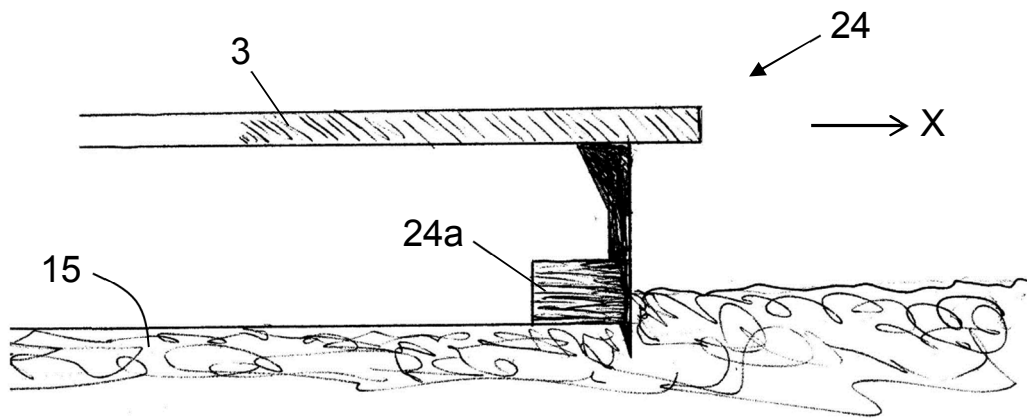


Fig. 21a

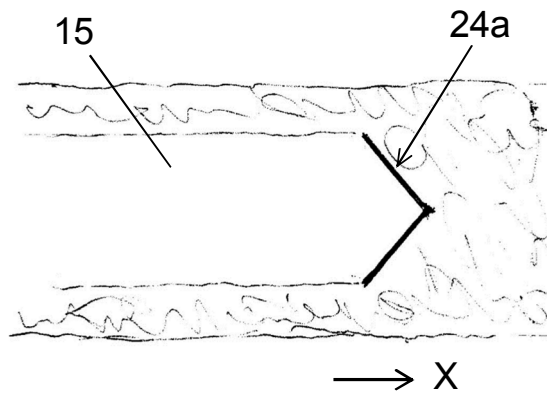


Fig. 21b

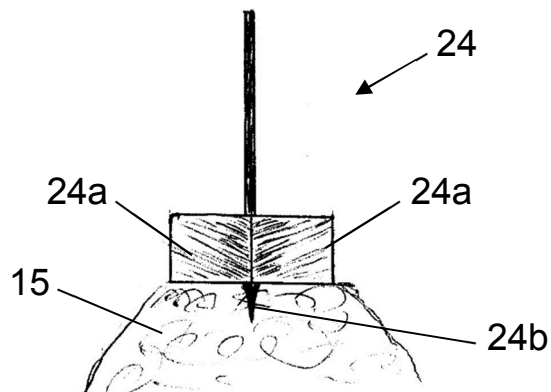


Fig. 21c

