



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 355 848**

(51) Int. Cl.:
A24B 7/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07101277 .7**

(96) Fecha de presentación : **26.01.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1813157**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

(54) Título: **Método y dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco.**

(30) Prioridad: **27.01.2006 PL 378835**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.03.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.03.2011

(73) Titular/es: **INTERNATIONAL TOBACCO
MACHINERY POLAND Sp. zo.o.
ul. Warsztatowa 19A
26 600 Radom, PL**

(72) Inventor/es: **Druzdziel, Arkadiusz y
Chojnacki, Wojciech**

(74) Agente: **Arizti Acha, Mónica**

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

Método y dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco.

5 Esta invención se refiere a un método y a un dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco.

10 Según el estado de la técnica, los materiales a granel, particularmente materiales vegetales orgánicos, y particularmente materiales de tabaco en cualquier forma conocida, se someten a un proceso de trituración como una fase del proceso de tratamiento completo. El objetivo del proceso de trituración es obtener partículas de tamaños que sean adecuados para el procesamiento adicional y que sean los mejores para satisfacer las demandas para el producto final. Por ejemplo, si el material vegetal orgánico triturado consiste en hojas o partes de hojas, particularmente hojas de tabaco, un resultado típico del proceso de trituración son fibras de una anchura deseada y posiblemente una fracción mínima de polvo y partículas cortas. Las dimensiones óptimas de los trozos las definen profesionales expertos en la técnica del procesamiento del material, dependiendo del tipo y/o de la composición del material procesado.

15 Con el fin de obtener material preferiblemente triturado, por ejemplo en forma de fibras de morfología deseada, se usan dispositivos para trituración, en los que, en primer lugar, el material previamente transformado en a granel, particularmente material vegetal orgánico, se compacta durante el transporte entre cintas transportadoras, en las que el medio de transporte es, por ejemplo, una cinta hecha de un material uniforme y/o segmentos conectados entre sí. Los transportadores de transporte-compactación se disponen de manera convergente unos con respecto a otros de modo
20 que puede obtenerse una compactación deseada y preferible del material y la corriente del material compactado no se somete a deslizamiento en la zona cercana a la pared (cinta frente a material) durante el proceso de transporte y compactación.

25 A continuación, se empuja el material compactado a través de ménsulas estacionarias ubicadas entre los transportadores de compactación y la cuchilla de corte/trituración, al interior de la zona de trituración directa, en la que se tritura hasta una forma adecuada para el procesamiento adicional, por medio de un conjunto de herramientas para separar, por ejemplo cuchillas. Las ménsulas se fijan de manera inmóvil, en una posición fija, transversalmente a la dirección de la corriente de material completa. En la terminología especializada, las ménsulas se denominan la cuchilla superior y la cuchilla inferior, correspondientemente, y el conjunto de ambas ménsulas conjuntamente se denomina la embocadura. Del estado de la técnica pueden facilitarse ejemplos de tal disposición típica para alimentar el material a la
30 zona de trituración, como por ejemplo en los documentos US 6634579, US 4635402 (figura 1), DE 3222433 (figura 1), US 4456018 (figura 1), EP 1532870 (figuras 1 y 2), US 4149547, US 4172515.

35 En el estado de la técnica, las ménsulas son inmóviles y debido al contacto mecánico directo y al movimiento relativo de los dos materiales (es decir, la ménsula y el material procesado) generan un aumento desventajoso de resistencia al movimiento, y por tanto generan procesos de disipación de energía en la región cercana a la pared, siendo el resultado el calentamiento de tipo fricción del material, su degradación mecánica (destrucción) y la alteración de la uniformidad de la corriente del material transportado. Los efectos desventajosos mencionados anteriormente resultan de las fuerzas de fricción desventajosas, adicionales, que se producen dentro de la corriente del material, principalmente
40 fuerzas de fricción por deslizamiento que, al actuar sobre el material transportado de manera opuesta a la dirección de su movimiento, aumentan la resistencia al movimiento en la región cercana a la pared, aumentando esto la cantidad de energía necesaria para la alimentación apropiada de la corriente del material vegetal orgánico completa hasta la zona de trituración y afectando desventajosamente a la uniformidad de la corriente de material alimentada a la fase de trituración.

45 Directamente antes del proceso de trituración, la corriente de material se mueve hacia delante una distancia deseada más allá del borde de la ménsula superior/inferior, y entonces la parte que sobresale se separa de la corriente principal por medio de una herramienta de separación, por ejemplo una cuchilla. El ciclo se repite, forzándose así el flujo y el proceso de trituración.

50 Según la invención, un método para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco, en el que un material, que previamente se ha transformado en a granel, se compacta durante el transporte entre transportadores, luego el material compactado se tritura hasta una forma preferible para el procesamiento adicional, y la corriente de material compactado se hace vibrar mediante al menos un elemento intermedio, se caracteriza porque la corriente del material compactado se hace vibrar directamente antes del proceso de trituración mediante el elemento intermedio vibratorio que es al menos una ménsula ubicada transversalmente a la dirección de movimiento del material.

55 Preferiblemente, al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar en el plano X-Y y/o en el plano Y-Z.

Preferiblemente, al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar a lo largo del eje X y/o del eje Y y/o del eje Z.

La orientación espacial del sistema de coordenadas X-Y-Z se define de la siguiente forma. Los tres ejes X, Y y Z son perpendiculares entre sí. El eje Z se refiere a y está conectado con los bordes cortantes A, C, de las ménsulas 5, 6, y es paralelo a esos bordes. Simultáneamente, el eje Z permanece paralelo (tangente) al borde cortante de la cuchilla 7, tal como se muestra en la figura 1 y en la figura 2.

5 Al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar con una amplitud en el intervalo desde 0 hasta 4 mm, preferiblemente 0 hasta 2 mm, particularmente de 0 a 1 mm. Los movimientos relativos muy pequeños producen una división del material de la ménsula y el material transportado en la región de contacto.

La frecuencia de las vibraciones está en el intervalo desde 20 Hz hasta 50 kHz.

10 Preferiblemente, se ajustan parámetros de vibración constantes.

Los parámetros de vibración para cada elemento intermedio, preferiblemente una ménsula, se ajustan y se controlan independientemente. Cada elemento intermedio, preferiblemente una ménsula, tiene parámetros de vibración diferentes.

Ambos elementos intermedios, preferiblemente ménsulas, tienen los mismos parámetros de vibración.

15 Se mide y se analiza una fuerza necesaria para hacer vibrar al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula, como señal de diagnóstico que indica la exactitud del proceso.

Se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos de accionamiento como señal de diagnóstico para la optimización del movimiento de vibración de al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula.

