(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 716 683**

(51) Int. Cl.:

B21D 28/06 (2006.01)
B21D 28/08 (2006.01)
B21D 43/02 (2006.01)
B21D 43/06 (2006.01)
B26D 7/01 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2015** **E 15199429 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 3031546**

(54) Título: **Unidad de troquelado**

(30) Prioridad:

10.12.2014 IT TO20141025

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2019

(73) Titular/es:

GEFIN S.R.L. (100.0%)
Via Principe Tommaso, 36
10125 Torino, IT

(72) Inventor/es:

GETTO, PIERO

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 716 683 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

Unidad de troquelado

La presente invención se refiere a una unidad de troquelado según el preámbulo de la reivindicación 1, en particular a una unidad de troquelado para un material laminar, por ejemplo, hoja metálica.

La presente invención tiene una aplicación preferida, aunque no exclusiva, en una unidad de troquelado de hoja para la producción de cápsulas para la industria del vino, a la que se hará referencia en lo siguiente sin pérdida de generalidad.

Como ya es conocido, las botellas de bebidas espumosas, por ejemplo, vinos espumosos, se cierran generalmente por medio de tapones hechos de corcho o materiales sintéticos, retenidos en el cuello de la botella con jaulas de alambre metálico. Un disco metálico conformado, o cápsula, está interpuesto normalmente entre el tapón y la jaula.

Las jaulas, y en particular las cápsulas, se fabrican en máquinas automáticas con una cadencia sumamente alta, requiriendo así una optimización de la alimentación de la hoja y de la disposición de las zonas de corte. Por lo tanto, es esencial una colocación rápida, exacta y repetible de la hoja.

El corte se realiza generalmente por medio de un ciclo de ahorro de material que incluye los pasos de obtener una primera fila de discos yuxtapuestos en una dirección perpendicular a la dirección de alimentación de hoja y de obtener una segunda fila de discos decalada medio paso con respecto a la fila anterior.

Este ciclo incluye generalmente un avance de paso de la hoja en su dirección de alimentación y una traslación lateral de la hoja, una vez colocada longitudinalmente. Ambos movimientos son controlados por respectivos motores eléctricos.

El avance de paso de la hoja se lleva a cabo en general por medio de empuje, operando cada vez en los agujeros cortados libres.

Esta solución conocida tiene dos problemas.

Los motores eléctricos no aseguran por lo general una colocación exacta de la hoja variando la velocidad de la máquina; por lo tanto, pueden producirse errores, en particular cuando la producción empieza de nuevo después de una parada de la máquina.

Además, la alimentación de hoja desde agujeros recién cortados propaga a las filas posteriores cualquier error de colocación longitudinal de la hoja, determinando así una acumulación progresiva de errores.

Un ejemplo de tal grupo de manipulación se describe en US4708043 A.

El objeto de la presente invención es obtener una colocación más exacta de la hoja y una mejor repetibilidad. Dicho objeto se logra con una unidad de troquelado según la reivindicación 1.

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se describe una realización preferida a modo de un ejemplo no limitador y con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de troquelado según la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una máquina cortadora de la unidad de la figura 1.

La figura 3 es una sección transversal de la máquina cortadora de la figura 2.

La figura 4 es una vista en perspectiva superior de un grupo de alimentación de hoja de la unidad de la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva inferior del grupo de la figura 4.

La figura 6 es una sección longitudinal del grupo de la figura 4.

La figura 7 es una vista superior del troquelado de hoja realizado por la unidad de la figura 1.

Las figuras 8a-8f muestran esquemáticamente pasos sucesivos de la alimentación de hoja a la unidad de troquelado de la figura 1.

Y la figura 9 es una vista en planta de una excéntrica que mueve el grupo de alimentación de la figura 4.

La figura 1 representa una unidad de troquelado 1 según la invención, incluyendo una máquina cortadora 2 y un grupo de alimentación 3 de una hoja metálica 4. La máquina cortadora 2 está colocada en un espacio libre 5 del grupo de alimentación 3.