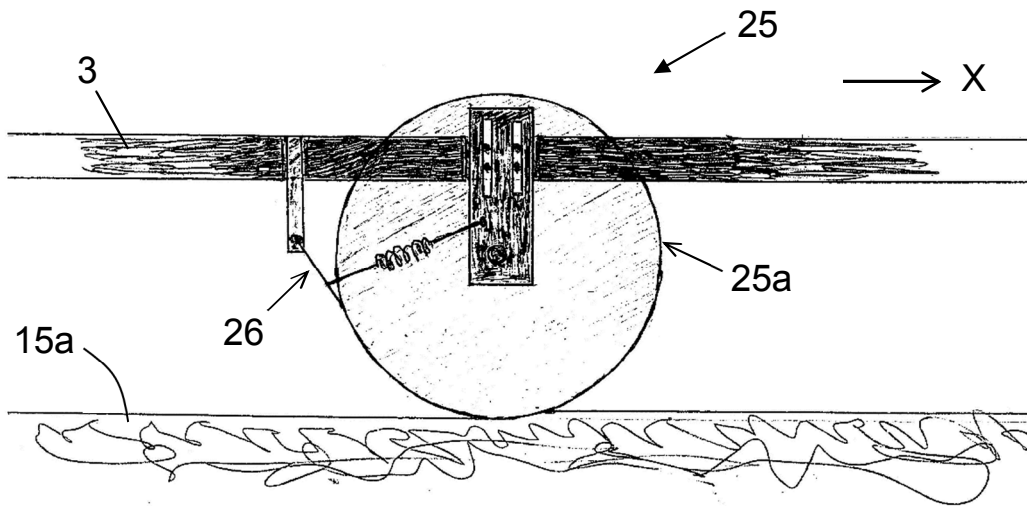


Fig. 22a

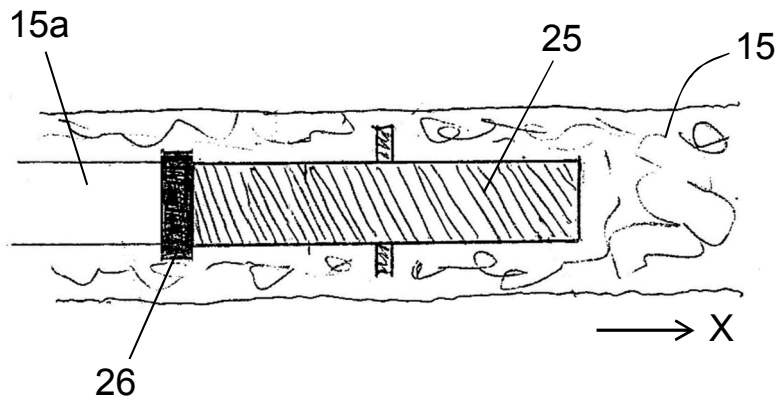


Fig. 22b

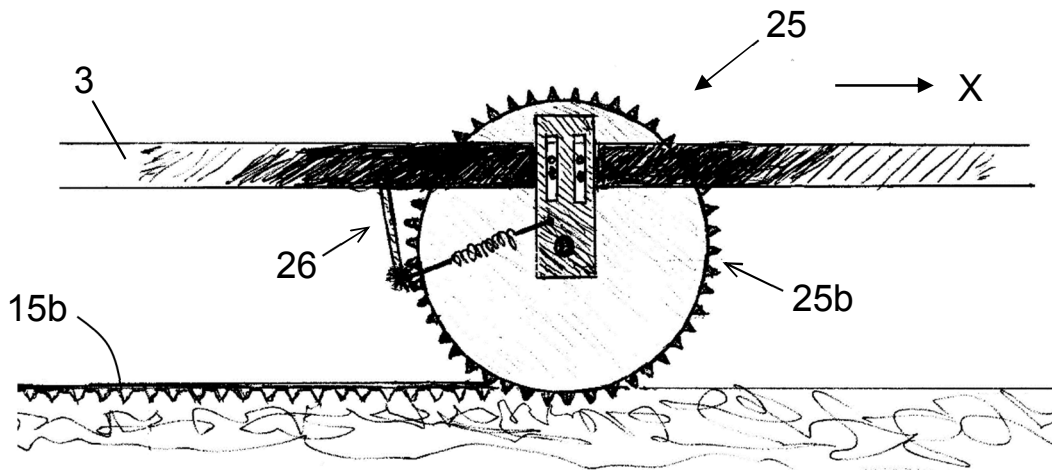


Fig. 23a

