

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 510**

51 Int. Cl.:

A23F 3/00 (2006.01)
B02C 4/02 (2006.01)
B02C 4/30 (2006.01)
B02C 4/42 (2006.01)
B65B 31/02 (2006.01)
B65B 29/02 (2006.01)
B65B 59/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012** **E 12166912 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2660161**

54 Título: **Acondicionamiento de hojas secas en cápsulas herméticas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2017

73 Titular/es:
TPRESSO SA (100.0%)
Kreuzstrasse 26
8008 Zürich, CH

72 Inventor/es:
FAVRE, ERIC

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 644 510 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

Acondicionamiento de hojas secas en cápsulas herméticas

La presente invención se refiere a un procedimiento de acondicionamiento de hojas secas alimentarias en cápsulas herméticas. Las hojas secas comprenden principalmente té, tisanas y hierbas aromáticas.

5 Es conocida la realización de cápsulas herméticas que contienen sustancias tales como café, caldos o té en unas cápsulas herméticas para la preparación de bebidas calientes. Típicamente, la cápsula sellada herméticamente se coloca en una máquina que comprende un cabezal de inyección y una pared de fondo perforadora, el cabezal de inyección perfora una pared de la cápsula para la inyección de agua caliente en la cápsula, y la pared perforante puede abrir la pared opuesta de la cápsula para la extracción de la bebida después del paso del agua a través de la
10 sustancia contenida en la cápsula. El acondicionamiento de las sustancias tales como café o té en unas cápsulas herméticas permite preservar las propiedades de la sustancia durante una duración relativamente larga y esto hasta el momento de la preparación de la bebida.

En el caso del té, se tienen dos situaciones: el té o bien se pone en la cápsula en la forma de hojas secas enteras, o bien en la forma de hojas de té secas cortadas en trocitos. Cuando las hojas están enteras, el tiempo de extracción es más largo debido a la superficie más reducida en comparación con una extracción a partir de hojas cortadas. En
15 el caso de la extracción del té a partir de cápsulas mediante máquinas de inyección de agua, es ventajoso tener un tiempo de extracción tan corto como sea posible a causa del funcionamiento de la máquina. En efecto, un tiempo de extracción de tres a cinco minutos, que sería típico para la preparación de un té en una taza o en una tetera a partir de un saquito o de hojas sueltas, no sería aceptable para la preparación de un té a partir de cápsulas mediante una máquina de extracción. Además, sea para unas hojas de té enteras o sea para unas hojas recortadas, la oxidación de la superficie reduce las calidades gustativas y olfativas del té, siendo agravado este problema cuando las hojas de té se cortan en pequeños trocitos. La idea convencional es por tanto mantener las hojas enteras para asegurar una gran calidad gustativa, siendo el inconveniente un largo tiempo de extracción.

El problema descrito anteriormente puede afectar igualmente a hojas de otras plantas alimentarias secas, por
25 ejemplo unas hierbas aromáticas.

El documento US2533550A divulga una máquina y un procedimiento para el acondicionamiento de hojas secas de plantas en una cápsula hermética según el preámbulo de la reivindicación 1 y según el preámbulo de la reivindicación 14. Un objeto de la invención es realizar un procedimiento de acondicionamiento de hojas secas de plantas alimentarias en cápsulas herméticas y una máquina para la implementación del procedimiento que permita
30 preparar una bebida o un líquido alimentario con excelentes propiedades gustativas y aromáticas.

Un objeto particular de la invención es realizar un procedimiento de acondicionamiento de hojas de té secas en cápsulas herméticas y una máquina para la implementación del procedimiento que permita preparar un té con excelentes propiedades gustativas y aromáticas.

Es ventajoso proporcionar un procedimiento y una máquina para el acondicionamiento de té o de otro producto
35 alimentario en cápsulas que permitan preparar un té u otro líquido alimentario en poco tiempo.

Es ventajoso proporcionar un procedimiento y una máquina para el acondicionamiento de té o de otro producto alimentario en cápsulas herméticas que permitan preparar un té u otro líquido alimentario con una muy buena tasa de extracción de las sustancias contenidas en las hojas secas.

Unos objetos de la invención se realizan mediante el procedimiento según la reivindicación 14 y una máquina para el
40 acondicionamiento de hojas secas de plantas en cápsulas herméticas según la reivindicación 1.

En la presente invención, se describe un procedimiento de acondicionamiento de plantas alimentarias secas, principalmente té, en una cápsula hermética, que comprende la quiebra de las hojas secas enteras en un ambiente de gas no oxidante, la inserción de las hojas quebradas en una cápsula en un ambiente de gas no oxidante y el cierre hermético de la cápsula. La quiebra comprende una flexión de las hojas secas hasta su rotura por flexión. Se efectúan varias etapas de quiebra de las hojas, quebrando una etapa posterior las hojas en trozos más pequeños que una etapa precedente.

En la presente invención, se describe un sistema para el acondicionamiento de plantas alimentarias secas, principalmente té, en una cápsula hermética. El sistema comprende una máquina para quebrar unas hojas secas de plantas alimentarias, principalmente té, comprendiendo la máquina una entrada para una alimentación de hojas secas, una salida para la salida de las hojas secas quebradas, y al menos un dispositivo quebrador que comprende un primer órgano quebrador y un segundo órgano quebrador relativamente móvil con relación al primer órgano quebrador, estando configurados el primer y el segundo órganos quebradores para flexionar las hojas secas hasta su rotura por flexión. La máquina puede comprender ventajosamente una fuente de gas no oxidante, tal como nitrógeno, configurada para alimentar el ambiente gaseoso en la máquina con el fin de evitar una oxidación de las
55 hojas durante el procedimiento de quebrado hasta su inserción en la cápsula.

- La máquina comprende una pluralidad de dispositivos quebradores, preferentemente al menos tres dispositivos quebradores montados inmediatamente uno sobre otro en el sentido de la fuerza de la gravedad. En esta forma de ejecución, las hojas quebradas se transportan de un dispositivo a otro por gravedad. Sin embargo, en el marco de esta invención, pueden emplearse otros medios de transporte de las hojas entre los dispositivos quebradores sucesivos, tales como unos transportadores de bandas o vibradores, o por soplado de gas.
- Los dispositivos quebradores pueden disponerse según otras disposiciones distintas a verticalmente, tales como horizontalmente o en cascada, o incluso separados entre sí. En esta última variante, el proceso de quebrado de las hojas secas puede ser en cadena o en lote. Un proceso en lote se separa en varias etapas independientes o autónomas de quebrado sucesivo de las hojas en trozos más pequeños.
- En una forma de ejecución, el primer órgano quebrador es móvil y comprende un rodillo accionado en rotación por un motor. El rodillo puede comprender unas líneas activas con una superficie superior esencialmente cilíndrica interrumpida por unas cavidades configuradas para recibir unas hojas secas, estando separadas las líneas activas por unas acanaladuras que rodean el rodillo. Las cavidades incluyen unas superficies radiales que forman con la superficie superior unos bordes superiores, y las acanaladuras incluyen unas superficies laterales que forman con las superficies radiales unos bordes laterales. La profundidad de las cavidades con relación a la superficie superior y la anchura de las cavidades, así como la anchura de las acanaladuras, pueden ser ventajosamente diferentes de un dispositivo quebrador a otro, principalmente porque la anchura de las cavidades y las acanaladuras disminuye en tamaño de un órgano quebrador aguas arriba hacia un órgano quebrador aguas abajo.
- En una forma de ejecución ventajosa, cada uno de los rodillos es accionado por un sistema de accionamiento controlado de manera que se pueda variar independientemente la velocidad de cada rodillo de la máquina. El sistema de accionamiento puede comprender ventajosamente un motor independiente para cada rodillo.
- En una forma de ejecución ventajosa, el segundo órgano quebrador comprende una pared quebradora que comprende unos dientes insertados en las acanaladuras de los rodillos y unas partes entre dientes por encima de la superficie superior de los rodillos y separadas de esta superficie por un juego controlado. Unos valores para este juego pueden situarse por ejemplo entre 0,001 mm y 1 mm.
- Los dientes, principalmente del primero o incluso del segundo dispositivo quebrador, pueden comprender ventajosamente un borde de ataque convexo, por ejemplo con forma en "V" con un ángulo general α entre 80° y 160°.
- La superficie del fondo de las acanaladuras puede estar ventajosamente elevada con relación a una superficie de fondo de las cavidades.
- El órgano quebrador estático puede estar fijo a una guía de entrada en la forma de embudo para guiar las hojas quebradas sobre la superficie del órgano quebrador móvil.
- Un ángulo θ de la pared quebradora con relación a un plano ortogonal a la superficie del primer órgano quebrador puede situarse principalmente entre -50° y +60°.
- Surgirán otros objetos y aspectos ventajosos de la invención de las reivindicaciones o de la descripción detallada de una forma de ejecución del presente documento a continuación con referencia a las figuras adjuntas, en las que:
- la Fig. 1a es una vista en perspectiva de una máquina para el acondicionamiento de hojas secas, principalmente té, en cápsulas, según una forma de ejecución de la invención;
- la Fig. 1b es una vista en perspectiva de la máquina con una parte de la estructura exterior levantada para ilustrar mejor la máquina;
- la Fig. 2a es una vista en perspectiva de una máquina para el acondicionamiento de hojas secas, principalmente té, en cápsulas, según una forma de ejecución de la invención;
- la Fig. 2b es una vista lateral de la máquina de la figura 2a;
- la Fig. 2c es una vista de frente de la máquina de la figura 2a;
- la Fig. 3 es una vista en perspectiva de una parte de la máquina de la figura 2a mostrando un dispositivo quebrador visto desde arriba;
- la Fig. 4 es una vista de rodillos de un dispositivo quebrador vistos desde arriba, de una variante;
- la Fig. 5a es una vista en sección detallada y esquemática de un dispositivo quebrador de la máquina para quebrar hojas secas según una forma de ejecución de la invención;
- las Figs. 5b y 5c ilustran unas partes de variantes de rodillos quebradores;

la Fig. 5d es una ilustración esquemática que muestra unos dientes de una pared quebradora que se acoplan a rodillo quebrador según una variante;

la Fig. 5e es una ilustración esquemática que permite identificar las dimensiones de los dientes y de las acanaladuras de un dispositivo quebrador según una variante;

5 la Fig. 6a es una vista en perspectiva de un rodillo de un dispositivo quebrador de una máquina según una forma de ejecución de la invención;

la Fig. 6b es una vista en planta del rodillo de la figura 6a;

la Fig. 6c es una vista en la dirección del eje de rotación del rodillo de la figura 6a;

10 la Fig. 7a es una vista en perspectiva de un rodillo quebrador para quebrar unas hojas en trozos más pequeños que el rodillo quebrador de la figura 6a;

la Fig. 7b es una vista en planta del rodillo de la figura 7a;

la Fig. 7c es una vista en la dirección del eje de rotación del rodillo de la figura 7a;

la Fig. 8a es una vista en perspectiva de un rodillo de un dispositivo quebrador de una máquina según otra forma de ejecución de la invención;

15 la Fig. 8b es una vista en planta del rodillo de la figura 8a;

la Fig. 8c es una vista en la dirección del eje de rotación del rodillo de la figura 8a;

la Fig. 9a es una vista en perspectiva de la pared quebradora de una máquina según una forma de ejecución de la invención;

la Fig. 9b es una vista en planta de la pared de la figura 9a;

20 la Fig. 9c es una vista en la dirección de la flecha C de la figura 9b;

la Fig. 9d es una vista en la dirección de la flecha D de la figura 9b;

la Fig. 10a es una vista en perspectiva de una pared quebradora para quebrar unas hojas en trozos más pequeños que la pared quebradora de la figura 9a;

la Fig. 10b es una vista en planta de la pared quebradora de la figura 10a;

25 la Fig. 10c es una vista en la dirección de la flecha C de la figura 10b; y

la Fig. 10d es una vista en la dirección de la flecha D de la figura 10b.

30 La Fig. 1a es una vista en perspectiva de una máquina 4 para quebrar unas hojas secas de plantas y más particularmente unas hojas de té secas, formando parte la máquina de un sistema 1 para el acondicionamiento de hojas, y principalmente de té, en una cápsula 3 hermética. La máquina comprende una entrada 11 para una alimentación de hojas secas, una salida 12 para la salida de las hojas quebradas y de guiado en la cápsula, y al menos un dispositivo quebrador 5a, 5b, 5c.

35 En la forma de ejecución ilustrada, la máquina 4 comprende una pluralidad de dispositivos quebradores montados uno sobre otro verticalmente. Es posible igualmente disponer los dispositivos quebradores de un lado a otro horizontalmente o en diferentes posiciones y tener un mecanismo de transporte, tal como una cinta transportadora, para transportar las hojas de un dispositivo al otro.

En una forma de ejecución ventajosa, hay tres dispositivos quebradores 5a, 5b, 5c.

40 Los dispositivos quebradores pueden montarse en un armario 13, al menos en parte, siendo alimentado el interior del armario por un gas neutro, tal como nitrógeno, con el fin de evitar una oxidación de las hojas durante el procedimiento de quebrado hasta su inserción en la cápsula. Las cápsulas 3 se llenan por tanto igualmente con un gas neutro antes de ser selladas herméticamente, permitiendo esto no solamente evitar la oxidación de las hojas, sino igualmente preservar sus propiedades organolépticas así como prevenir una actividad microbiana. La máquina 4 puede instalarse también en una cámara con un ambiente controlado, principalmente con un gas neutro tal como nitrógeno que llena la cámara.

45 En una forma de ejecución, cada dispositivo quebrador 5 comprende un órgano quebrador móvil 6 y un órgano quebrador estático 8.

En una forma de ejecución ventajosa, el órgano 6 quebrador móvil comprende un motor 26 que acciona en rotación un rodillo 16a, 16b, 16c. El rodillo comprende unas líneas 22 activas con una superficie 18 superior cilíndrica interrumpida por unas cavidades 20, configurado para recibir unas hojas 2 parcialmente, tal como se ilustra en la Fig. 5. Hay una pluralidad de líneas activas separadas por unas acanaladuras 24 que rodean el rodillo. Las cavidades tienen una superficie 17 de fondo y unas superficies 19 radiales que forman con la superficie 18 superior los bordes 21 superiores. Las acanaladuras 24 tienen una superficie 23 de fondo y unas superficies 25 laterales forman con las superficies 19 radiales unas cavidades 20 de los bordes 27 laterales.