Por razones de sencillez, un conjunto de tres ejes de coordenadas x, y, z incluye x que es un eje horizontal paralelo al plano de la hoja 4 y a la dirección de alimentación de la hoja 4, y que es un eje horizontal paralelo al plano de la hoja 4 y ortogonal al eje x, y z que es un eje perpendicular a x e y y paralelo a la dirección de corte.

Con referencia a las figuras 2 y 3, la máquina cortadora 2 incluye una estructura de soporte 6 incluyendo, a su vez, una pared vertical principal 7 paralela al plano xz. La estructura 6 incluye además una pared inferior 8 que sobresale de la pared principal 7, cerca de su extremo inferior, y que soporta un punzón 9 que tiene un eje fijo A paralelo al eje z y que constituye el eje de corte. La estructura 6 también incluye un par de paredes verticales paralelas 11 que se extienden desde la pared 7 encima de la pared inferior 8. Las paredes 11 soportan un pasador 12 cuyo eje es paralelo al eje x en el que un brazo basculante 13 está articulado.

Un extremo 14 del brazo basculante 13 está acoplado a un extremo superior de un eje hueco 15, que tiene un eje A, por medio de un pasador 16. El eje 15 desliza verticalmente a lo largo del eje A, en un soporte 17 fijado a las paredes 11. El eje 15 tiene una cámara interior 18 (figura 3) selectivamente conectable a una fuente de presión positiva o negativa.

Un extremo inferior del eje 15 está acoplado a un troquel 19, que coopera con el punzón 9 y que tiene un aro de caucho de tope 21 para los discos cortados (figura 3).

Un extremo opuesto 22 del brazo basculante 13 está acoplado a una varilla 23 por un pasador 24. La varilla 23 es verticalmente deslizante dentro de un soporte 25 integral con la pared principal 7. En un extremo inferior, la varilla 23 lleva un seguidor de excéntrica 26 movido por una excéntrica, no representada, para operar la máquina cortadora 2.

Con referencia a las figuras 4, 5 y 6, el grupo de alimentación 3 incluye dos chapas 27, 28 paralelas al plano xy, alargadas en una dirección paralela al eje x y longitudinalmente espaciadas para definir el espacio 5 entre ellas.

Cada una de las chapas 27, 28 tiene una superficie superior 29 en la que descansan la hoja 4 y una superficie inferior 31. Las chapas 27, 28 están rígidamente acopladas y son móviles en una dirección paralela al eje y a lo largo de una guía 32 fijada a la estructura de la unidad 1. Para ello, la chapa 27 lleva un par de seguidores de excéntrica 33, 34 que cooperan con una excéntrica 35 rotativa alrededor de un eje B paralelo al eje y y dispuesta debajo de la chapa 27.

La excéntrica 35 se define por un nervio anular que sobresale radialmente de un cuerpo cilíndrico 36 y que tiene un perfil variable en la dirección y, con el que los seguidores de excéntrica 33, 34 cooperan en lados opuestos con el fin de crear un control desmodrómico que define la ley de movimiento 27, 28 de las chapas en la dirección y. El cuerpo cilíndrico 36 está acoplado a través de un perfil ranurado 37 a un eje, por ejemplo, un eje de un motor eléctrico, no representado en este documento. Convenientemente, este eje también controla la excéntrica de accionamiento de la máquina cortadora 2 por medio de una transmisión síncrona no representada.