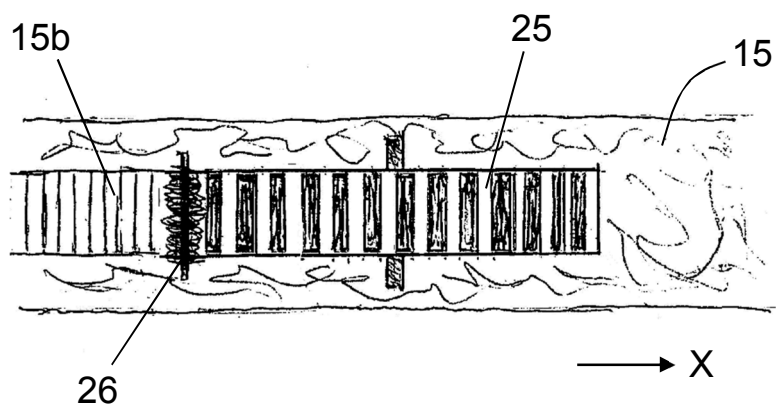


Fig. 23b

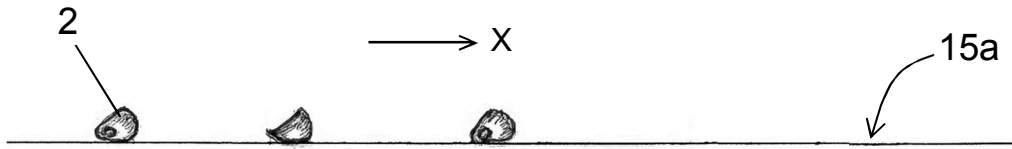


Fig. 24

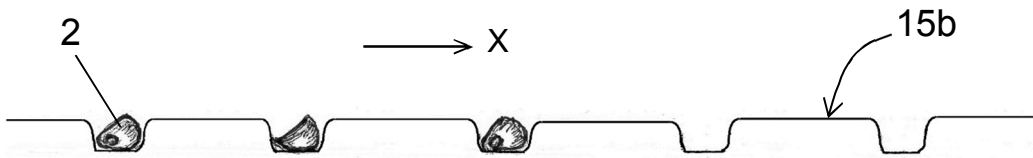


Fig. 25a

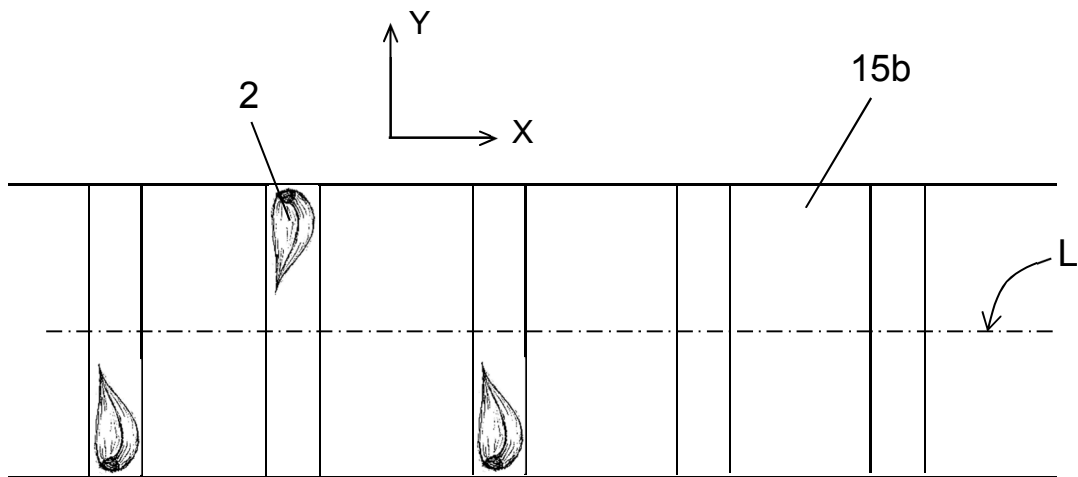