20 Además, se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos de accionamiento como señal de diagnóstico y señal de control para minimizar la fuerza que somete a tensión los elementos transportadores que transportan/compactan el material procesado.

25 Preferiblemente, se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos de accionamiento como señal de control para un dispositivo que alimenta el material procesado a los elementos transportadores.

30 Un dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco, que comprende un conjunto de transportadores, detrás de los cuales están ubicadas ménsulas en una embocadura antes de una cuchilla de trituración, y que comprende al menos un elemento intermedio vibratorio se caracteriza porque el elemento intermedio vibratorio es al menos una ménsula ubicada transversalmente a la dirección de movimiento del material.

Las ménsulas están montadas en un soporte a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos que comprende un rodillo excéntrico o un conjunto de rodillos instalados de manera excéntrica en una abertura/aberturas dentro de las ménsulas.

35 En una realización alternativa, las ménsulas están montadas en un soporte a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos que comprende un rodillo excéntrico o un conjunto de rodillos instalados de manera excéntrica fuera de las ménsulas.

Preferiblemente, las ménsulas están montadas en un soporte a través de un conjunto móvil de imanes, interaccionando polos iguales N-N o S-S de manera cíclica, y los imanes son imanes permanentes o electroimanes.

40 Además, las ménsulas están conectadas a transductores piezoeléctricos y/o transductores de magnetoestricción, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas.

Preferiblemente, las ménsulas están conectadas a un conjunto de cilindros hidráulicos y/o neumáticos, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas.

45 Según la invención, un método y un dispositivo para disminuir la resistencia al movimiento de una corriente de material a granel transportado y compactado, particularmente material vegetal orgánico, particularmente material de tabaco, permite obtener la continuidad de la estructura y la densidad uniformes del material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y, como resultado, una mejora significativa de la calidad del material triturado, particularmente material vegetal orgánico, alimentado al interior de la zona de trituración mediante transportadores de compactación y empujado a través de ménsulas transversales.

50 La disminución de la resistencia al movimiento en esta zona produce un aumento significativo de la uniformidad de la corriente de material vegetal orgánico a granel, particularmente material de tabaco, que se manifiesta porque se conserva la uniformidad del material a través de la sección completa de la corriente de material, no estando

5 obstaculizada ni degradada la corriente de material en la capa cercana a la pared, y, como resultado, el proceso de trituración da un producto de propiedades de calidad mucho mejores, por ejemplo con una fracción significativamente reducida de partículas de material indebidamente separadas, arrancadas, y la anchura de las fibras del material triturado es estable dentro de un intervalo significativamente reducido de la desviación estándar. Además, el producto, que se ha polarizado y compactado apropiadamente, y no se ha degradado mecánicamente en la capa cercana a la pared debido a la fricción contra las ménsulas, se está triturando apropiada/correctamente y no se está sometiendo a degradación adicional por elementos de separación, como cuchillas de trituración.

10 El efecto de las vibraciones beneficiosas de las ménsulas es una disminución del coeficiente de fricción por deslizamiento entre las ménsulas y el material que se está empujando entre ellas al interior de la zona de trituración, disminuyendo así la resistencia al movimiento relacionada con el empuje de material a granel, particularmente material vegetal orgánico, sobre la superficie de las ménsulas.

15 Las vibraciones de la ménsula generadas según la invención afectan beneficiosamente a las partes y/o subconjuntos que interaccionan, por ejemplo cintas/cadenas que transportan y compactan el material procesado. Además, las vibraciones limpian beneficiosamente las partes y/o subconjuntos que interaccionan, por ejemplo cintas/cadenas que transportan y compactan el material procesado. Además, las vibraciones afectan beneficiosamente a las partes y/o subconjuntos que interaccionan, y producen el efecto de limpiar, por ejemplo la herramienta para separar (la cuchilla) el material procesado.

La invención se describirá ahora con referencia a una realización particular y a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una realización de un dispositivo según la invención, en el que el movimiento de vibración de las ménsulas se genera en el plano X-Y;

la figura 1A muestra un detalle ampliado E de la figura 1;

la figura 1B muestra un detalle ampliado F de la figura 1;

25 la figura 2 muestra una vista frontal esquemática de una segunda realización de un dispositivo según la invención, en el que el movimiento de vibración de las ménsulas se genera en el plano Y-Z;

la figura 2A muestra un detalle ampliado G de la figura 2;

la figura 2B muestra un detalle ampliado H de la figura 2;

la figura 3 muestra una vista lateral esquemática de otra realización de un dispositivo según la invención, en el que el movimiento de vibración de las ménsulas se genera en el plano X-Y por medio de reacciones magnéticas entre imanes;

30 la figura 3A muestra un detalle ampliado K de la figura 3;

la figura 3B muestra un detalle ampliado L de la figura 3;

la figura 4 muestra una vista lateral esquemática de todavía otra realización de un dispositivo según la invención, en el que el movimiento de vibración de las ménsulas se genera en el plano Y-Z por medio de reacciones magnéticas entre imanes;

35 la figura 4A muestra un detalle ampliado M de la figura 4;

la figura 4B muestra un detalle ampliado N de la figura 4.

40 En un método según la invención, se generan vibraciones de al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula 5, 6, en la trayectoria del material vegetal orgánico, ubicada transversalmente a la dirección de movimiento del material. Las vibraciones generadas de las ménsulas 5, 6, pueden tener parámetros diferentes para cada una de las ménsulas, es decir, la dirección resultante del desplazamiento de una ménsula 5, 6, la amplitud del desplazamiento, así como la frecuencia de las vibraciones pueden controlarse individualmente para cada una de las ménsulas en un intervalo deseado. La dirección resultante del desplazamiento de una ménsula se controla espacialmente, es decir, cada componente espacial del movimiento se controla por separado. Los componentes espaciales de la amplitud del movimiento de cada una de las ménsulas se controla en el plano X-Y (figura 1 o figura 3) o en el plano Y-Z (figura 2 o figura 4), en el intervalo desde 0 hasta 4 mm, de manera particularmente preferible en el intervalo desde 0 hasta 2 mm, especialmente hasta 1 mm. La frecuencia del movimiento de vibración se ajusta en el intervalo desde 20 Hz hasta 50 kHz. Una combinación específica de los parámetros mencionados anteriormente del movimiento de vibración, es decir, la amplitud y la frecuencia del movimiento, pueden ajustarse para ser permanentes, por ejemplo como un parámetro de una máquina de trituración, o pueden ajustarse por un operario, dependiendo de las demandas tecnológicas, por ejemplo para otro tipo de material triturado. Además, los parámetros de vibración para la ménsula 5, 6 se controlan por separado. Cada una de las ménsulas 5, 6 puede tener parámetros de vibración diferentes.