Cada uno de los rodillos puede ser accionado por un motor 26a, 26b, 26c controlado independientemente con el fin de poder variar la velocidad de cada rodillo de la máquina independientemente. En efecto, la velocidad de rotación de los rodillos puede determinarse empíricamente en función del tipo de hoja seca a quebrar, por ejemplo té, pero igualmente en función de las diferencias en el seno de un mismo tipo de producto. Estas diferencias pueden ser de morfología de las hojas secas de origen diferente, así como de la tasa de humedad y de resistencia a la rotura. Es posible sin embargo en unas variantes tener uno o varios motores trabajando a velocidad constante y tener una caja de velocidades o sistema de acoplamiento de velocidad variable y controlable que acopla el motor o los motores a los rodillos.

La profundidad Pa , Pb , Pc de las cavidades 20 con relación a la superficie 18 superior y la anchura La , Lb , Lc de las cavidades así como la anchura Wa , Wb , Wc de las acanaladuras puede ser ventajosamente diferente de un dispositivo quebrador a otro. La anchura de las cavidades y de las acanaladuras del órgano quebrador móvil del primer dispositivo 6a (el órgano superior) son mayores que las del segundo órgano 6b quebrador móvil (el órgano intermedio) que son mayores que las del tercer órgano 6c quebrador móvil (el órgano inferior). La disminución de las dimensiones tiene en cuenta el hecho de que las hojas de té secas se quiebran a medida que pasan del rodillo quebrador de encima al de abajo y disminuyen de tamaño.

El órgano quebrador estático 8, 8a, 8b, 8c comprende una pared quebradora 9, 9a, 9b, 9c que comprende unos dientes 30, 30a, 30c insertados en las acanaladuras 24 entre las líneas 22 y unas partes entre dientes 32, 32a, 32c hasta por encima de la superficie superior y separadas de esta superficie por un juego determinado y controlado. Las partes entre dientes 32 permiten quebrar los trozos de hojas de té secas que se proyectan radialmente más allá de los bordes superiores 21 de las cavidades 20. Los dientes 30 permiten quebrar los trozos de hojas de té 2 secas que se proyectan lateralmente desde las cavidades 20 más allá de los bordes 27 laterales. Los dientes 30 se configuran también para empujar las hojas que caen en las acanaladuras 24 lateralmente para que se acoplen con los bordes 27 laterales de las cavidades 20. Con este fin, los dientes 30 pueden tener ventajosamente un borde 34 de ataque con una forma convexa, por ejemplo en "V" (véanse las figuras 5d, 9a, 9c), para recoger y empujar lateralmente las hojas de manera que tiendan a acoplarse con un trozo parcialmente en las cavidades 20. Para el primer rodillo 6a y el segundo rodillo 6b, el borde de ataque en "V" puede tener un ángulo α general preferentemente entre 80° y 160° , por ejemplo entre 110° y 130° . La superficie de fondo 25 de las acanaladuras 24 puede elevarse, según una variante, con relación a la superficie 17 de fondo de las cavidades, en otros términos a una profundidad media con relación a la superficie 18 superior, más reducida que la profundidad Pa , Pb , Pc de las cavidades 20. Esto permite facilitar el acoplamiento de las hojas en parte en las cavidades 20 ayudándolas a caer en las cavidades. El perfil de la superficie 25 de fondo de la acanaladura 24, visto en una sección longitudinal que contiene el eje de rotación A del rodillo, puede ser esencialmente rectilíneo, tal como se ilustra, o ligeramente convexo para facilitar el deslizamiento o proyección de las hojas de té que caen en las acanaladuras hacia las cavidades 20.

El órgano 8 quebrador estático puede formarse de modo integral o fijarse a una guía 10 de entrada en la forma de embudo para guiar las hojas de té quebradas sobre la superficie del órgano 6a, 6b, 6c quebrador móvil, y para unas hojas de té impulsadas en el aire durante su rotura, redirigirlas hacia la superficie del órgano quebrador móvil.

En un procedimiento ventajoso, las hojas secas, enteras o esencialmente enteras se alimentan sobre el primer rodillo 6a mediante un dispositivo 28 de alimentación configurado para generar una lluvia de hojas distribuidas de manera no demasiado densa sobre la superficie del órgano quebrador móvil entre las paredes 10 de entrada, y principalmente entre las paredes 9 quebradoras. El dispositivo de alimentación puede comprender una rejilla u otra placa de vibración que permita liberar las hojas entre sí y generar una lluvia regular y fina de hojas secas. En efecto, si la densidad de hojas que caen sobre el primer órgano 6a quebrador móvil es demasiado elevada, las cavidades 20 pueden taponarse y no se realizará un quebrado óptimo de las hojas. Incluso si las cavidades 20 no se taponan, se realiza un quebrado óptimo cuando solamente una, incluso dos o tres hojas, se encuentran en una cavidad 20 para evitar un apilado y una compresión de las hojas entre los bordes 21 superiores y 27 laterales de la cavidad 20 y el órgano 8 quebrador estático en el momento del cruce de los bordes con el órgano quebrador estático, lo que podría disminuir la eficacia del quebrado.

Haciendo referencia a la figura 5a, el ángulo θ de la pared 8 quebradora con relación a la dirección R radial, en el punto de intersección de la pared quebradora con la superficie 18 superior del rodillo, puede situarse principalmente entre 50° (θ mín) y 60° (θ máx). Haciendo referencia a las figuras 5b y 5c, el ángulo δ entre la superficie 19 radial de las cavidades 20 y el plano T tangente a la superficie 18 superior puede situarse principalmente entre 30° y 125° . El ángulo δ puede variar en función del ángulo θ puesto que estos dos ángulos influyen en la posición de los puntos de apoyo aplicados sobre una hoja seca atrapada entre la pared 9 quebradora y el diente 30 de un lado, y el borde 21 superior de la superficie 19 radial por el otro lado, así como el espacio libre que permite la flexión de la hoja. Lo que

se desea es favorecer la rotura de la hoja por flexión con relación a una rotura por cizalladura neta o a una molienda de las hojas.

Haciendo referencia a la figura 5e, los juegos j_1 , j_2 , j_3 entre el extremo 30 de la pared quebradora y la superficie 18 superior de la línea 22 del órgano quebrador móvil se sitúan preferentemente entre 0,001 mm y 1 mm.

5 El ángulo θ de la pared 9 quebradora, el ángulo α del borde de ataque de los dientes, así como el juego j_1 , j_2 , j_3 y las dimensiones de las cavidades 20 y las acanaladuras 24 se configuran para que una hoja de té 2 que caiga en la cavidad 20 quede atrapada entre la pared quebradora y el borde 21 superior o el borde 27 lateral de la cavidad 20 y se doble hasta su quebrado cuando el rodillo 6 gira y la cavidad se desplaza a la altura de la pared 9 quebradora. El quebrado de una hoja se caracteriza por una rotura brusca e irregular de la hoja, principalmente por flexión de la
10 hoja seca hasta su rotura, que se distingue de un corte o de una cizalladura neta de la hoja.

En el sistema de la invención, se evita moler o cortar o cizallar las hojas netamente. Por un lado al ser irregular y rugosa la superficie efectiva expuesta de una hoja quebrada, es netamente mayor que para una hoja cortada. Muy ventajosamente, la rotura de las hojas de té en un ambiente no oxidante, a saber sin oxígeno, evita la oxidación de la superficie y ofrece una gran capacidad de la hoja para absorber agua muy rápidamente para poder extraer las
15 sustancias del té para la preparación de la bebida. No solamente se pueden extraer estas sustancias muy rápidamente, sino que se preservan más los delicados aromas evitando una oxidación de las superficies expuestas durante el quebrado de las hojas. Por otro lado, la superficie de una hoja de té cortada o molida sufre un fuerte calentamiento local que tiene por efecto cicatrizar la superficie cortada o molida y reducir su capacidad para absorber agua rápidamente y para liberar rápidamente las sustancias solubles contenidas en la hoja de té. El
20 quebrado genera menos energía térmica en la superficie quebrada, y en consecuencia esta superficie permanece más porosa a la absorción del agua y a la liberación de los productos solubles. También, al evitar un calentamiento local de la superficie quebrada, se alteran menos los aromas del té.

Las hojas de té de diferentes regiones tienen unas propiedades mecánicas y unas dimensiones así como unas tasas de humedad diferentes, de manera que pueden variar los parámetros necesarios para quebrar las hojas de manera
25 óptima. Con este fin, la máquina 4 dispone de un sistema de accionamiento configurado para controlar la velocidad de rotación de los órganos quebradores móviles, preferentemente para controlar la velocidad de rotación de cada uno de los órganos quebradores independientemente. El sistema de accionamiento puede comprender uno o varios motores y eventualmente uno o varios mecanismos tales como una o varias cajas de velocidad para controlar las velocidades de rotación. En la variante ilustrada, la máquina 4 comprende unos motores 26a, 26b, 26c para el
30 accionamiento de los órganos quebradores 6a, 6b, 6c móviles controlados independientemente. La velocidad de cada rodillo quebrador se controla mediante la velocidad de cada motor correspondiente acoplado al rodillo respectivo. La velocidad óptima para cada uno de los rodillos quebradores puede determinarse para cada tipo de té mediante unas medidas empíricas. Por ejemplo, las hojas de té muy secas y muy frágiles pueden quebrarse con unas velocidades de rotación de los rodillos 16a, 16b, 16c más rápidas que para unas hojas más elásticas y menos
35 frágiles. También, se puede variar el ángulo θ de la pared así como el juego entre la superficie superior y la parte entre dientes de la pared quebradora para adaptarse a la elasticidad, a las dimensiones, a la densidad, la humedad y otras características de las hojas de té. Se pueden sustituir igualmente las paredes quebradoras y los rodillos para cambiar las dimensiones y ángulos de las acanaladuras, cavidades y dientes, para adaptarse a las dimensiones y propiedades mecánicas del tipo de las hojas que se desea acondicionar en las cápsulas.

40 Cuando las hojas secas 2 caen en las cavidades, las partes que se extienden desde la cavidad más allá de la superficie 18 superior, o lateralmente más allá del borde, se quiebran cuando se acoplan sobre la pared quebradora. Una parte de una hoja quebrada permanece probablemente en la cavidad y la otra parte se proyecta probablemente en el aire para a continuación volver a caer sobre la superficie del órgano quebrador móvil. Si la parte proyectada es siempre más larga que la profundidad o la anchura de la cavidad 20, puede sufrir un nuevo quebrado. Para la parte
45 de la hoja quebrada que permanece en la cavidad 20 durante su paso de la cavidad bajo la pared quebradora 9, esta parte de hoja cae de la cavidad en la guía de entrada 10b del órgano quebrador colocado debajo para una operación de quebrado posterior en trozos más pequeños. Debido a la pluralidad de órganos quebradores móviles dispuestos uno sobre otro, se pueden por tanto ejecutar una pluralidad de operaciones de quebrado de hojas de té en trozos más pequeños en cada operación con el fin de acondicionarla en pequeños trozos de hojas de té
50 quebrados formando una gran superficie de absorción no oxidada. Esto permite disminuir el tiempo de extracción de las sustancias contenidas en el té a menos de 30 segundos en comparación con un tiempo de extracción de varios minutos para el procedimiento de preparación de té convencional. También, se obtiene una extracción de sustancias de mayor calidad organoléptica que la que se puede obtener con unas hojas de té clásicas. En una variante, se pueden montar igualmente los dispositivos quebradores horizontalmente, uno al lado del otro, o separados,
55 transportando las hojas quebradas de un dispositivo al otro con un medio de transporte, tal como un transportador, una placa liberadora o un sistema de soplado por gas.

Las cavidades 20 pueden tener unas líneas activas y acanaladuras ortogonales al eje de rotación A tal como se ilustra en la figura 3, pero en una variante (no ilustrada) las líneas activas y acanaladuras pueden formar una hélice alrededor del rodillo.

60

5 Las paredes 19 radiales de las cavidades 20 de un lado y otro son en una variante esencialmente paralelas al eje de rotación de los rodillos, tal como se ilustra en la forma de ejecución de las figuras 3 y 6a a 6c. En otra variante, las paredes 19 pueden estar inclinadas, es decir tener un ángulo oblicuo φ con relación a la dirección del eje de rotación, tal como se ilustra en las figuras 4 y 8a a 8c, estando el ángulo oblicuo φ preferentemente entre 10° y 35° con relación a la dirección del eje de rotación. Puede efectuarse un procedimiento para quebrar las hojas secas de té o de otras plantas mediante otras formas de ejecución de órganos quebradores distintos a aquellos ilustrados. En lugar de un rodillo, el órgano quebrador móvil puede estar por ejemplo bajo la forma de un órgano esencialmente plano provisto de cavidades y oscilando en traslación con relación a una pared quebradora. Los órganos quebradores podrían estar también bajo la forma de un par de placas onduladas o en dientes de sierra complementarios o que comprenden unas cavidades y protuberancias complementarias, siendo recibidas las hojas de té secas en las cavidades de una de las placas e insertándose las protuberancias de la otra placa en las cavidades para doblar las hojas hasta la rotura, favoreciendo una rotura por flexión sobre una rotura por cizalladura neta o una molienda de las hojas. Se puede concebir igualmente que los dos órganos quebradores sean móviles.