Fig. 25b

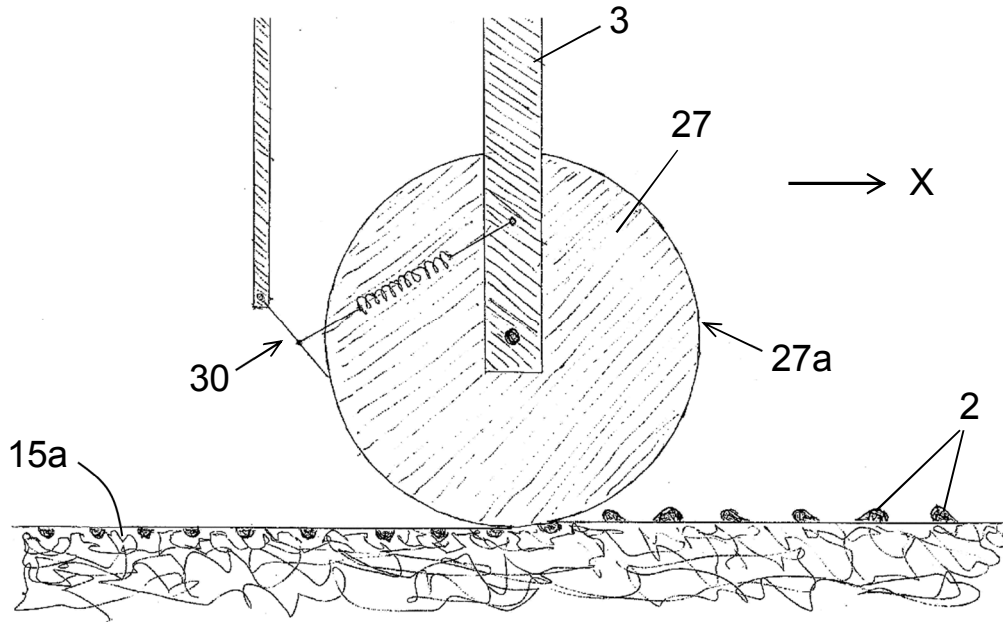


Fig. 26a

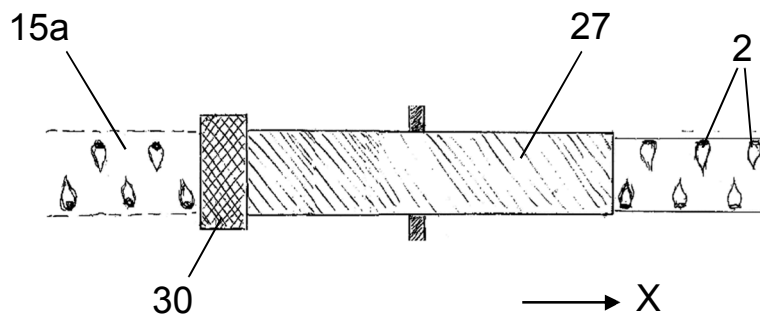


Fig. 26b

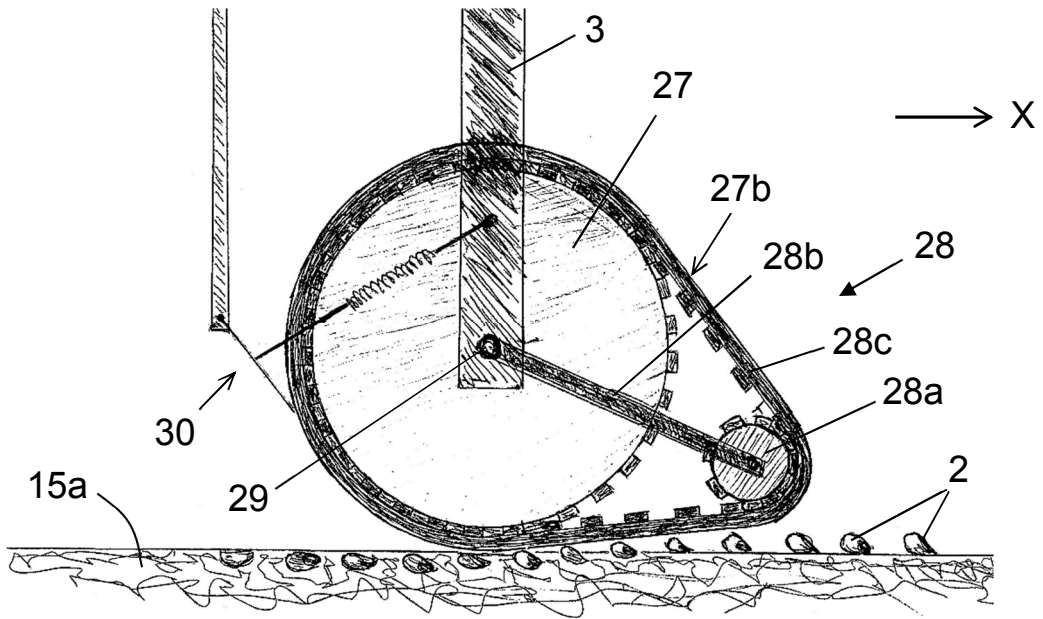