En una realización, ambas ménsulas 5, 6 pueden tener los mismos parámetros de vibración.

En un método según la invención, se mide la fuerza necesaria para hacer vibrar al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula 5, 6, y se analiza como señal de diagnóstico que indica la exactitud del proceso.

5 En un método según la invención, puede medirse un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 de accionamiento y analizarse como señal de diagnóstico para la optimización del movimiento de vibración de al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula 5, 6.

Además, puede medirse y analizarse un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 de accionamiento como señal de diagnóstico y señal de control para minimizar la fuerza que somete a tensión los elementos transportadores que transportan/compactan el material procesado.

10 Además, puede medirse y analizarse un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 de accionamiento, como señal de control para un dispositivo que alimenta el material procesado a los elementos transportadores.

15 En la realización mostrada en las figuras 1 – 4, una corriente de material vegetal orgánico a granel, particularmente material de tabaco en cualquiera de las formas conocidas, se transporta y se compacta simultáneamente mediante elementos transportadores, en los que el rodillo 4 de accionamiento superior acciona la cadena o cinta 2 de transporte-compactación superior, mientras que el rodillo 3 de accionamiento inferior acciona la cadena o cinta 1 de transporte-compactación inferior. Entonces, la corriente del material vegetal orgánico se empuja dentro de una embocadura, es decir, al interior de la zona de corte/trituración, sobre las superficies de trabajo A-B de la ménsula 5 superior y las superficies C-D de la ménsula 6 inferior. La corriente de material se mueve hacia delante una distancia deseada más allá de la línea A-C y la parte que sobresale del material se separa/corta a lo largo de la línea A-C mediante un elemento de separación, por ejemplo una hoja de la cuchilla 7 de trituración, que se desplaza entre dos bordes de extremo de la ménsula 5 superior y la ménsula 6 inferior, a lo largo de la línea A-C (figuras 1 y 3). Según la invención, un dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco, comprende al menos un elemento intermedio vibratorio que, según una realización de la invención, es al menos una ménsula 5, 6.

20 En la realización mostrada en la figura 1, las ménsulas 5 y 6 están montadas en un soporte 10 a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos para permitir el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6, el movimiento de vibración de las ménsulas se realiza en el plano X-Y (figura 1) y/o en el plano Y-Z (figura 2). La manera de generar el movimiento también permite el movimiento de la ménsula 5, 6 sólo a lo largo de un eje, por ejemplo del eje X o del eje Y (figura 1) o a lo largo del eje Z (figura 2). Las ménsulas 5, 6 están montadas en un soporte 10, que puede ser el bastidor de la máquina, o tal como se muestra en la realización de la figura 1, o tal como se muestra en la realización de la figura 2. En esta realización, las ménsulas 5, 6 están montadas en el soporte 10 a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos, que comprende un sistema mecánico vibratorio, asimétrico, por ejemplo un rodillo excéntrico o un conjunto de rodillos instalados de manera excéntrica, por ejemplo en una abertura/aberturas dentro de las ménsulas 5, 6, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. La abertura puede ser una abertura pasante. Alternativamente, puede haber aberturas no pasantes en ambos extremos de las ménsulas 5, 6. En una realización alternativa, el rodillo/los rodillos excéntrico(s) pueden estar ubicados sólo en los extremos de las ménsulas 5, 6, por ejemplo fuera de las ménsulas (no mostrado en el dibujo).

30 Los parámetros del movimiento se ajustan y se controlan individualmente para cada una de las ménsulas, permitiendo que se desplacen desde la posición de partida (posición de equilibrio), indicada como x_0 e y_0 en las figuras 1A y 1B, detalles E y F, e y_0 y z_0 en las figuras 2A y 2B, detalles G y H, en el intervalo deseado desde x_1 hasta x_2 , desde y_1 hasta y_2 y desde z_1 hasta z_2 , correspondientemente, en el plano X-Y o en el plano Y-Z (figura 2). En la realización presentada, la amplitud y la frecuencia del movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6 se fuerzan mediante el rodillo excéntrico o el conjunto de rodillos 8, 9 y 11, 12, 13, 14, instalados de manera excéntrica dentro de las ménsulas, ajustándose la amplitud del movimiento resultante mediante una desviación correspondiente del/de los rodillo/rodillos 8, 9 y 11, 12, 13, 14 interno(s) en la abertura/las aberturas de las ménsulas 5 y 6 mediante el parámetro del elemento excéntrico e [mm], tal como se muestra en las figuras 1 y 2. La frecuencia del movimiento de vibración se controla por la frecuencia ω_1 [1/s], ω_2 [1/s] de los rodillos 8, 9 y 11, 12, 13 excéntricos en el intervalo dado.

40 Una realización similar se muestra en las figuras 3, 3A, 3B y en las figuras 4, 4A, 4B, siendo la única diferencia que la fuerza que fuerza el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6 se genera mediante la interacción magnética entre los imanes 15, 16, 19, 20, 23, 2, 27, 28. Las ménsulas 5, 6 están montadas en el soporte 10 a través de un conjunto móvil de imanes, que se afectan entre sí con polos iguales, por ejemplo N-N o S-S, instalados de manera móvil en elementos giratorios y dentro de las ménsulas, tal como se muestra en las figuras 3 y 4.

55 Según la realización de la invención mostrada en las figuras 3, 3A, 3B y en las figuras 4, 4A, 4B, el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6 se genera, correspondientemente, en el plano X-Y y/o Y-Z, por medio de la interacción magnética entre los imanes 15, 16, 19, 20, 23, 24, 27, 28 dispuestos en las ménsulas 5, 6 y en soportes móviles, por ejemplo rodillos 17, 21, 25, 29 sujetos al soporte 10 y que giran con velocidades ω_1 y ω_2 . Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, los campos magnéticos de los imanes que actúan conjuntamente están orientados con polos iguales, es

decir, de manera que sólo pares de polos iguales de los imanes que actúan conjuntamente interaccionen de manera cíclica, por ejemplo N-N o S-S, obteniéndose así una fuerza de repulsión cíclica que es lo suficientemente fuerte como para generar vibraciones beneficiosas de las ménsulas 5, 6. Los imanes son imanes permanentes, por ejemplo imanes de neodimio, y/o electroimanes.

5 Además, las ménsulas 5, 6 pueden conectarse a transductores piezoeléctricos y/o transductores de magnetoestricción, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas.

Las ménsulas 5, 6 pueden conectarse a un conjunto de cilindros hidráulicos y/o neumáticos, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6.