La chapa 28 lleva un tercer seguidor de excéntrica 38 que tiene un eje vertical que coopera con una excéntrica 39 definida por una abertura con forma 41 formada en una chapa fija 42, paralela al plano xy y conectada a la estructura de la unidad 1. Con referencia a las figuras 5 y 9, la abertura 41 tiene sustancialmente forma de paralelogramo, con dos bases 43, 44 paralelas una a otra y al eje y y dos lados oblicuos 45, 46. El lado oblicuo 45 se extiende más allá de la base 43 formando una ranura de guía 50 provista de un lado oblicuo 47, paralelo al lado oblicuo 45, y una parte de extremo 48 paralela a las bases y que se extiende desde la ranura 50 en el lado opuesto a las bases. Entre la base 44 y el lado oblicuo 46, la abertura 41 forma un bucle 49 que se extiende en la dirección y más allá del lado oblicuo 46. El lado oblicuo 45 y la base 44 definen en conjunto un primer borde 60a, mientras que los lados oblicuos 46, 47 y la base 43 definen en conjunto un segundo borde 60b de la abertura 41, definiendo los bordes primero y segundo 60a, 60b la abertura 41 a lo largo de la dirección x con orientaciones opuestas.

El seguidor de excéntrica 38 coopera de forma cíclica y continua con los lados de la abertura 41 como se describe a continuación.

La chapa 27 (figura 5) lleva una corredera 51, enganchada de forma prismática con la guía 32 para deslizamiento en la dirección y.

La chapa 27 también lleva un mecanismo de avance 52 de la hoja 4 en la dirección x. El mecanismo 52 incluye una corredera 53, alojada deslizantemente en un asiento longitudinal 54 de la chapa 27 y que tiene una secuencia de dientes de alimentación 55, cada uno paralelo a la dirección y e igualmente espaciado en la dirección x un paso p igual al paso de avance de la hoja 4.

Los dientes 55 son verticalmente deslizantes dentro de los asientos respectivos 56 de la corredera 53 y son empujados hacia arriba por un medio elástico no representado de modo que puedan sobresalir hacia arriba con relación a la corredera 53, pero volviendo bajo el peso de la hoja 4.

El mecanismo 52 (figura 6) también incluye un grupo de alimentación 57 incluyendo, a su vez, un bloque 58 que desliza longitudinalmente en una guía 59 montada en una parte de extremo del asiento 54 en el lado opuesto con respecto al espacio 5. El bloque 58 lleva integralmente un diente de empuje 61 que coopera con un borde de extremo de la hoja 9 y un diente 62 espaciado del diente 61 un paso p y verticalmente retráctil como los dientes 55.

El bloque 58 es accionado por un cilindro neumático 63 para que se mueva longitudinalmente con un movimiento rectilíneo alternativo dentro de la guía 59 durante la etapa de carga de una hoja nueva 4, como se describirá mejor más adelante.

Imanes permanentes 64 están dispuestos en los lados del asiento 54 para atraer la hoja 4, manteniéndola así en contacto con la superficie 29 de la chapa 27.

El mecanismo 52 incluye además un cilindro neumático 65, alojado debajo de la chapa 28 y provisto de una varilla 66 retenida en la chapa 28, y un cañón 67 en el que la varilla puede deslizar telescópicamente en una dirección paralela al eje x; el cañón 67 es integral con una corredera 68 móvil a lo largo del eje x y movida por un par de barras 71, 72 paralelas a dicho eje y que enganchan guías respectivas 73, 74 integrales con las chapas 27, 28.

La barra 72 se extiende longitudinalmente hasta que conecta con un bloque 69 fijado a la corredera 53, que, por lo tanto, es controlada por el cilindro 65.

Un dispositivo de guía lateral 75 de la hoja 4 está dispuesto en un lado de la chapa 27. El dispositivo 75 incluye (figuras 4 y 6) un par de palancas 76, 77 que pivotan en un soporte 81 fijado a la chapa 27. Respectivos primeros brazos 78, 79 de las palancas 76, 77 están conectados por la varilla 82 de un resorte neumático 83; respectivos segundos brazos 84, 85 de las palancas 76, 77 tienen rodillos respectivos 86, 87 que cooperan con un borde lateral 88 de la hoja 4 para mantener un borde lateral opuesto 89 en contacto con una guía longitudinal 91 integral con la chapa 27.

Dos salientes 92 que se extienden a lo largo de la dirección z están formados en la chapa 28, cierran el espacio abierto 5, y enganchan con agujeros correspondientes 93 de la chapa 4.