Ejemplo:

15 Un ejemplo de una configuración específica de las paredes quebradoras y rodillos basada en una forma de ejecución tal como la ilustrada en las figuras 1a a 2c para el acondicionamiento de hojas secas de té, puede tener unos parámetros (mostrados en las figuras 5a-5e, 6b, 6c, 7b, 7c) con unos valores situados alrededor de los valores siguientes:

Parámetro	Primer rodillo:	Segundo rodillo:	Tercer rodillo:
α	120°	120°	180°
θ	48°	48°	0°
δ	90°	90°	90°
W	8,5 mm	4,5 mm	3 mm
P	3 mm	3 mm	2,5 mm
L	6,5 mm	4,5 mm	1,5 mm
J1	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm
J2	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm
J3	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm

20 **Lista de referencias**

- 2 hoja de planta seca, principalmente hoja de té seca
- 3 cápsula
- 1 sistema para el acondicionamiento de té
- 4 máquina para quebrar las hojas secas
- 25 11 entrada
 - 5, 5a, 5b, 5c dispositivo quebrador
 - 6, 6a, 6b, 6c órgano quebrador móvil
 - 26a, 26b, 26c motor
 - 16, 16a, 16b, 16c rodillo
- 30 22 líneas
 - 18 superficie superior
 - 20 cavidades
 - 17 superficie de fondo
 - 19 superficie radial
 - 35 21 borde superior
 - 27 borde lateral
- 24 acanaladuras
 - 23 superficie de fondo
 - 25 superficie lateral
- 40 8, 8a, 8b, 8c órgano quebrador estático

9, 9a, 9b, 9c pared quebradora

30 diente

32 parte entre dientes

34 borde de ataque

5

10 guía de entrada

28 dispositivo de alimentación de hojas

13 armario

12 salida

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) para el acondicionamiento de hojas secas (2) de plantas en una cápsula (3) hermética, incluyendo una máquina (4) para quebrar unas hojas secas, comprendiendo la máquina una entrada (11) para una alimentación de hojas secas, una salida (12) para la salida de las hojas secas quebradas, y al menos un dispositivo (5a, 5b, 5c) quebrador que comprende un primer órgano (6) quebrador y un segundo órgano (8) quebrador relativamente móvil con relación al primer órgano quebrador, estando configurados el primer y el segundo órganos quebradores para flexionar las hojas secas hasta su rotura por flexión, **caracterizado porque** la máquina (4) comprende una pluralidad de dispositivos (5a, 5b, 5c) quebradores de dimensiones diferentes montados uno sobre otro en el sentido de la fuerza de la gravedad y configurados para un tratamiento de quebrado de las hojas secas (2) en trozos sucesivamente más pequeños.
2. Sistema según la reivindicación 1 en el que la máquina (4) comprende una fuente de gas neutro configurada para alimentar el ambiente en la máquina con el fin de evitar una oxidación de las hojas durante el procedimiento de quebrado hasta su inserción en la cápsula (3).
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado porque** la máquina (4) comprende al menos tres dispositivos quebradores (5a, 5b, 5c).
4. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el primer órgano quebrador es móvil y comprende un rodillo (16a, 16b, 16c) accionado en rotación.
5. Sistema según la reivindicación 4 **caracterizado porque** el rodillo (16a, 16b, 16c) comprende unas líneas (22) activas con una superficie (18) superior interrumpida por unas cavidades (20), configuradas para recibir unas hojas de té (2), separadas las líneas activas por unas acanaladuras (24) que rodean el rodillo, teniendo las cavidades unas superficies (19) radiales que forman con la superficie (18) superior unos bordes (21) superiores y teniendo las acanaladuras (24) unas superficies (25) laterales que forman con las superficies (19) radiales unos bordes (27) laterales.
6. Sistema según la reivindicación 5 **caracterizado porque** la profundidad Pa, Pb, Pc de las cavidades (20) con relación a la superficie (18) superior y/o la anchura La, Lb, Lc de las cavidades así como la anchura Wa, Wb, Wc de las acanaladuras son diferentes de un dispositivo quebrador a otro.
7. Sistema según la reivindicación 6 **caracterizado porque** la anchura de las cavidades (20) y de las acanaladuras (24) de un órgano quebrador móvil situado aguas abajo es más pequeño que el de un órgano quebrador móvil situado aguas arriba.
8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 **caracterizado porque** cada uno de los rodillos (16a, 16b, 16c) es accionado por un sistema (26a, 26b, 26c) de accionamiento controlado de manera que se pueda variar la velocidad de cada rodillo de la máquina independientemente.
9. Sistema según una de las reivindicaciones 4 a 8 **caracterizado porque** el segundo órgano quebrador comprende una pared (9) quebradora que comprende unos dientes (30) insertados en las acanaladuras (24) y unas partes (32) entre dientes por encima de la superficie superior y separadas de esta superficie mediante un juego controlado.
10. Sistema según la reivindicación 9 **caracterizado porque** un ángulo θ de la pared quebradora con relación a un plano ortogonal en la superficie del primer órgano quebrador se sitúa entre -50° y $+60^\circ$.
11. Sistema según la reivindicación 9 o 10 **caracterizado porque** los dientes (30) comprenden un borde (34) de ataque con una forma convexa.
12. Sistema según la reivindicación 11 **caracterizado porque** el borde de ataque tiene una forma en "V" con un ángulo general α entre 80° y 160° .
13. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 **caracterizado porque** el órgano quebrador estático se fija a una guía (10) de entrada en la forma de embudo para guiar las hojas quebradas sobre la superficie del órgano quebrador móvil.
14. Procedimiento de acondicionamiento de hojas secas (2) de plantas en una cápsula hermética, que comprende el quebrado de las hojas secas, comprendiendo el quebrado una flexión de las hojas secas hasta su rotura por flexión, **caracterizado porque** el procedimiento utiliza un sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y **porque** el procedimiento comprende varias etapas de quebrado de las hojas secas, quebrando una etapa posterior las hojas en trozos más pequeños que la etapa precedente, el quebrado de las hojas secas en un ambiente de gas no oxidante, la inserción de las hojas así quebradas en una cápsula (3) en un ambiente de gas no oxidante, y el cierre hermético de la cápsula (3).
15. Procedimiento según la reivindicación 14 **caracterizado porque** las hojas secas (2) de plantas son unas hojas de té secas.