10 La frecuencia del movimiento de vibración de las ménsulas se controla mediante el ajuste de las frecuencias ω_1 [1/s], ω_2 [1/s] de los rodillos giratorios de los elementos 8, 9, 11, 12 y/o 13, 14 excéntricos y también de los soportes móviles de los imanes 17, 21 y/o 25, 29.

15 Dependiendo de la frecuencia y de la trayectoria del movimiento de la hoja de la herramienta que tritura el material, por ejemplo la cuchilla 7, se selecciona la combinación óptima del desplazamiento de los bordes A-B y C-D a lo largo de los ejes X e Y, seleccionándose el desplazamiento extremo de los puntos A y C desde la posición de equilibrio x_0 de manera que no pueda producirse colisión con el elemento de separación, por ejemplo la hoja de la cuchilla 7 de trituración, durante el funcionamiento del dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Método para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, particularmente material de tabaco, en el que material previamente transformado en a granel se somete a compactación durante el transporte entre transportadores, luego el material compactado se tritura hasta una forma preferible para el procesamiento adicional, y la corriente de material compactado se hace vibrar mediante al menos un elemento intermedio, caracterizado porque la corriente de material compactado se hace vibrar directamente antes del proceso de trituración mediante el elemento intermedio vibratorio que es al menos una ménsula 5, 6 ubicada transversalmente a la dirección de movimiento del material.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha al menos una ménsula 5, 6 para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar a lo largo de un eje Z, y/o un plano perpendicular a dicho eje.
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2, caracterizado porque dicha al menos una ménsula 5, 6 para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar con una amplitud en el intervalo desde 0 hasta 4 mm.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque dicha al menos una ménsula 5, 6 para la corriente del material vegetal orgánico compactado, se hace vibrar con una amplitud en el intervalo desde 0 hasta 2 mm, especialmente hasta 1 mm.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque la frecuencia de las vibraciones está en el intervalo desde 20 Hz hasta 50 kHz.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque se ajustan parámetros de vibración constantes.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque los parámetros de vibración para cada ménsula 5, 6, se ajustan y se controlan independientemente.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque cada ménsula 5, 6, tiene parámetros de vibración diferentes.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque ambas ménsulas 5, 6 tienen los mismos parámetros de vibración.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mide y se analiza una fuerza necesaria para hacer vibrar al menos una ménsula 5, 6 como señal de diagnóstico que indica la exactitud del proceso.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 como señal de diagnóstico para la optimización del movimiento de vibración de al menos un elemento intermedio, preferiblemente una ménsula 5, 6.
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 como señal de diagnóstico y señal de control para minimizar la fuerza que somete a tensión los elementos transportadores que transportan/compactan el material procesado.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mide y se analiza un momento de la fuerza de accionamiento que acciona los rodillos 3, 4 como señal de control para un dispositivo que alimenta el material procesado a los elementos transportadores.
14. Dispositivo para obtener la continuidad de la uniformidad de la estructura y la densidad de una corriente de material a granel transportado, particularmente material vegetal orgánico, y particularmente material de tabaco, que comprende un conjunto de transportadores, detrás de los cuales están ubicadas ménsulas en una embocadura antes de una cuchilla de trituración, y que comprende al menos un elemento intermedio vibratorio, caracterizado porque el elemento intermedio vibratorio es al menos una ménsula 5, 6 ubicada transversalmente a la dirección de movimiento del material.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están montadas en un soporte (10) a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos que comprende un rodillo excéntrico o un conjunto de rodillos (8, 9, 11, 12, 13) instalados de manera excéntrica en una abertura/aberturas dentro de las ménsulas 5, 6.

- | | | |
|----|-----|--|
| | 16. | Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están montadas en un soporte 10 a través de un conjunto móvil de elementos excéntricos que comprende un rodillo excéntrico o un conjunto de rodillos 8, 9, 11, 12, 13 instalados de manera excéntrica fuera de las ménsulas 5, 6. |
| 5 | 17. | Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están montadas en un soporte (10) a través de un conjunto móvil de imanes interaccionando polos iguales N-N o S-S de manera cíclica. |
| | 18. | Dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado porque los imanes son imanes permanentes. |
| | 19. | Dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado porque los imanes son electroimanes. |
| | 20. | Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14-18, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están conectadas a transductores piezoeléctricos, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6. |
| 10 | 21. | Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 - 17, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están conectadas a transductores de magnetoestricción, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6. |
| 15 | 22. | Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 - 17, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están conectadas a un conjunto de cilindros hidráulicos, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6. |
| | 23. | Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 - 17, caracterizado porque las ménsulas 5, 6 están conectadas a un conjunto de cilindros neumáticos, que generan el movimiento de vibración de las ménsulas 5, 6. |