La unidad de troquelado 1 opera de la siguiente manera.

Como ya se ha indicado, la excéntrica 35 controla sincrónicamente la traslación lateral de las chapas 27 y 28 a lo largo de la dirección y y la máquina cortadora 2 (a través de la transmisión y la excéntrica no representada). El cilindro 65 controla el avance longitudinal de la hoja 4 para llevar a cabo un ciclo incluyendo los pasos siguientes:

- cortar una primera fila de tres discos 101, 102, 103 igualmente espaciados en la dirección y con el fin de dejar una distancia g (la distancia mínima para asegurar una adecuada resistencia estructural de la hoja para facilitar su manejo durante el corte) entre dos agujeros adyacentes;

- mover longitudinalmente la hoja 9 y cortar una segunda fila de dos discos 104, 105 espaciados la misma distancia g y decalados con respecto a la primera fila de agujeros 101, 102, 103 una cantidad p/2 en la dirección x, donde p es el paso entre los dientes 55 y p/2 es al menos igual a $(d+g)/\sqrt{2}$, donde d es el diámetro de los discos cortados y g es la distancia definida anteriormente.

Más en concreto, con respecto a la máquina cortadora 2, la excéntrica produce una traslación vertical alternativa del eje 23 que, a través del brazo basculante 13, mueve el eje 15 que soporta el troquel 19. Este último, en cada carrera hacia abajo, corta la hoja 4 colocada entre el troquel 19 y el punzón 9.

Durante la operación de corte, los discos de hoja cortados permanecen unidos al aro de caucho 21 debido a la depresión creada en la cámara 18. Cuando el eje 15 vuelve a la posición de reposo, se genera una presión positiva dentro de la cámara 18, de modo que el disco cortado es expulsado y recogido por una chapa, no representada, que se interpone cíclicamente entre el punzón 9 y el troquel 19 y es parte de un dispositivo que transporta los discos cortados a una estación de trabajo posterior.

Dado que el corte tiene lugar en una posición fija, la chapa 4 debe ser movida tanto en la dirección x como en la dirección y.

La hoja 4 se coloca en la chapa 27 y es retenida en la dirección y por el contacto con la guía 91 que aseguran los rodillos 86, 87 del dispositivo 75. La hoja 4 se coloca encima de los dientes 62, 55, que se retiran por su propio peso, y con su borde de extremo 94 cerca del diente 61, de modo que este último, cuando es accionado por el cilindro 63,

entra en contacto con dicho borde de extremo 94 y empuja la hoja 4 en la dirección x hacia el espacio 5, definiendo así una posición de inicio del ciclo de trabajo.

El manejo de la hoja en la dirección x e y es controlado por las excéntricas 35 y 39.

La excéntrica de giro 35 controla, por medio de los seguidores de excéntrica 33, 34, la traslación a lo largo del eje y de la corredera 51 y, por lo tanto, de todo el grupo 3.

La posición de la corredera 53 a lo largo de la dirección x es controlada por la interacción del seguidor de excéntrica 38, accionado por el cilindro 65, con la abertura 41. El cilindro 65 da al seguidor de excéntrica 38 un movimiento en la dirección x que, combinado con el movimiento en la dirección y de todo el grupo 3, determina una trayectoria cerrada del seguidor de excéntrica 38 a lo largo de la periferia de la abertura 41, seguida cíclicamente y paso a paso.

Las figuras 8a-8f y 9 muestran el efecto de la combinación del movimiento entre las excéntricas 35 y 39. El ciclo de corte empieza en una posición p101 del seguidor de excéntrica 38, donde el disco 101 se corta. La hoja 4 está en contacto con el diente 61 y es bloqueada en la chapa 27 por los imanes 64.