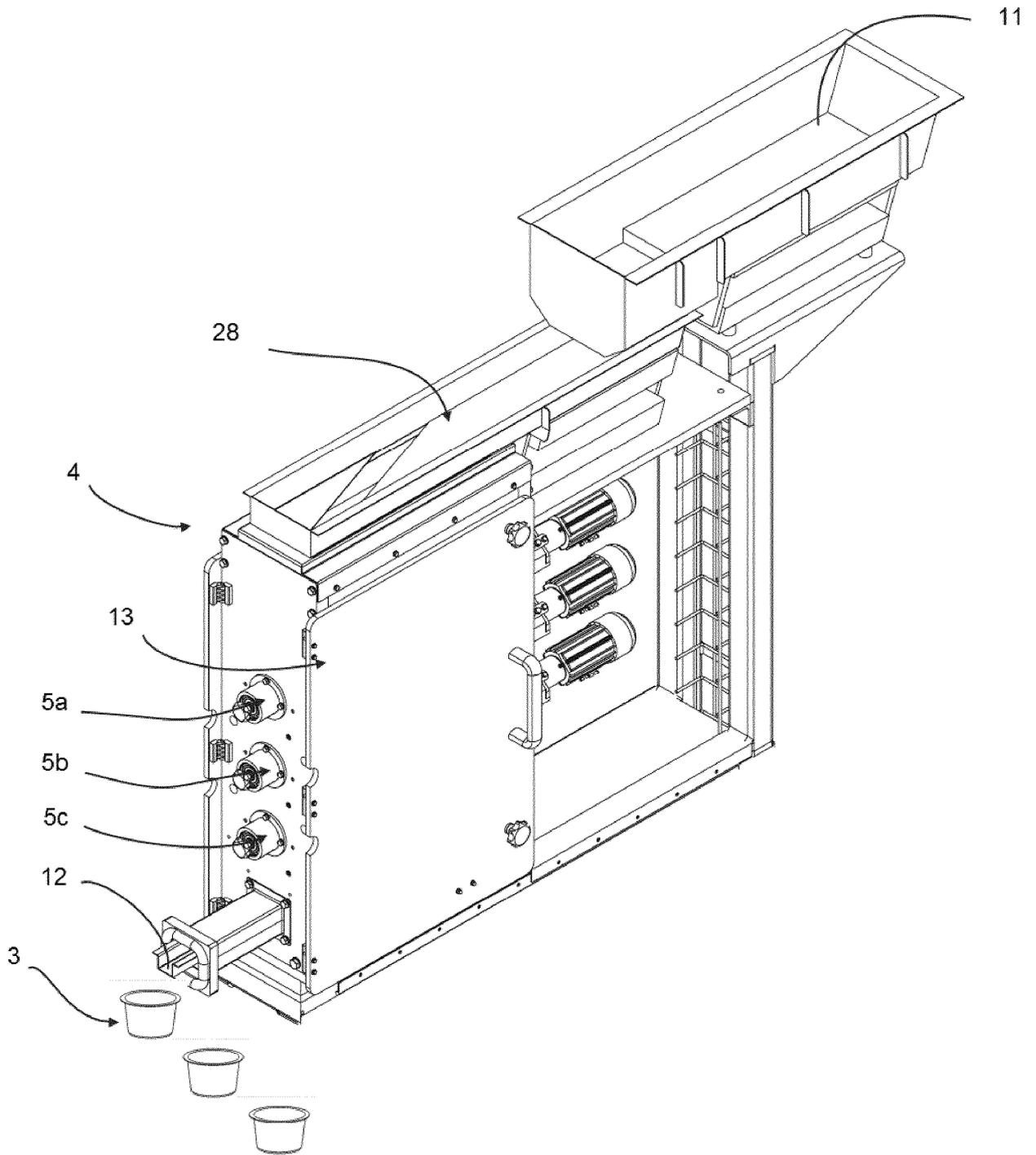


FIG 1a

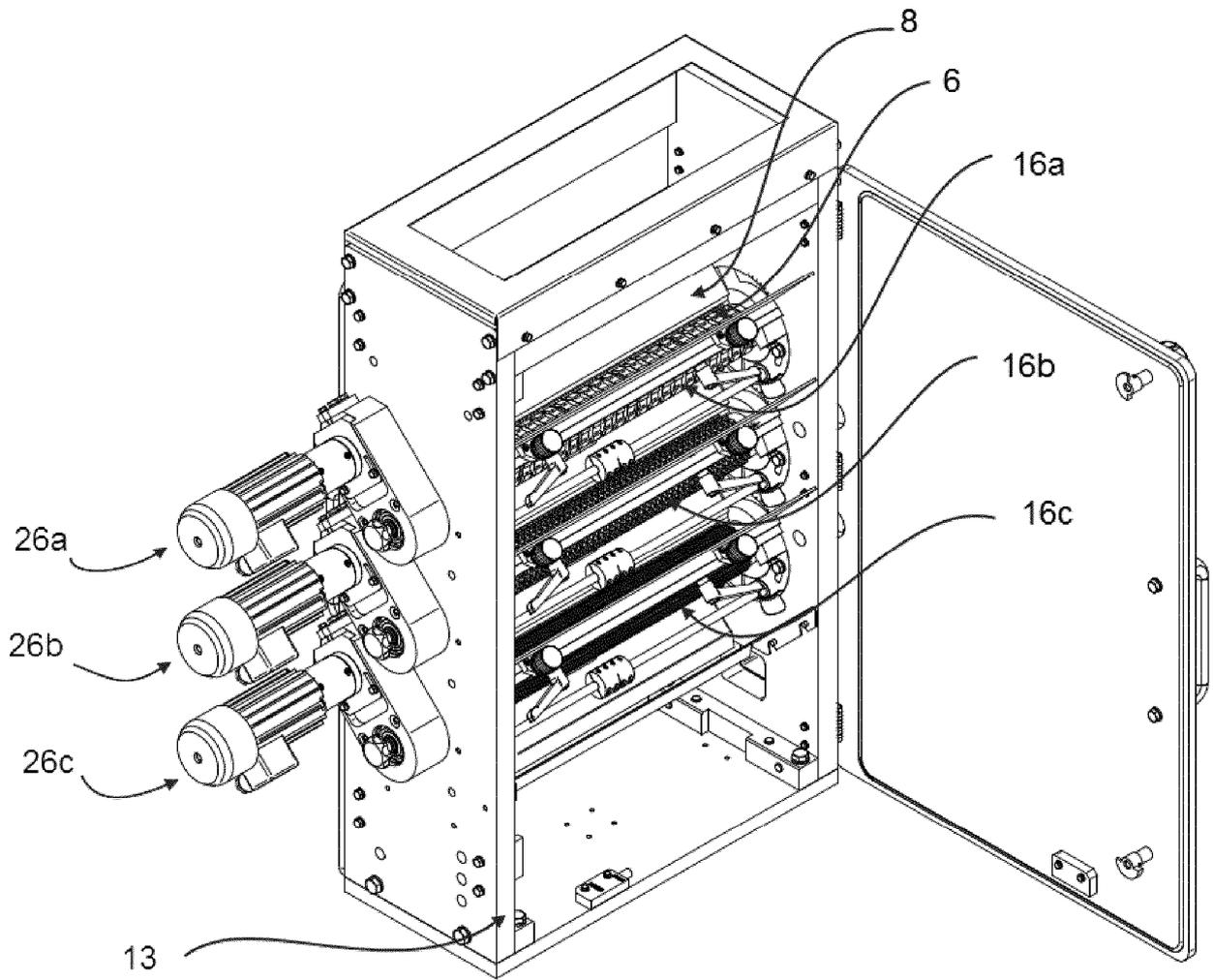


FIG 1b

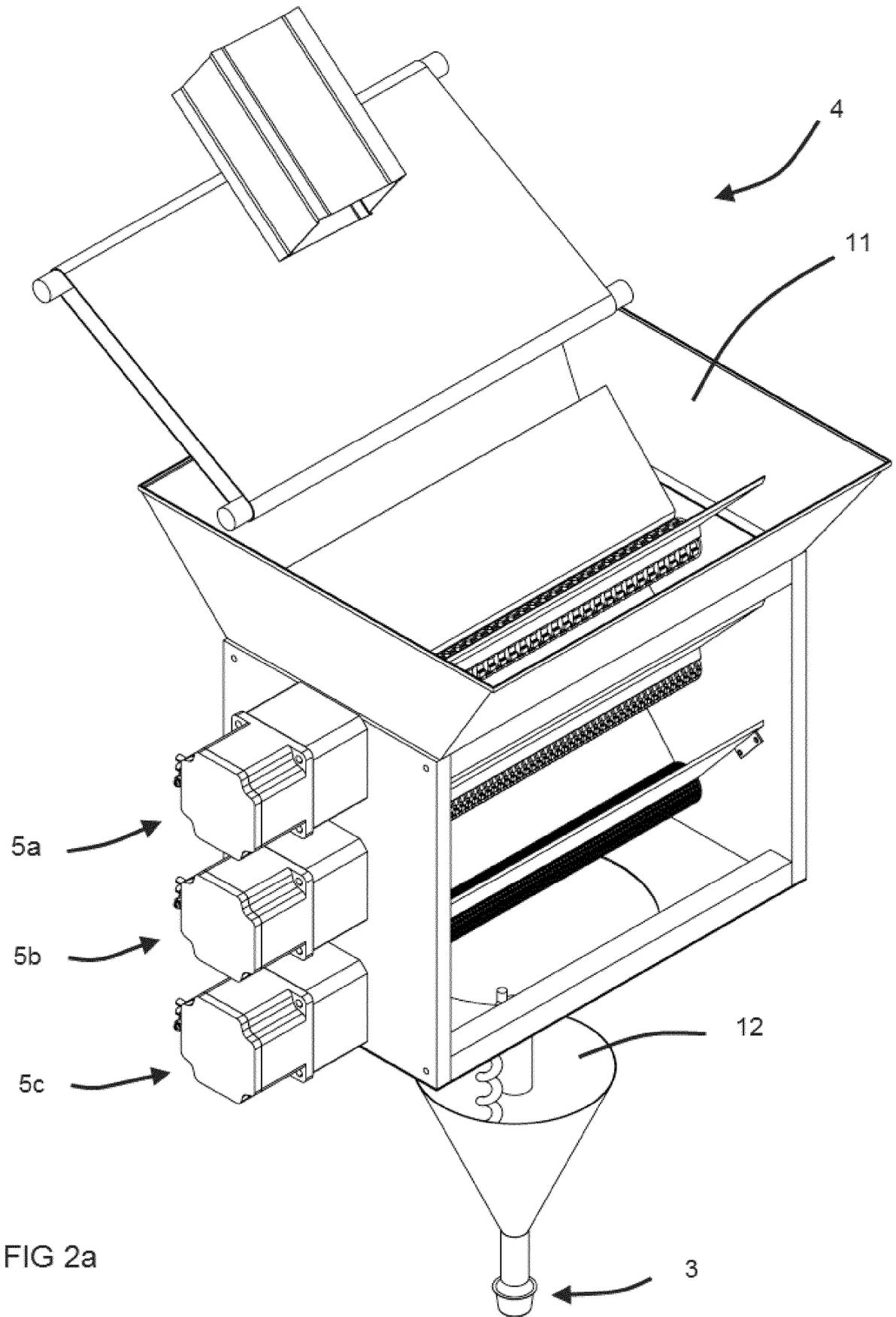


FIG 2a

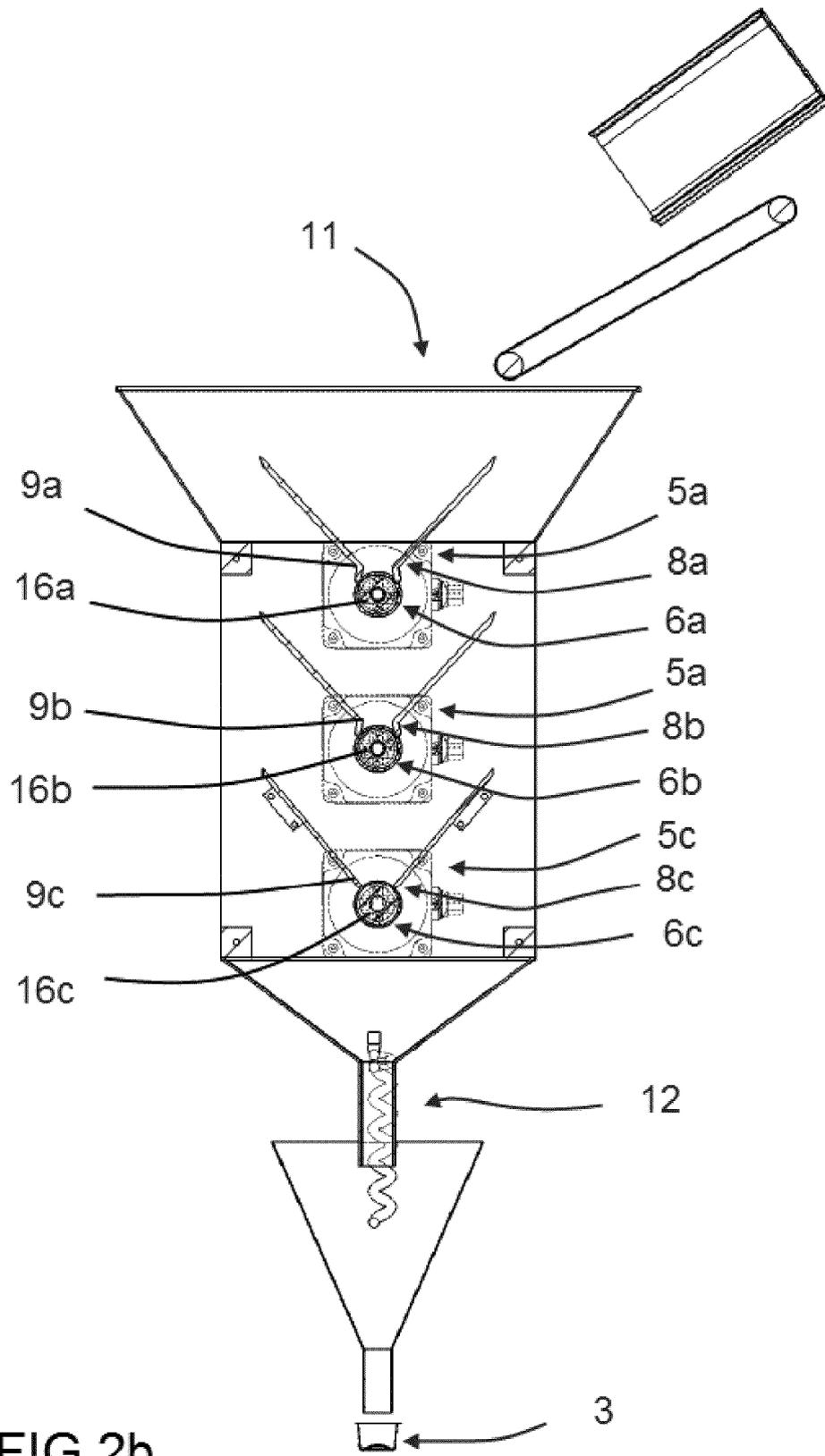


FIG 2b

FIG 2C

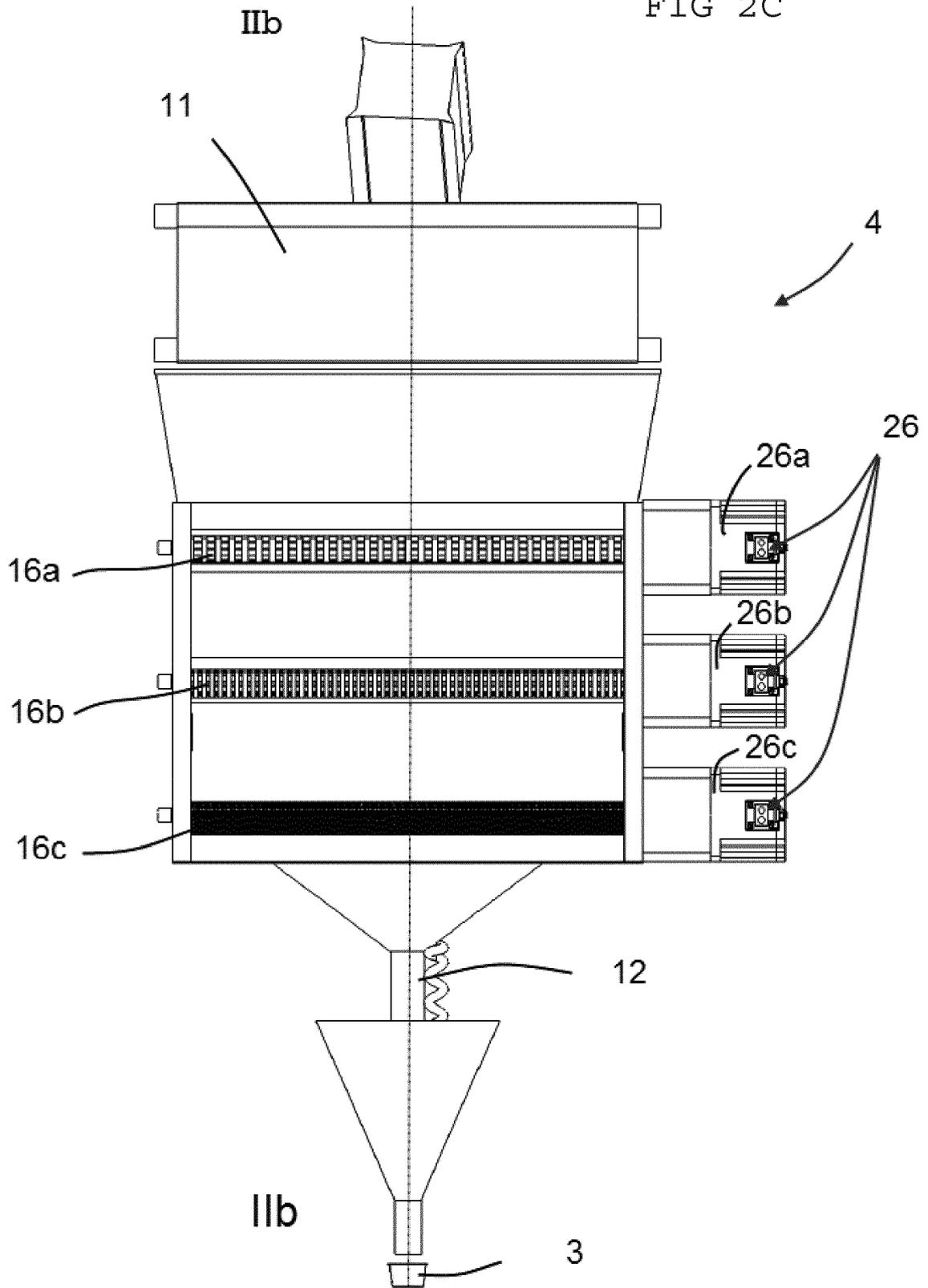
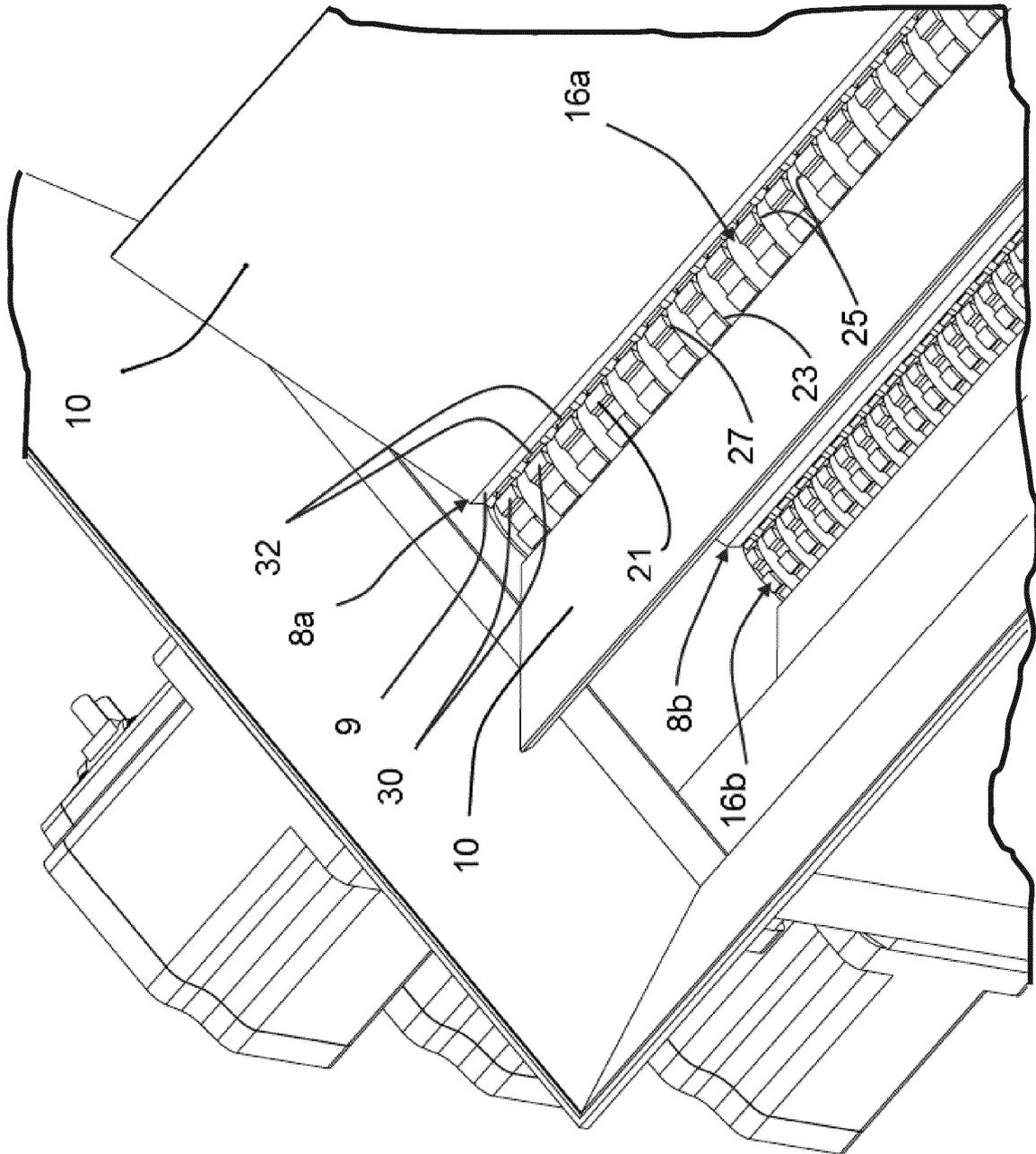
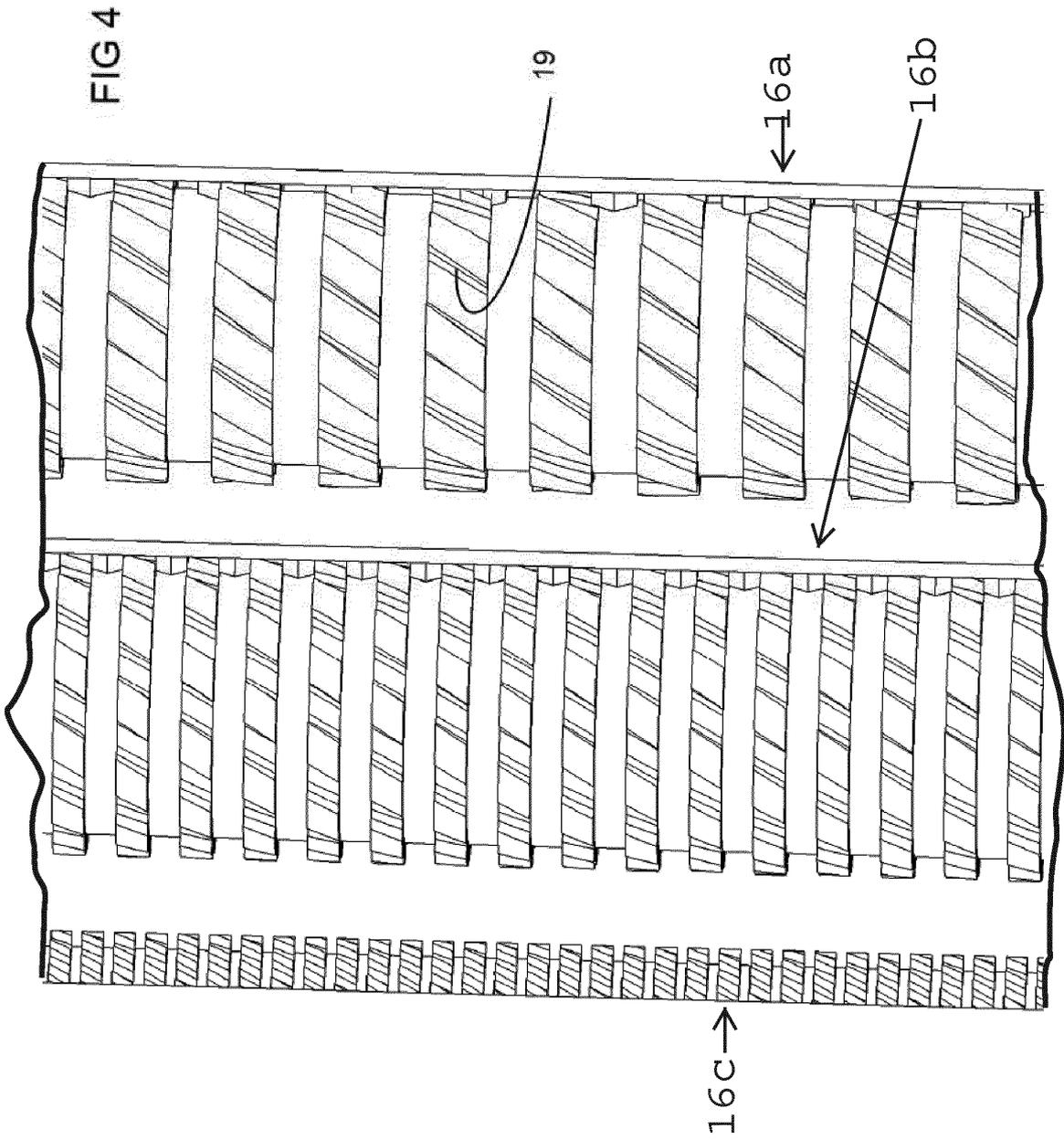