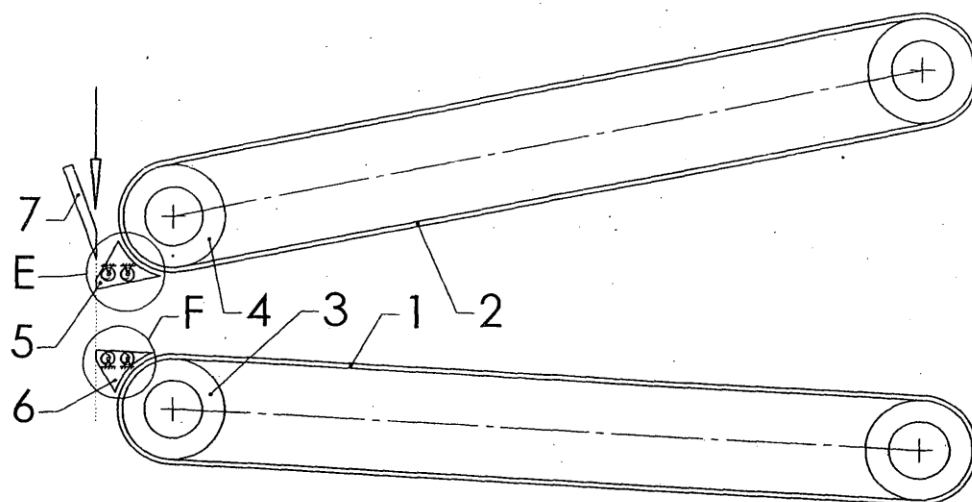


Fig. 1

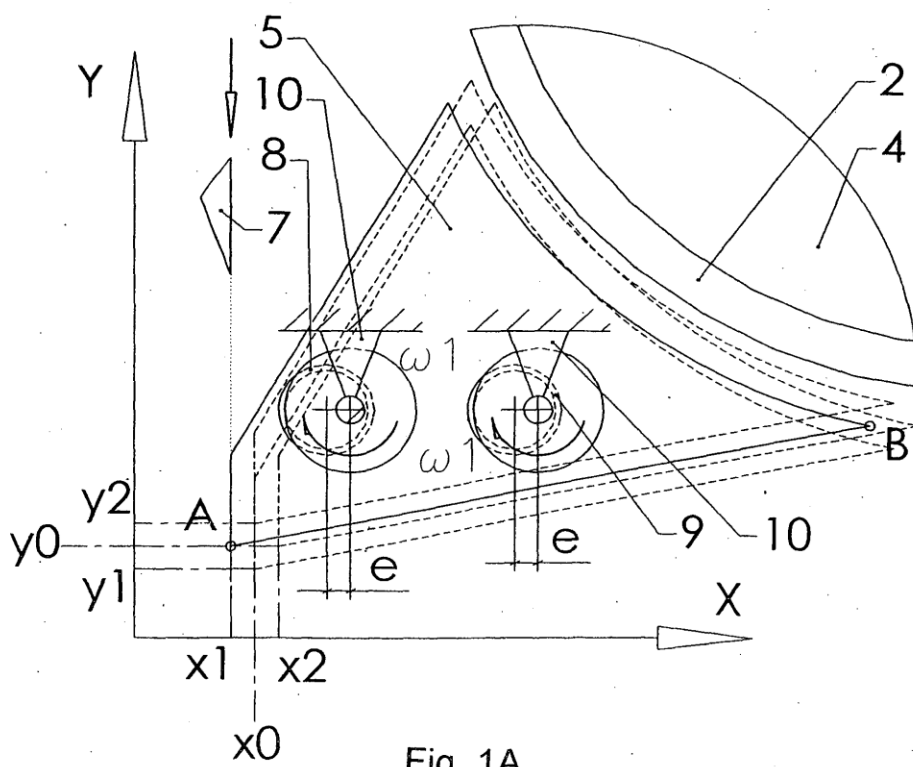


Fig. 1A

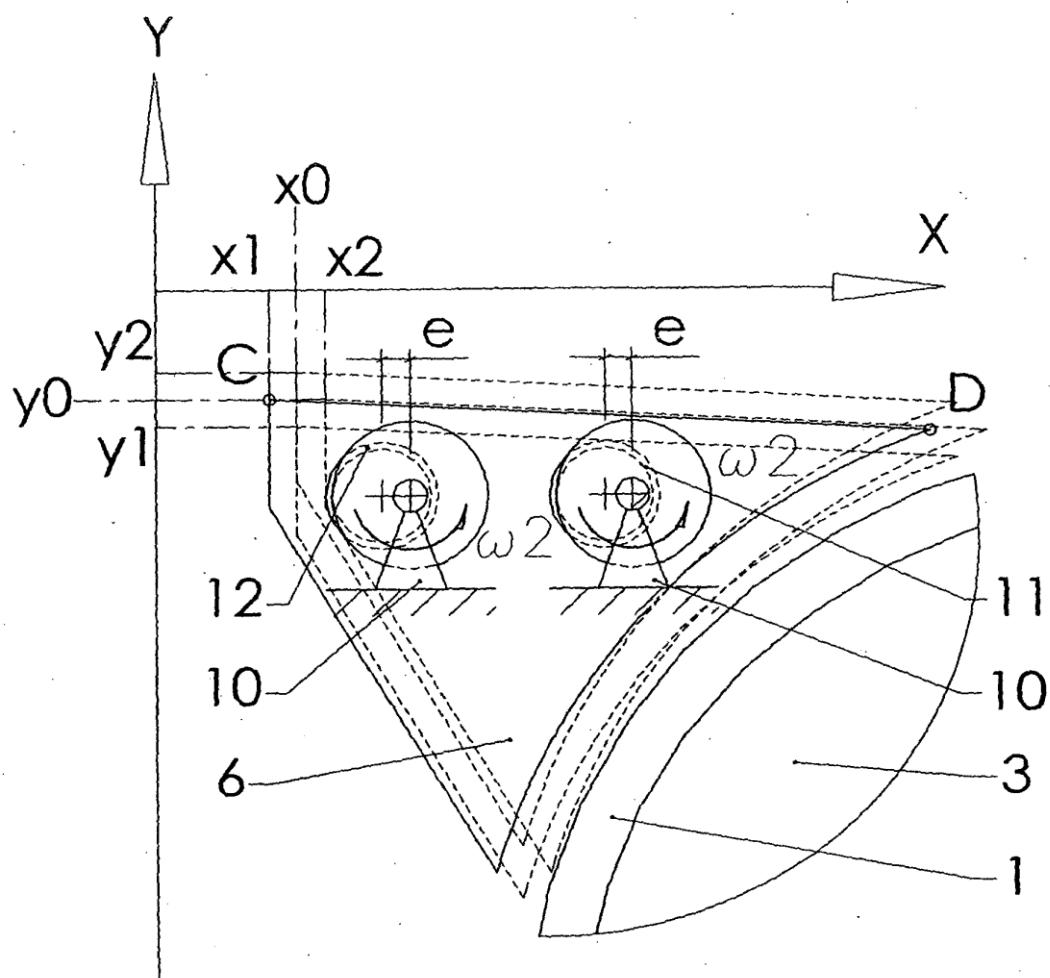


Fig. 1B