A continuación, el cilindro 65 empuja el seguidor de excéntrica 38 manteniéndolo al mismo tiempo en contacto con el lado oblicuo 45 de la abertura 41 y determinando una traslación en la dirección x de la corredera 53 en la dirección opuesta al avance de la hoja 4. La hoja 4 es retenida por los imanes 64 y por los salientes 92 que evitan su movimiento mientras la corredera 53 se retira debajo de la hoja 4 de un paso p con el fin de permitir que el diente 62 salga de la hoja 4.

Al mismo tiempo, el grupo 3 es movido en la dirección y hasta que el seguidor de excéntrica 38 llega a una posición nueva p102 para cortar el disco 102; a continuación, el grupo 3 se mueve más en la dirección y, sin movimiento en la dirección x. Cuando el seguidor de excéntrica 38 llega a una posición p103, el disco 103 es cortado. Así se completa la primera serie de corte de tres a lo largo de la dirección y.

Ahora el cilindro 65 mueve el seguidor de excéntrica en la dirección opuesta, es decir, en la dirección de alimentación de la hoja 4, manteniéndola al mismo tiempo en contacto con el lado oblicuo 46 de la abertura 41 mientras la excéntrica 35 mueve el grupo 3 en la dirección y. Durante esta operación, el diente 62 mueve la hoja 4 en la dirección de alimentación x medio paso. Cuando el seguidor de excéntrica 38 llega a una posición p104, el disco 104 es cortado.

La excéntrica 35 mueve de nuevo el grupo 3 hasta ponerlo en una posición p105 donde el disco 105 es cortado. Así se completa la segunda serie de corte de dos a lo largo de la dirección y.

En un paso final del ciclo, la excéntrica 35 mueve el grupo 3 en la dirección y, mientras el cilindro 65 mantiene el seguidor de excéntrica 38 en contacto con el lado 47 de la abertura 41.

Durante esta operación, el diente 62 empuja más la hoja metálica medio paso en la dirección x. El seguidor de excéntrica 38 llega de nuevo a la posición de inicio de ciclo p101 y se repiten las operaciones antes descritas.

Con cada ciclo sucesivo, la hoja avanza un paso p gracias a la intervención de dientes sucesivos 55, cada vez expuestos por la traslación de la corredera 53 en la dirección opuesta a la dirección de alimentación.

La descripción anterior expone claramente las ventajas que se obtienen por medio de la unidad de troquelado según la presente invención. En particular, manipulando la hoja empezando en uno de sus bordes de extremo, cualquier error de posición producido por el corte de un disco no se propaga a todos los discos posteriores. Además, el uso de un control por excéntrica permite una precisión más alta que utilizando motores eléctricos.

Es claro que esta realización ejemplar puede estar sujeta a modificaciones o variaciones que caen dentro del alcance de protección definido por las reivindicaciones. Por ejemplo, las excéntricas 35 y 39 pueden fabricarse de forma diferente, y la transmisión de movimiento en la dirección x de la hoja puede realizarse también de forma diferente sin apartarse del alcance de la invención definido por las reivindicaciones anexas. El cilindro neumático 65 puede ser sustituido por un accionador lineal alternativo diferente, eléctrico, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de troquelado (1) para fabricar productos semiacabados cortados de una hoja (4) incluyendo una máquina cortadora (2) que define un eje de corte vertical (A) y un grupo de manipulación (3) de dicha hoja (4) para avanzarla en una primera dirección de alimentación y desplazarla en una segunda dirección transversal a la primera dirección para definir una secuencia de posiciones de corte (p101, p102, p103, p104, p105), donde dicho grupo de manipulación (3) incluye un mecanismo de avance de paso (52) de dicha hoja (4) en dicha primera dirección, controlado por una excéntrica y un control mecánico de excéntrica (33, 34, 35) para manejar dicha hoja (4) en dicha segunda dirección, **caracterizada porque** dicho mecanismo de avance de paso (52) está configurado para actuar en un borde de extremo (94) de dicha hoja (4).