FIG 3





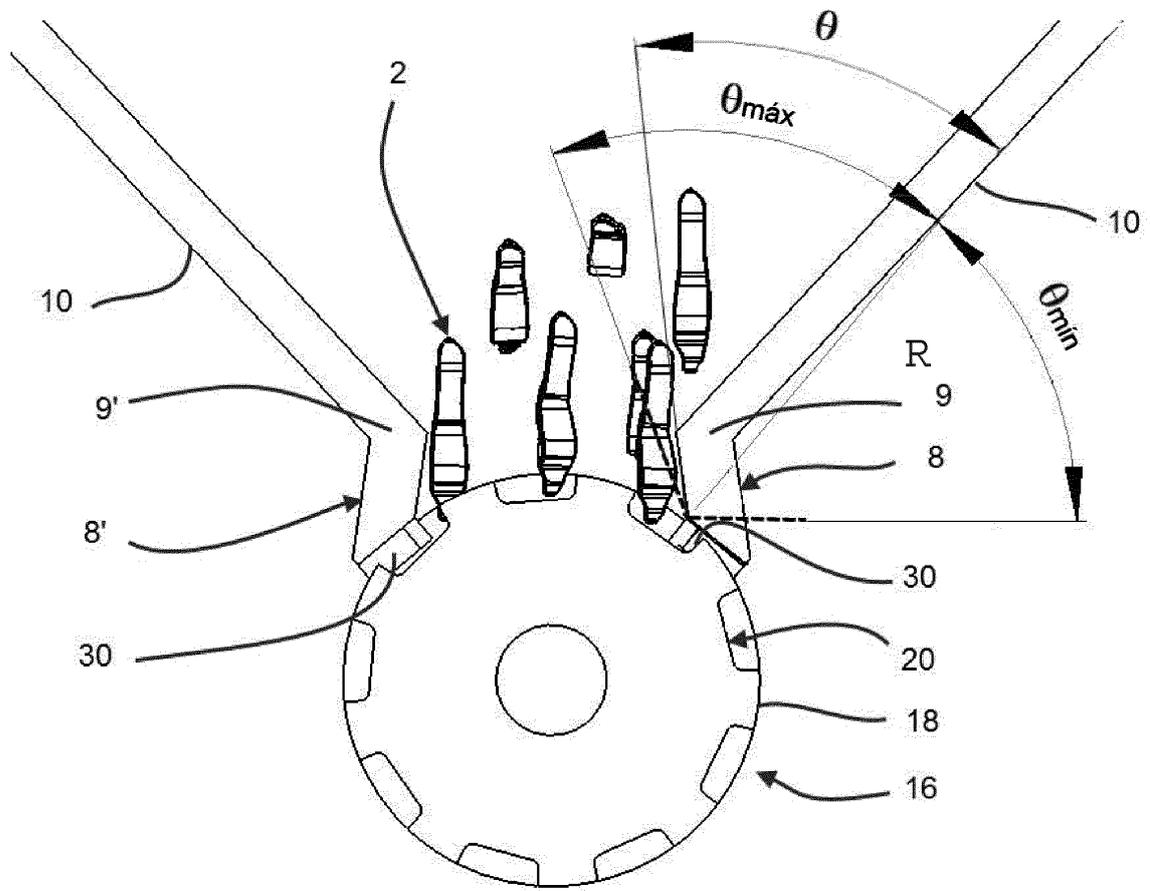


FIG 5 a

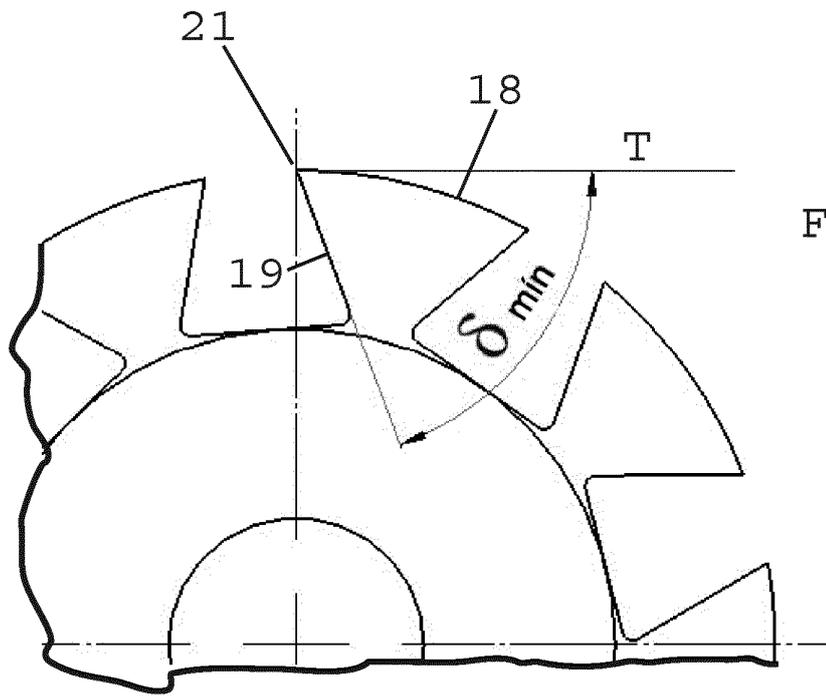


FIG 5b

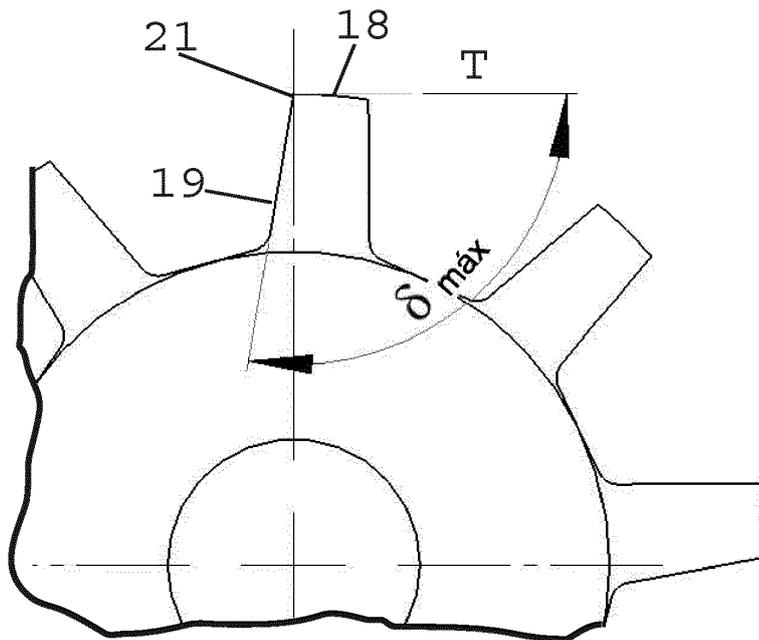
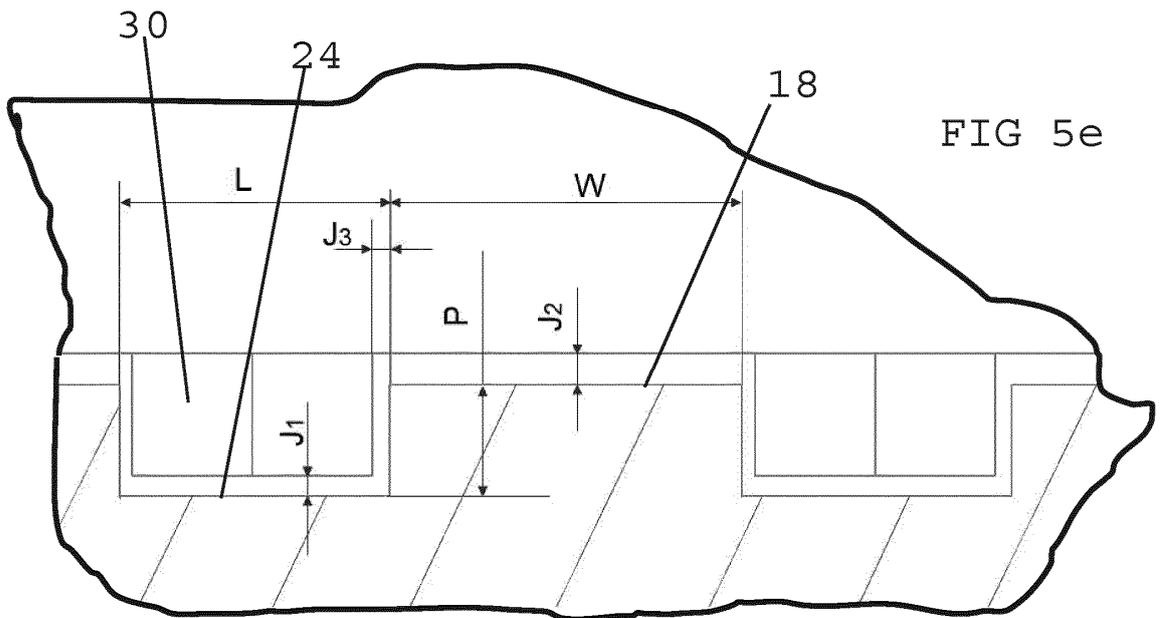
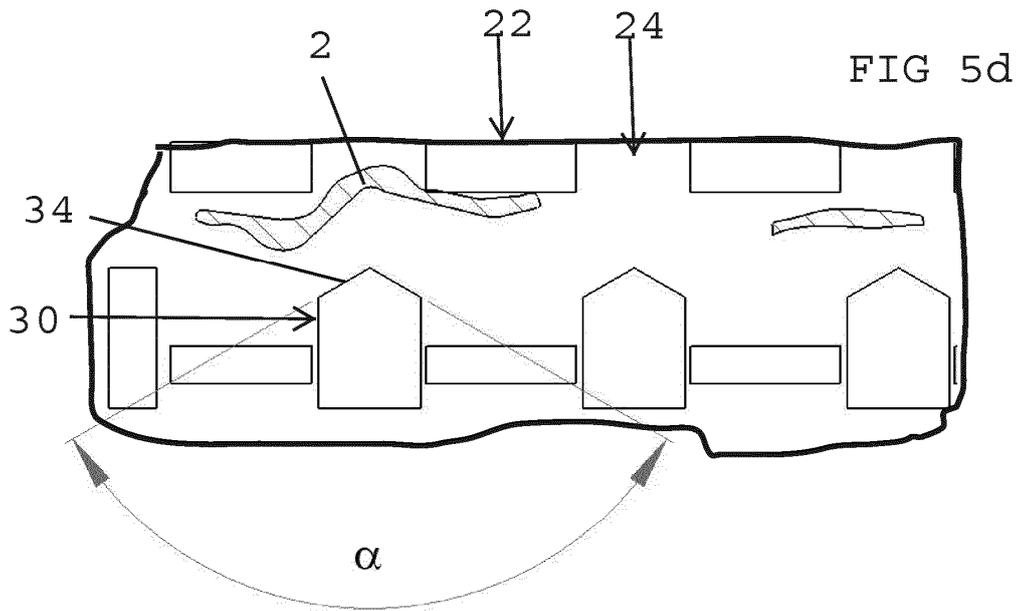