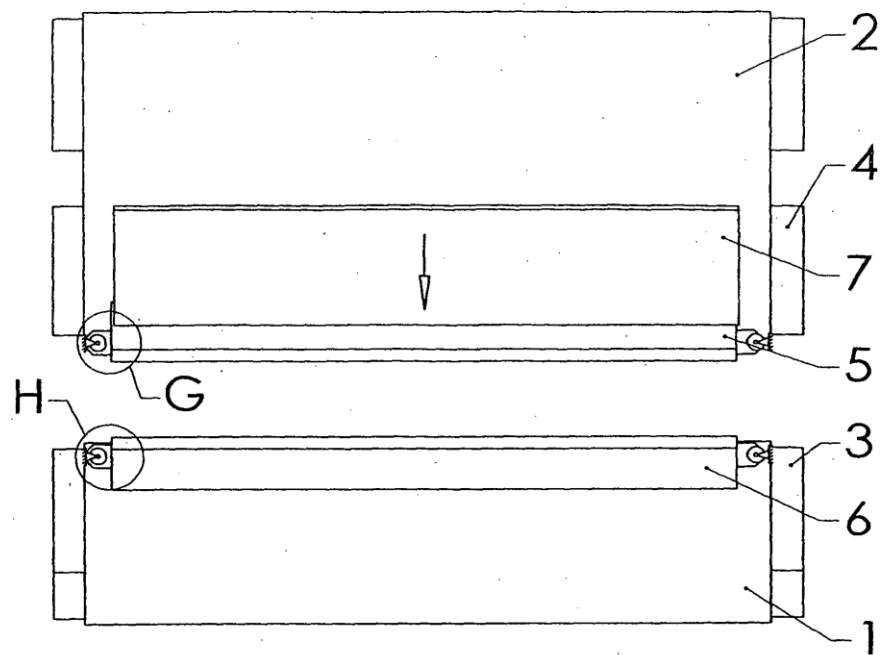


Fig. 2

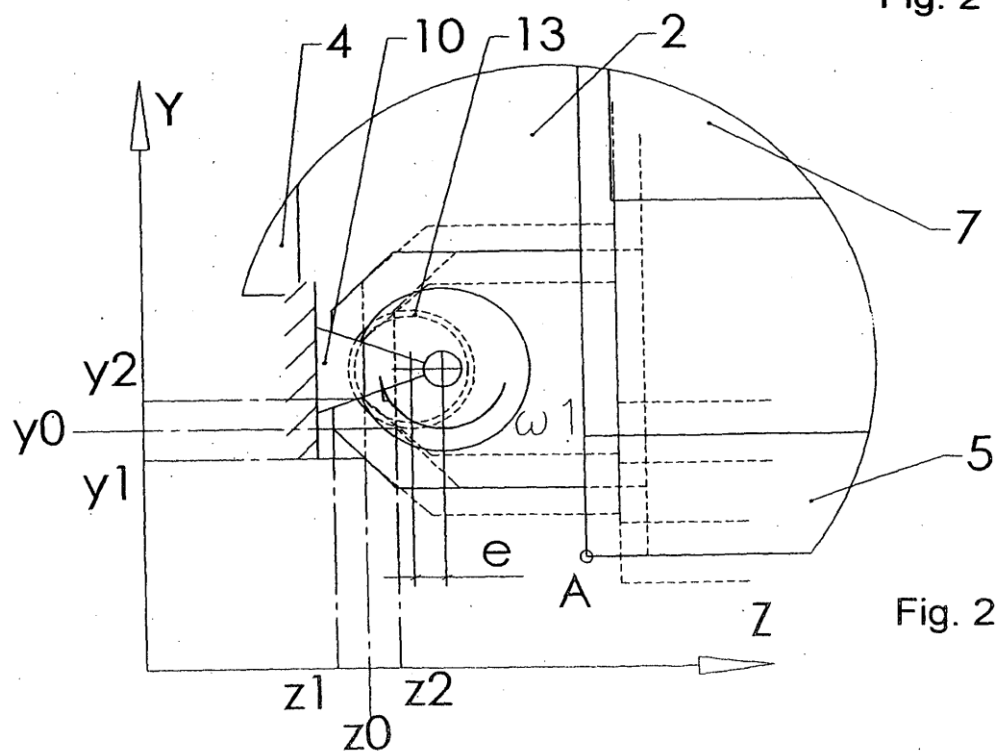


Fig. 2A

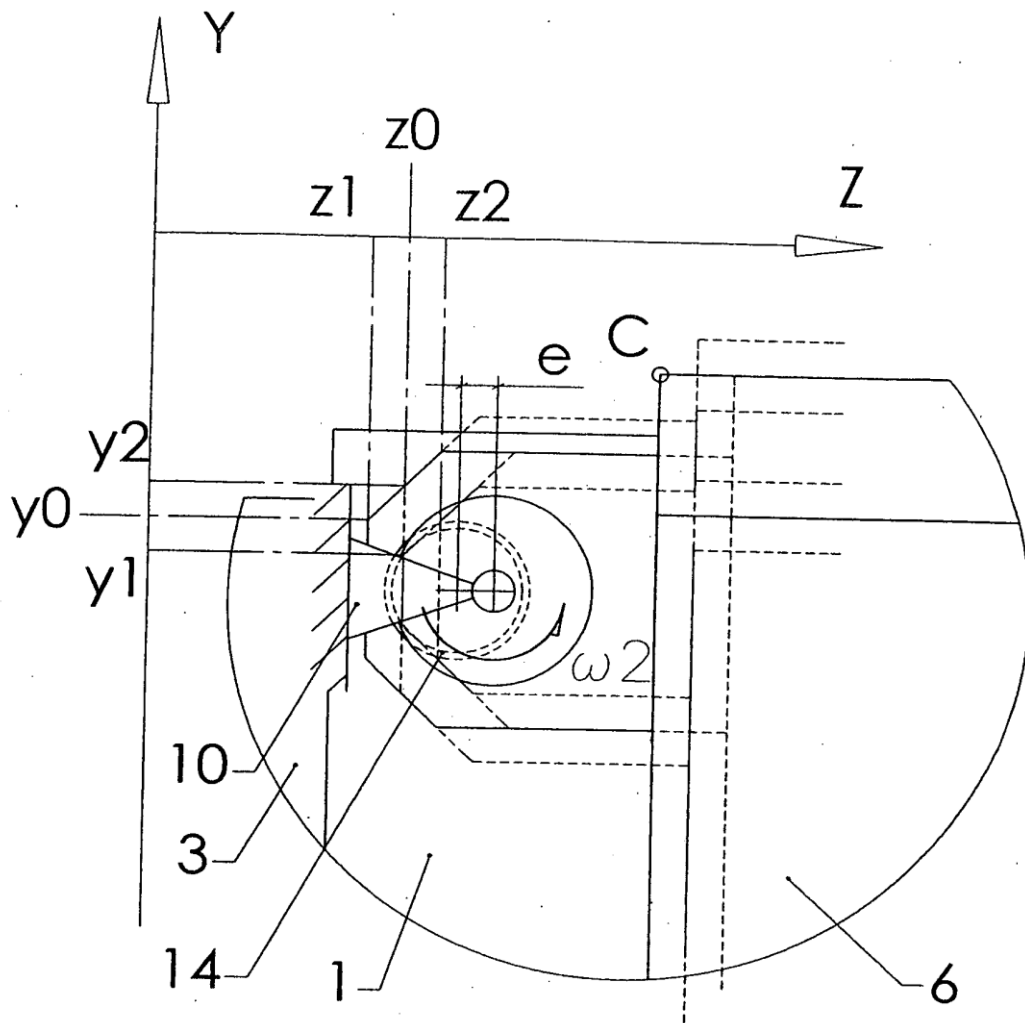


Fig. 2B