Fig. 27

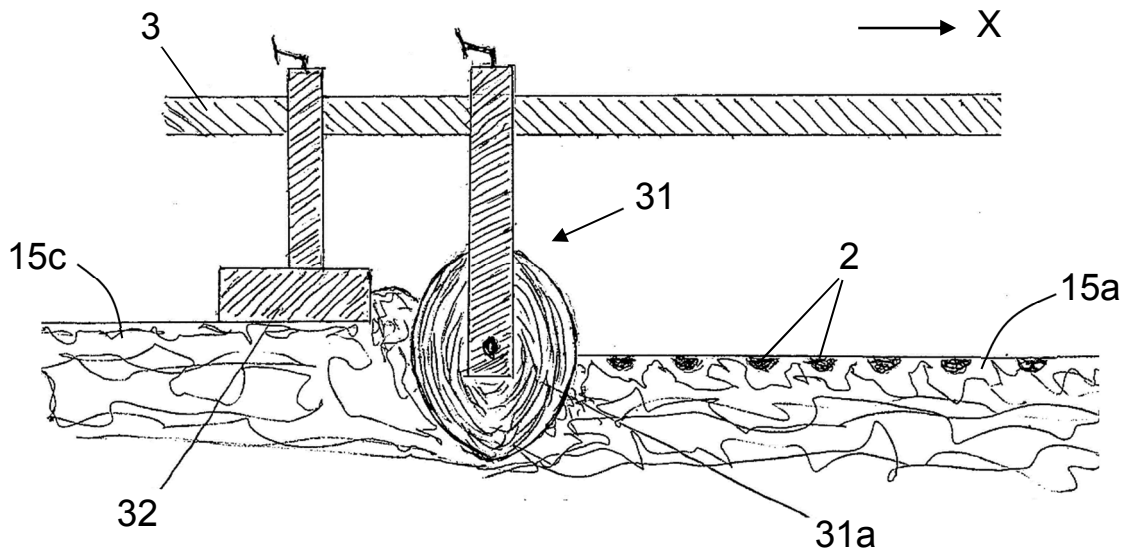


Fig. 28a

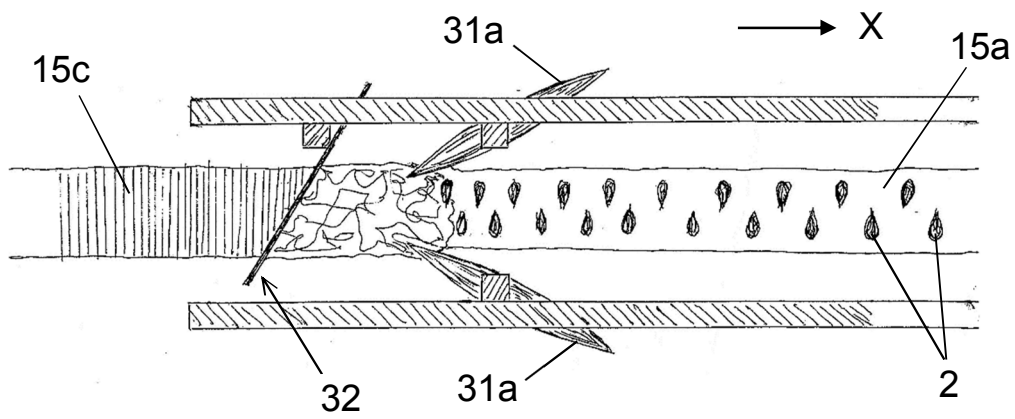


Fig. 28b

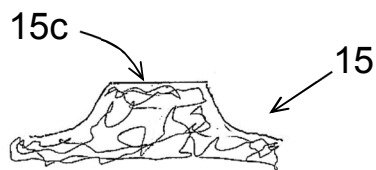


Fig. 28c