FIG 5c



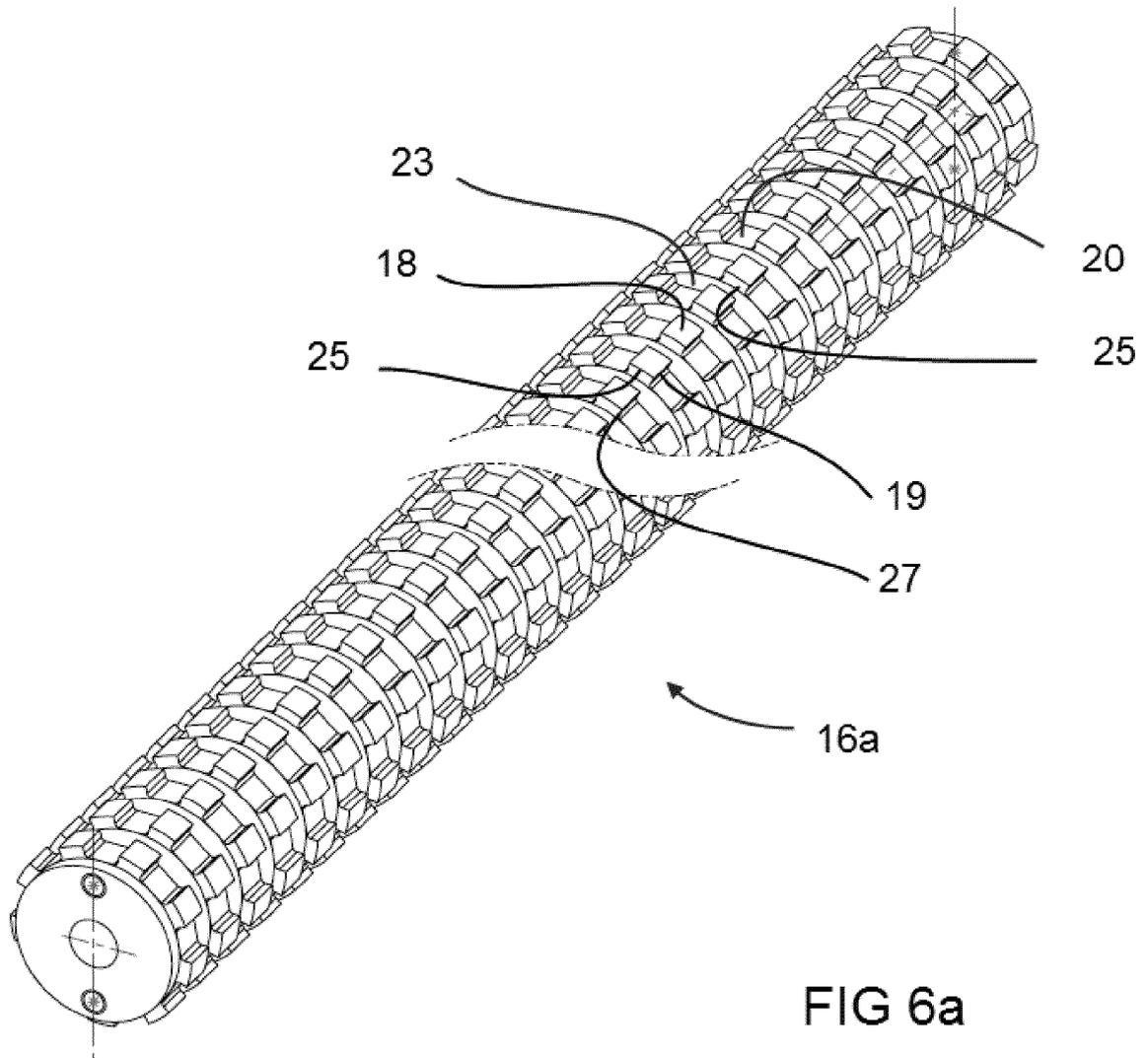
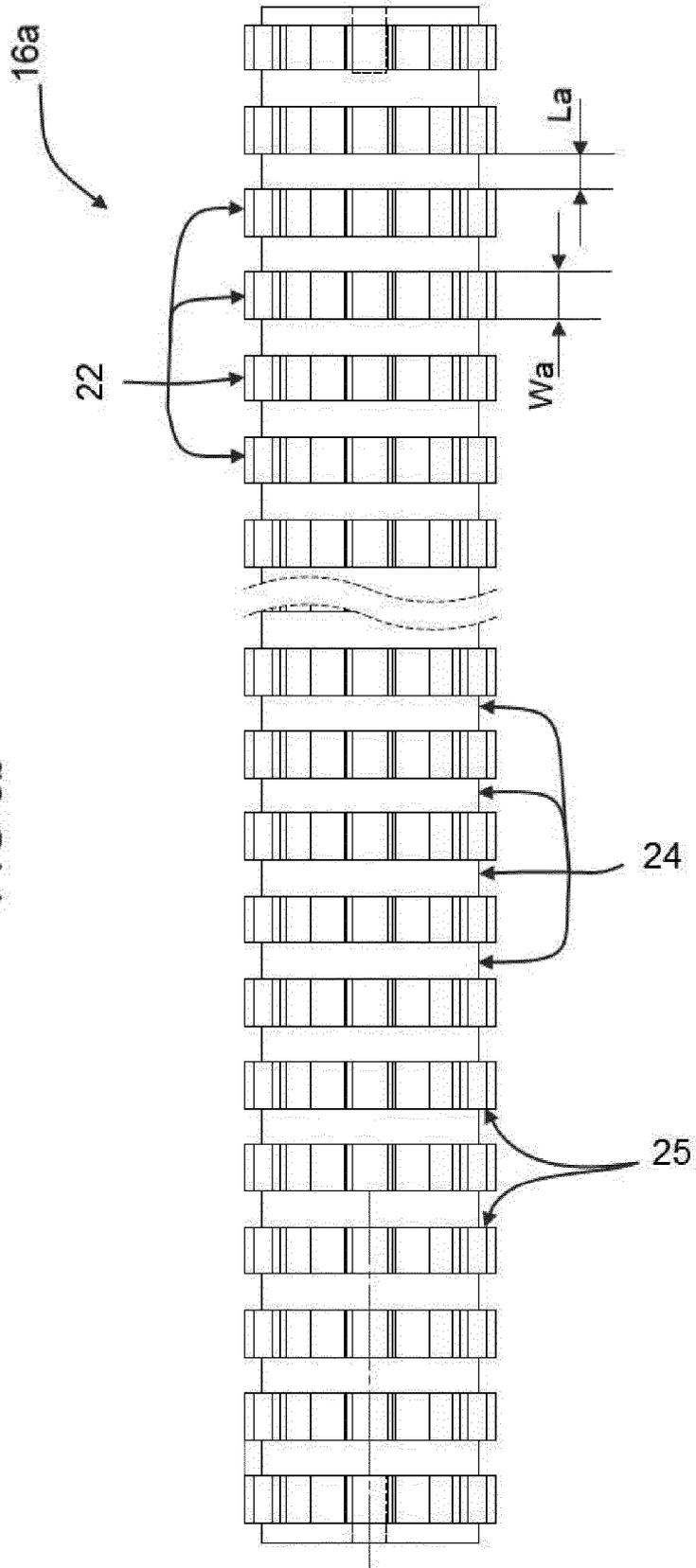


FIG 6b



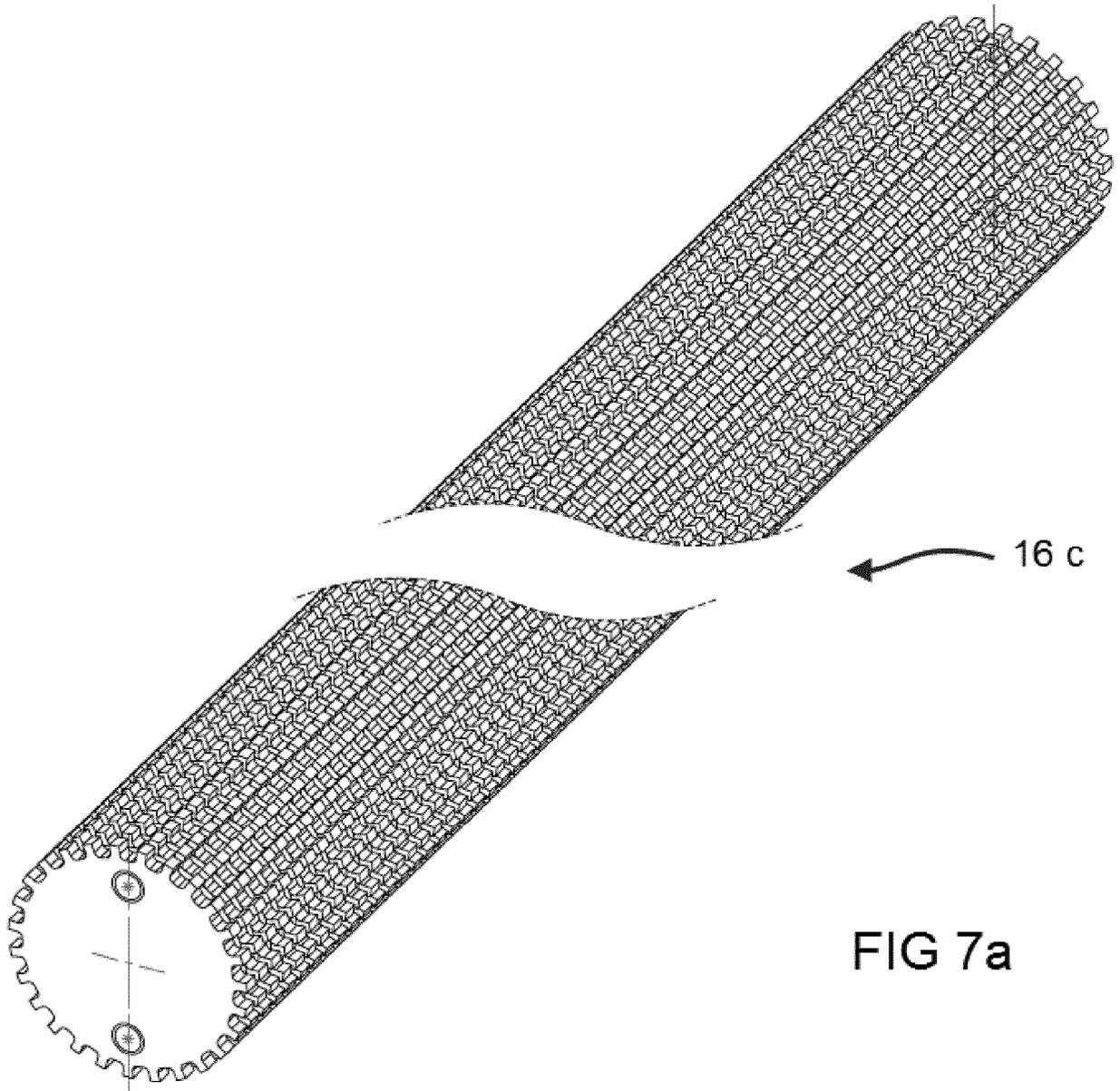
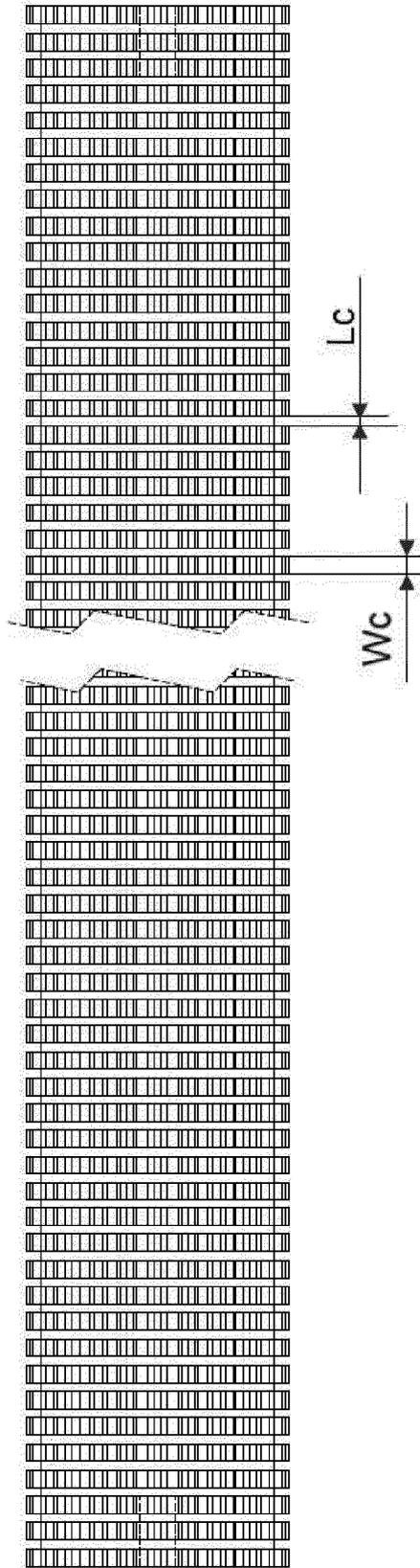