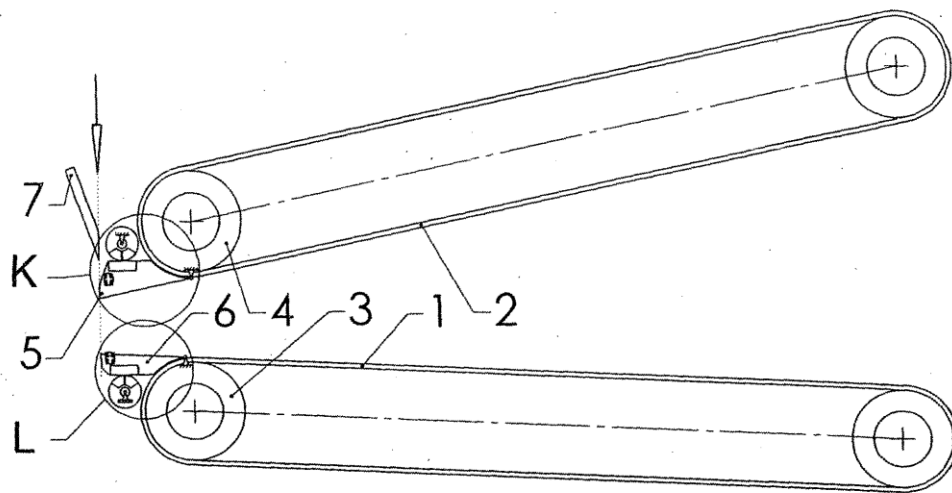


Fig. 3

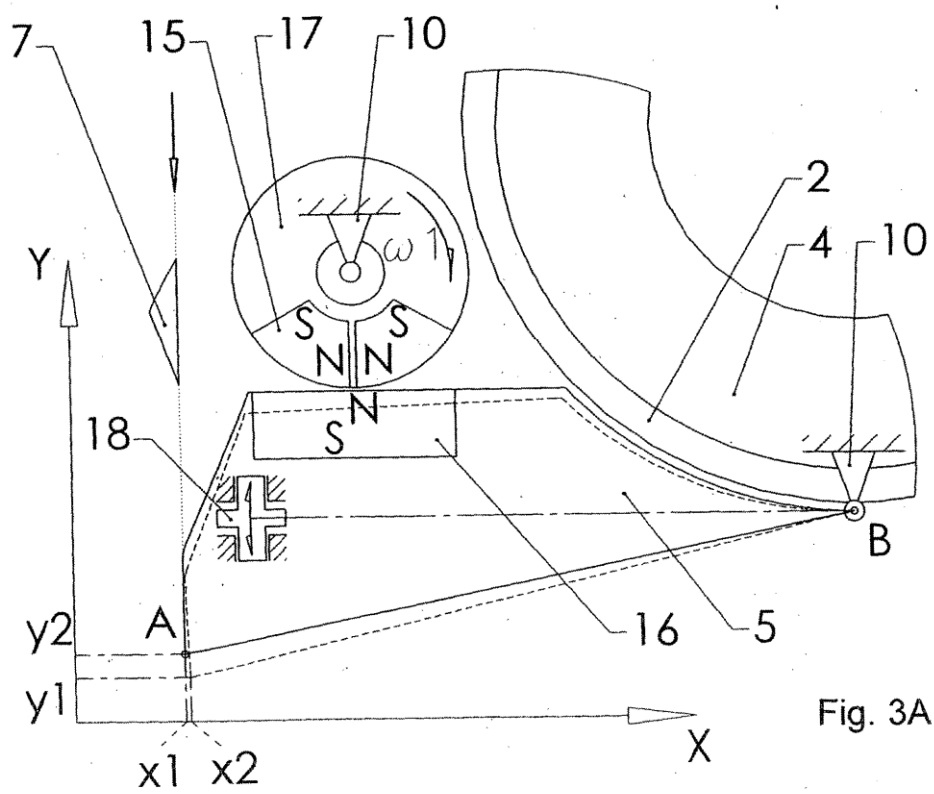


Fig. 3A

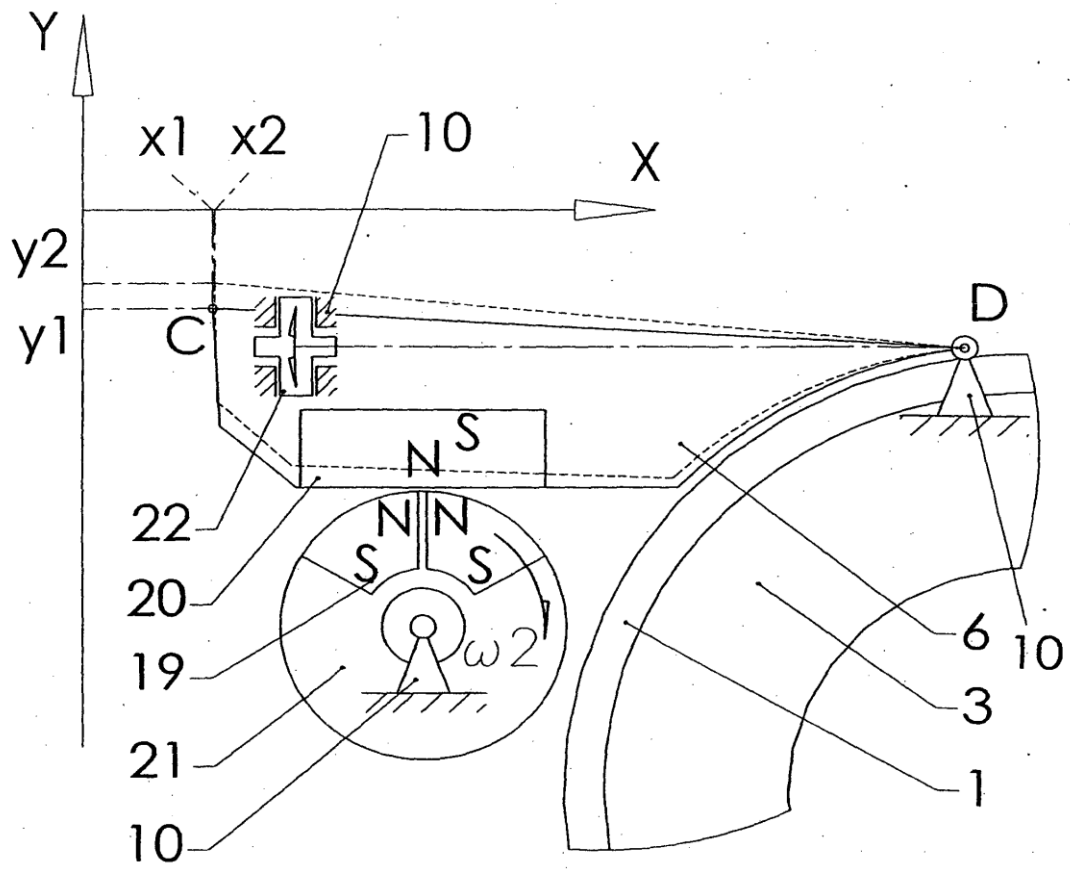


Fig. 3B

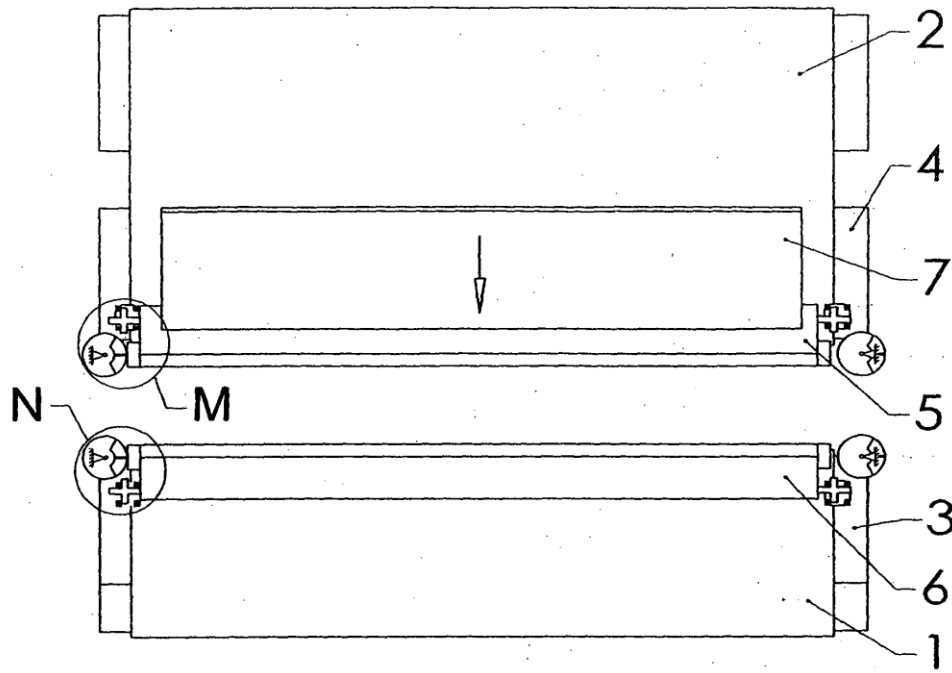


Fig. 4

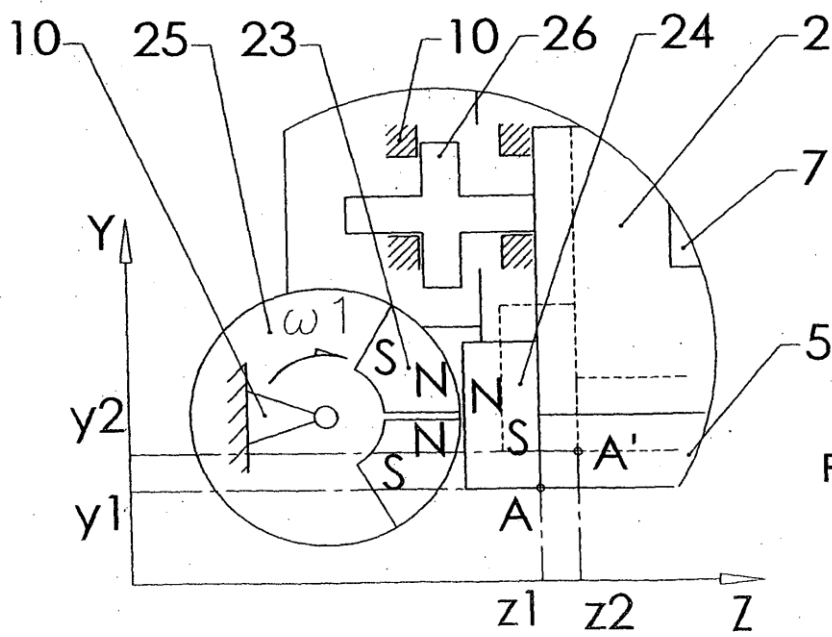


Fig. 4A

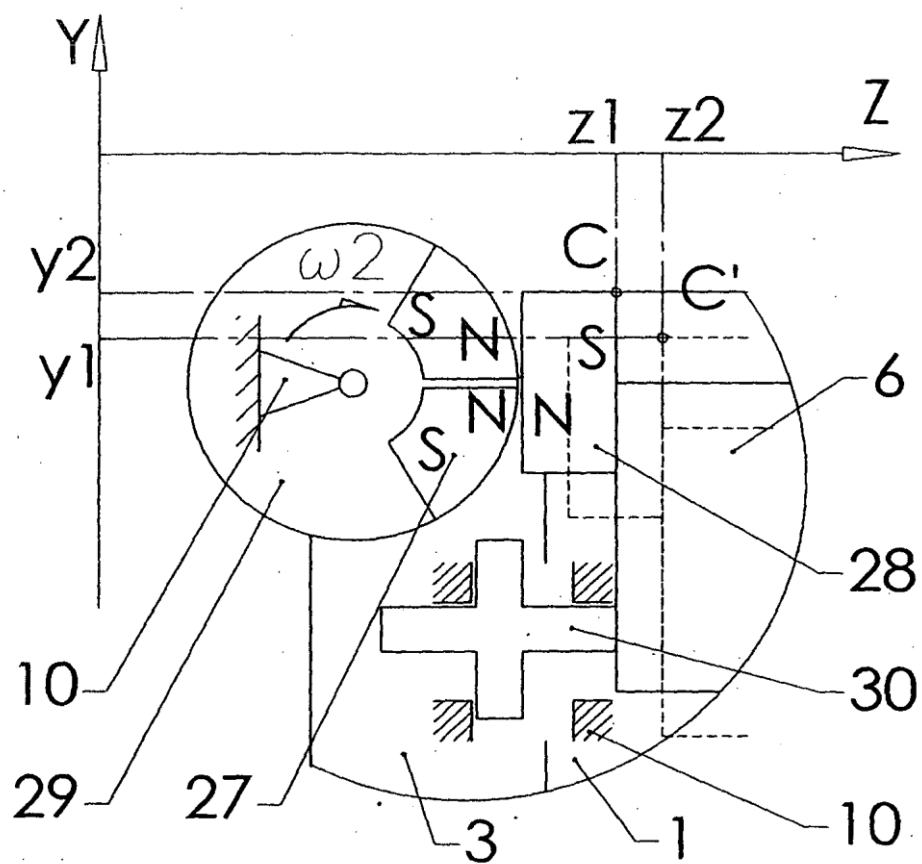


Fig. 4B