FIG 7b

16c



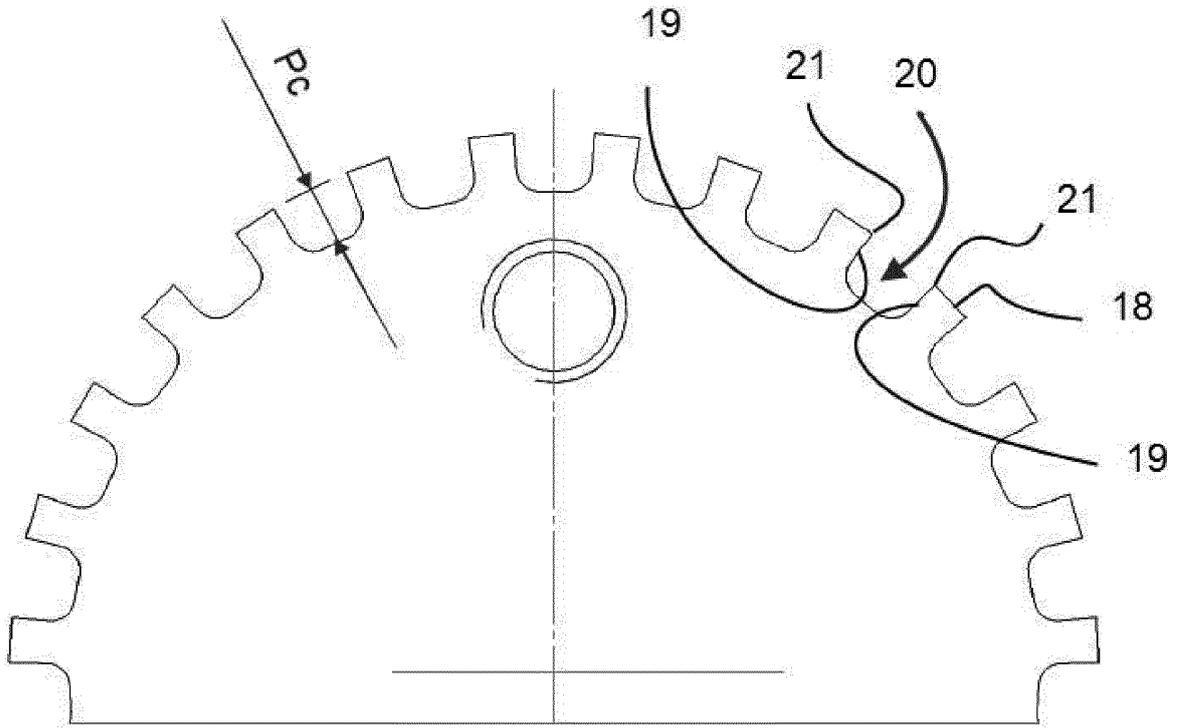


FIG 7c

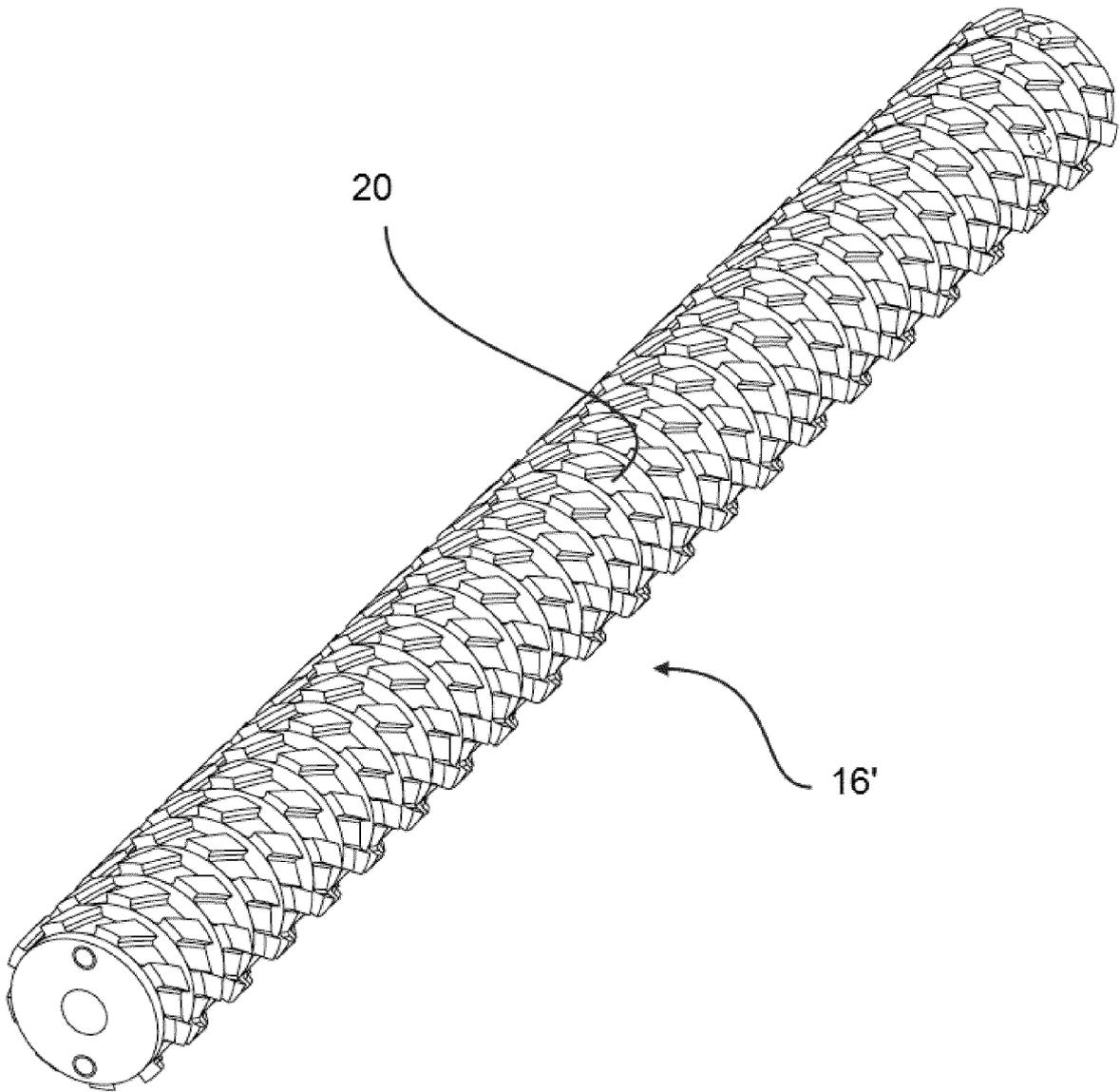
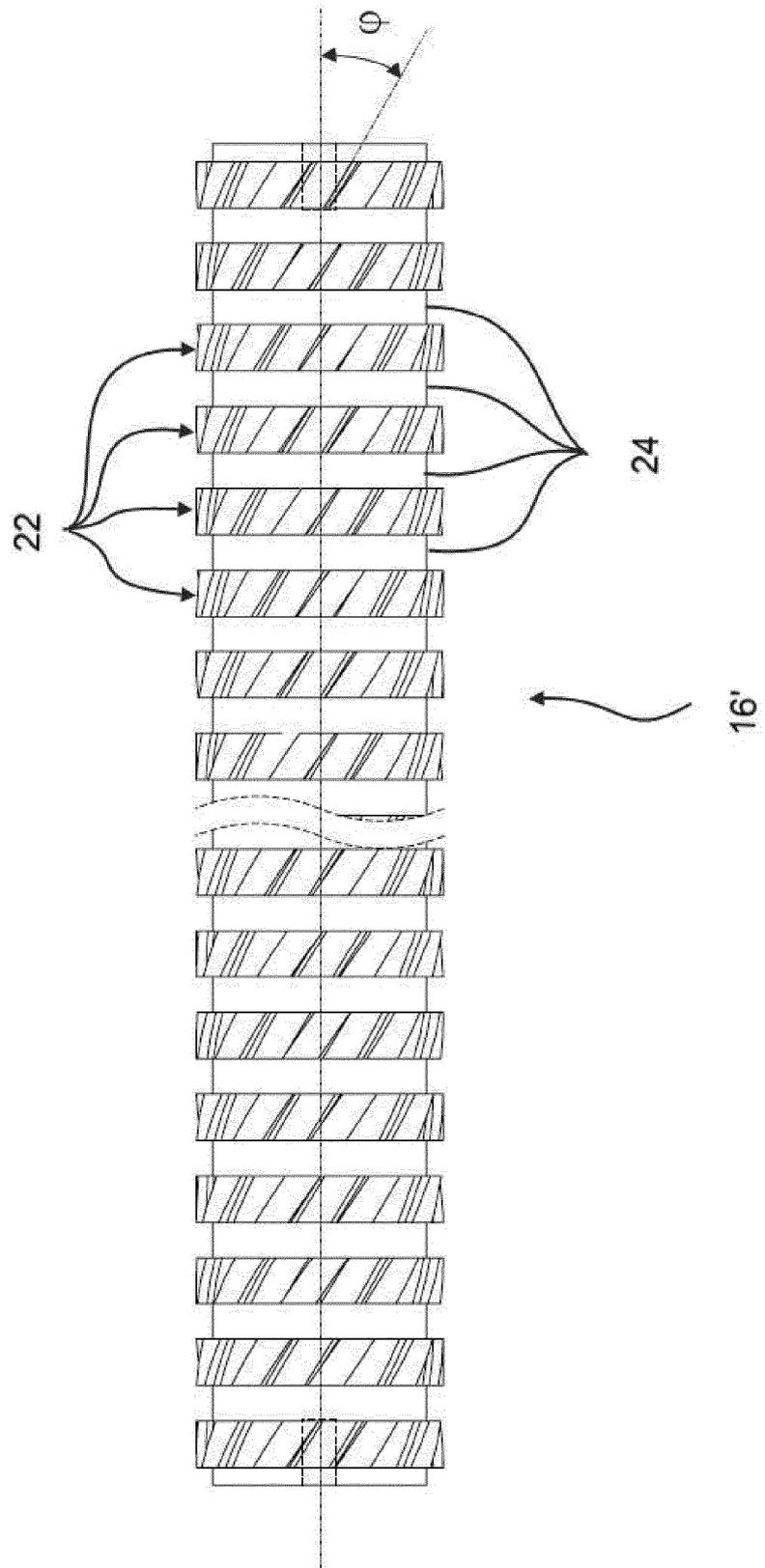


FIG 8a

FIG 8b



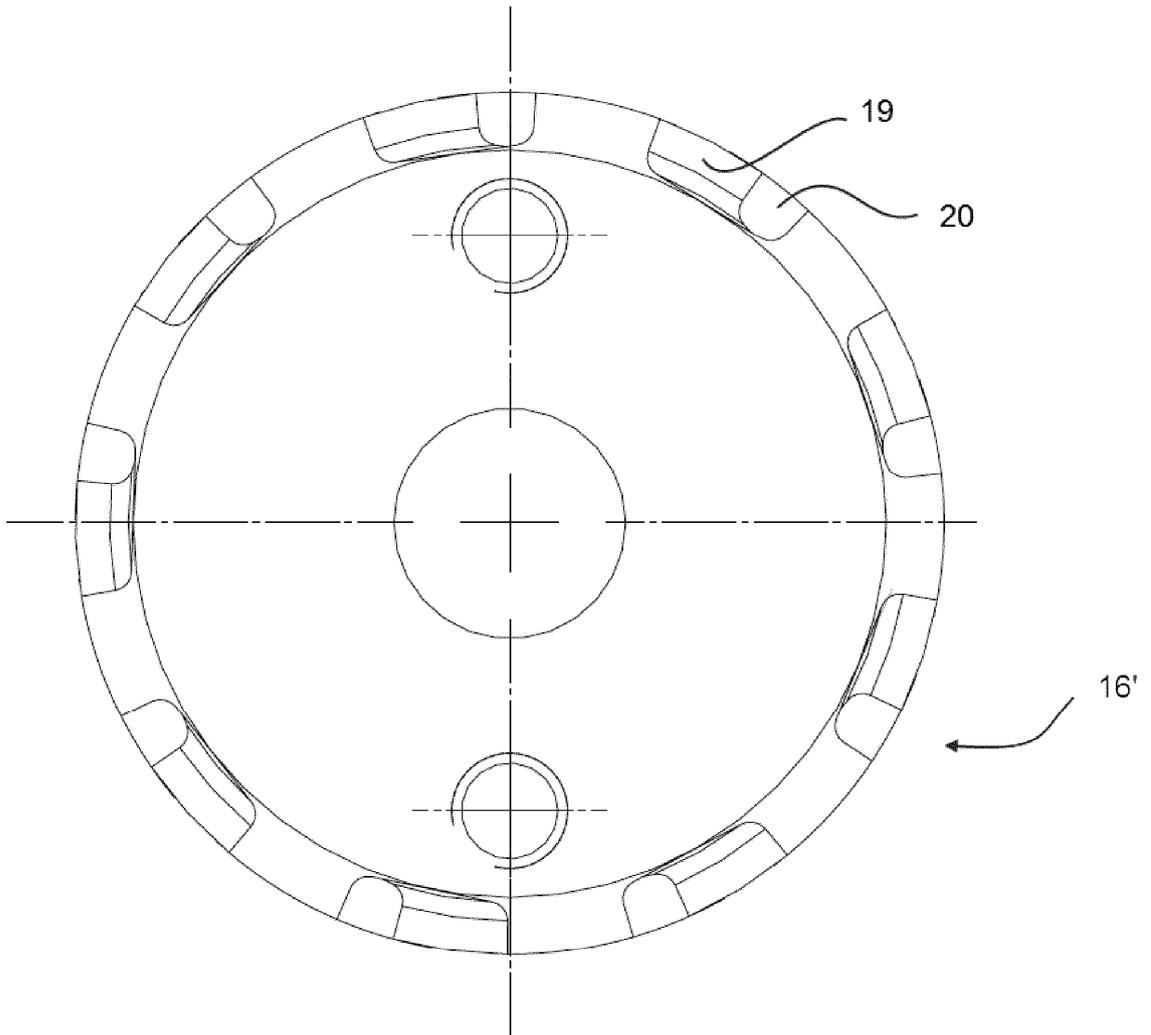


FIG 8c

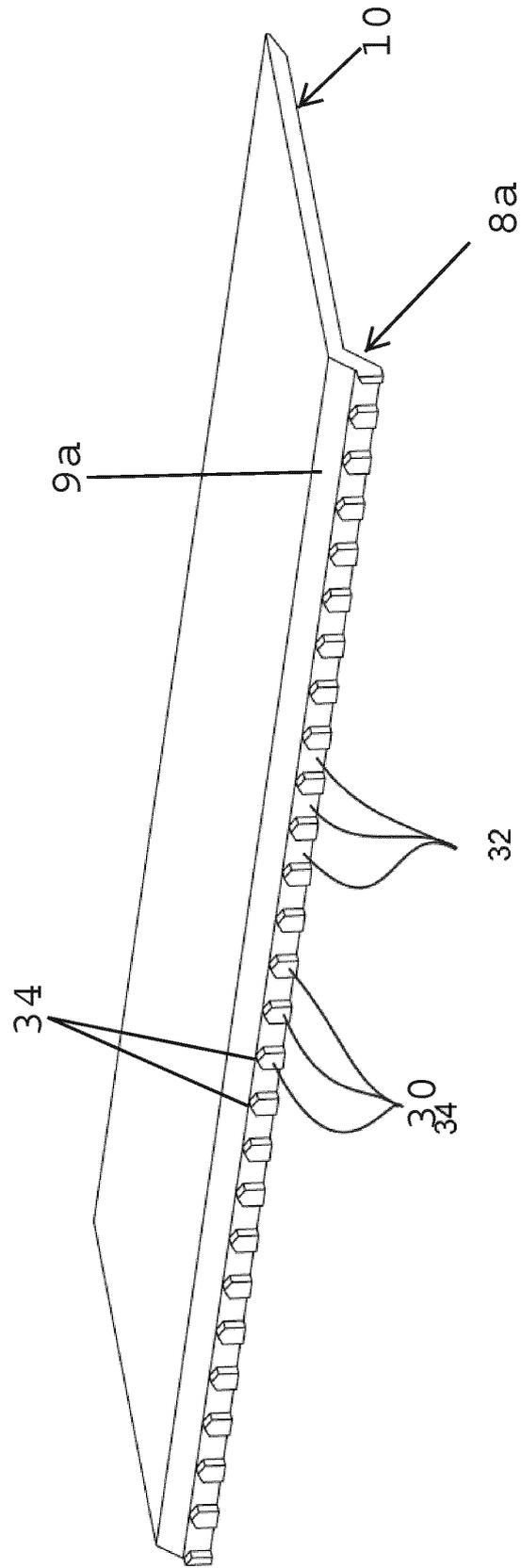


FIG 9a

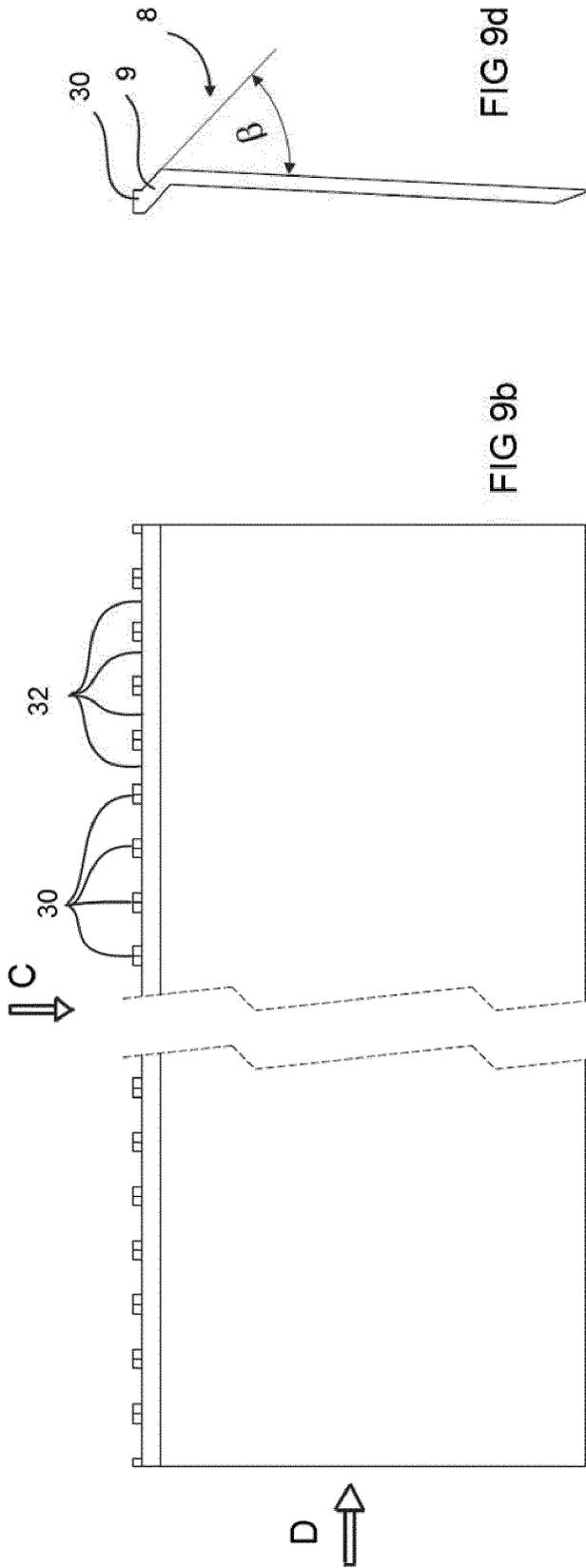


FIG 9d

FIG 9b

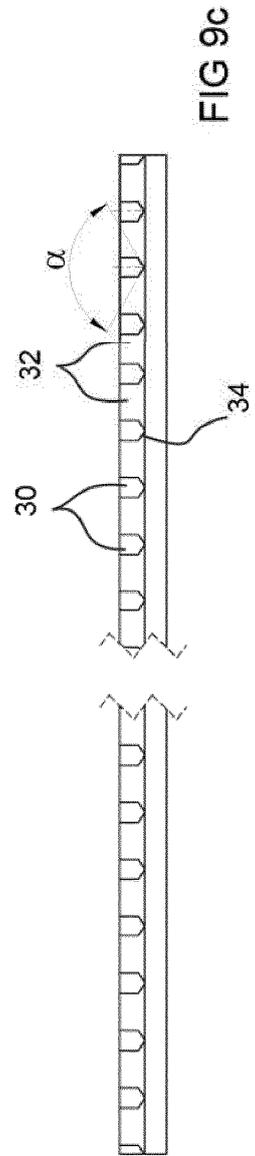


FIG 9c

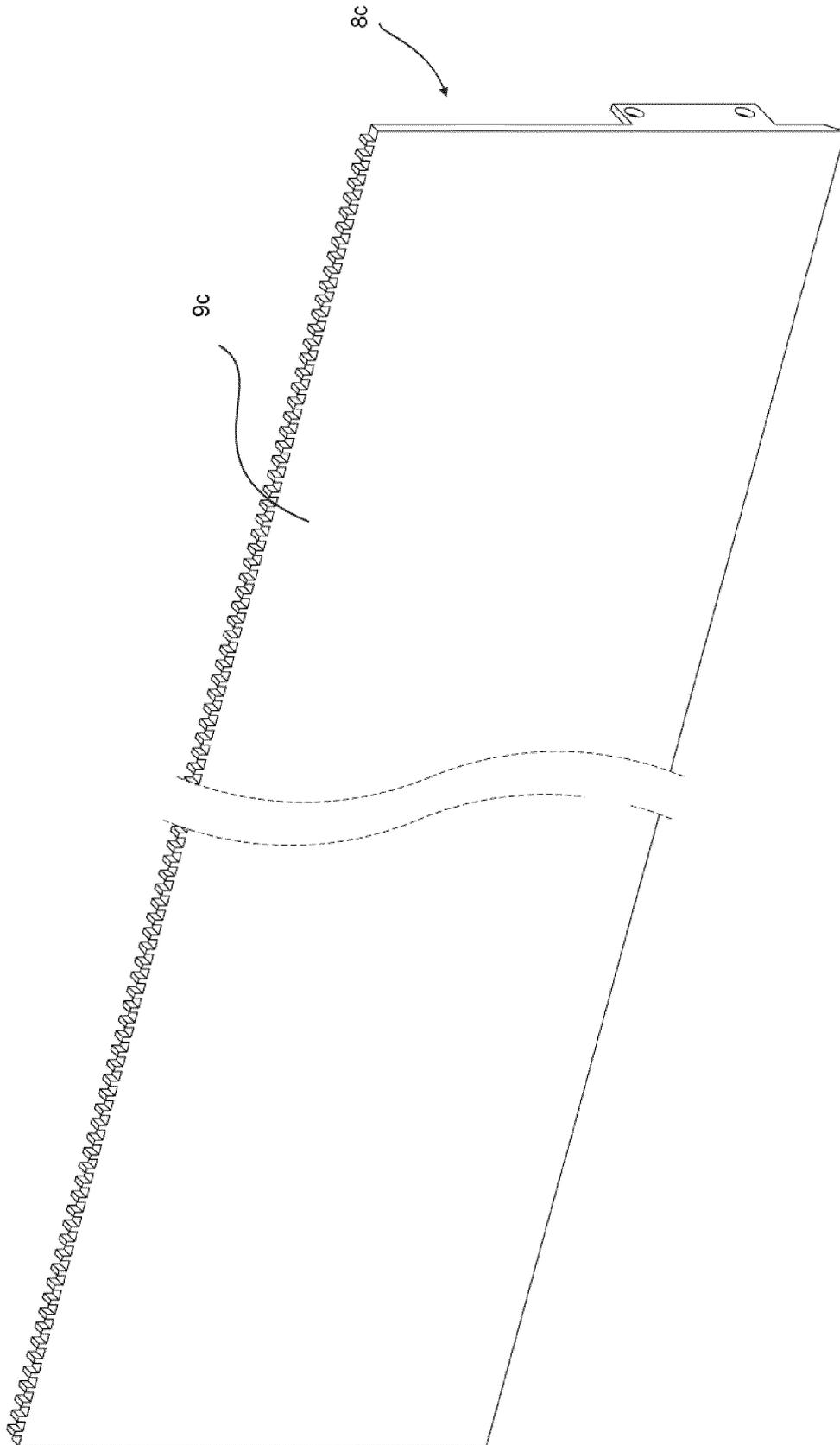


FIG 10a

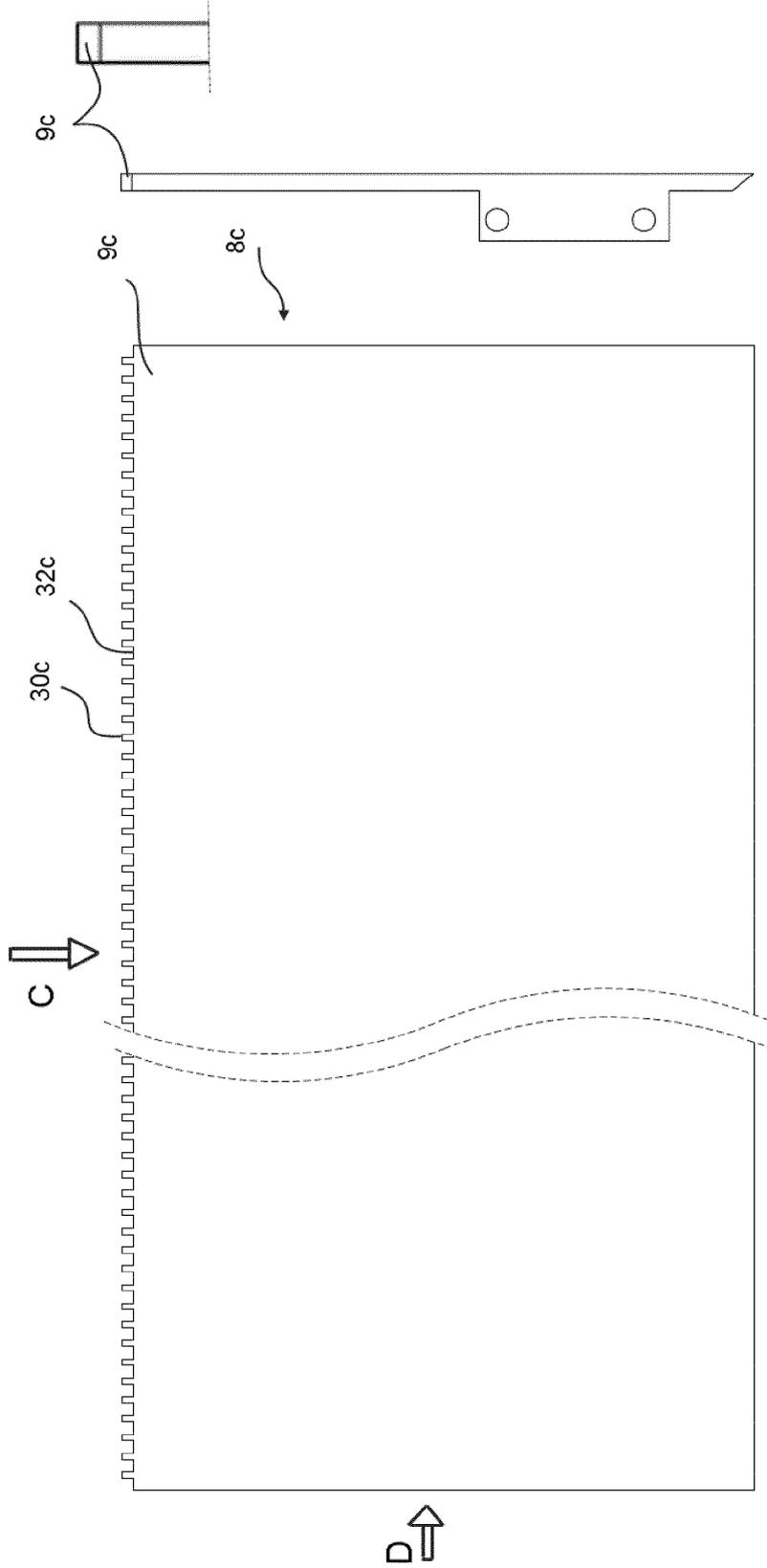


FIG 10d

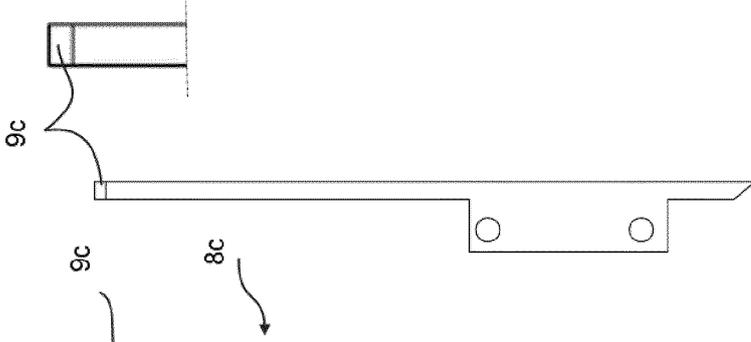


FIG 10c