2. Una unidad (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho control mecánico (33, 34, 35) es desmodrómico e incluye una excéntrica rotativa (35) y un par de seguidores de excéntrica (33, 34) integrales con dicho grupo (3) y que cooperan en lados opuestos con dicha excéntrica (35).

3. Una unidad (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** dicho mecanismo de avance (52) incluye al menos una chapa (27) que define un plano de avance de dicha hoja (4) y un dispositivo de alimentación móvil con respecto a dicha chapa (27) con un movimiento alternativo en dicha primera dirección, incluyendo dicho dispositivo de alimentación un medio de empuje adaptado para cooperar unidireccionalmente con dicho borde de extremo (94) de la hoja (4) en dicha dirección de alimentación de la misma.

4. Una unidad (1) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** dicho mecanismo de avance (52) incluye una excéntrica fija (39) y un seguidor de excéntrica (38) integral con dicho dispositivo de alimentación, estando configurado dicho seguidor de excéntrica (38) para seguir el perfil de dicha excéntrica (39) gracias al movimiento de dicho grupo (3) en dicha segunda dirección.

5. Una unidad (1) según la reivindicación 4, **caracterizada porque** dicha excéntrica (39) incluye una abertura (41) enganchada por el seguidor de excéntrica (38), definiéndose dicho perfil de dicha excéntrica (39) por una pluralidad de lados (43, 44, 45, 46, 47, 48) de la excéntrica (39) contra los que desliza dicho seguidor de excéntrica (38).

6. Una unidad (1) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** incluye un accionador lineal alternativo (65) interpuesto entre dicho grupo (3) y dicho seguidor de excéntrica (38) para variar la posición de dicho seguidor de excéntrica (38) con respecto al grupo (3) en dicha primera dirección.

7. Una unidad (1) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** dicho accionador lineal (65) puede tomar una primera posición en la que el seguidor de excéntrica (38) es empujado a contacto con un primer borde (60a) que delimita la abertura (41) en dicha primera dirección con una primera orientación, y una segunda posición en la que el seguidor de excéntrica (38) es empujado a contacto con un segundo borde (60b) que delimita la abertura (41) en dicha primera dirección con una segunda orientación.

8. Una unidad (1) según la reivindicación 7, **caracterizada porque** cada uno de dichos bordes (60a, 60b) incluye una base (43, 44) paralela a dicha segunda dirección y al menos un lado oblicuo (45, 46, 47), determinando el contacto del seguidor de excéntrica (38) con dichos lados oblicuos (45, 46, 47) una traslación del dispositivo de alimentación en dicha primera dirección, permitiendo el contacto del seguidor de excéntrica (38) con dichas bases (43, 44) una traslación de dicho grupo (3) en dicha segunda dirección.

9. Una unidad (1) según alguna de las reivindicaciones 3-8, **caracterizada porque** dicho dispositivo de alimentación incluye una corredera (53), incluyendo dicho medio de empuje una pluralidad de dientes (55) que cooperan en secuencia con dicho borde (94) de dicha hoja (4), siendo móviles dichos dientes (55) entre una posición de alimentación extendida y una posición de reposo retirada bajo el peso de dicha hoja (4) y contra la acción de un medio elástico de retención.

10. Una unidad (1) según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho grupo (3) incluye un grupo (57) que alimenta dicha hoja (4) a dicho dispositivo de alimentación controlado por un accionador lineal alternativo (63).

11. Una unidad (1) según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho grupo (3) incluye una pluralidad de imanes (64) que retienen dicha hoja (4) en dicha chapa (27) durante la carrera de dicho dispositivo de alimentación con una orientación opuesta con respecto a la orientación de alimentación de la hoja (4).

12. Una unidad (1) según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho grupo (3) incluye un dispositivo de guía lateral (75) de la hoja (4) que incluye una guía fija (92) y un medio de empuje que opera en dicha hoja (4) para mantenerla en contacto con dicha guía fija (91).

13. Una unidad (1) según la reivindicación 12, **caracterizada porque** dicho medio de empuje incluye un resorte neumático (83).

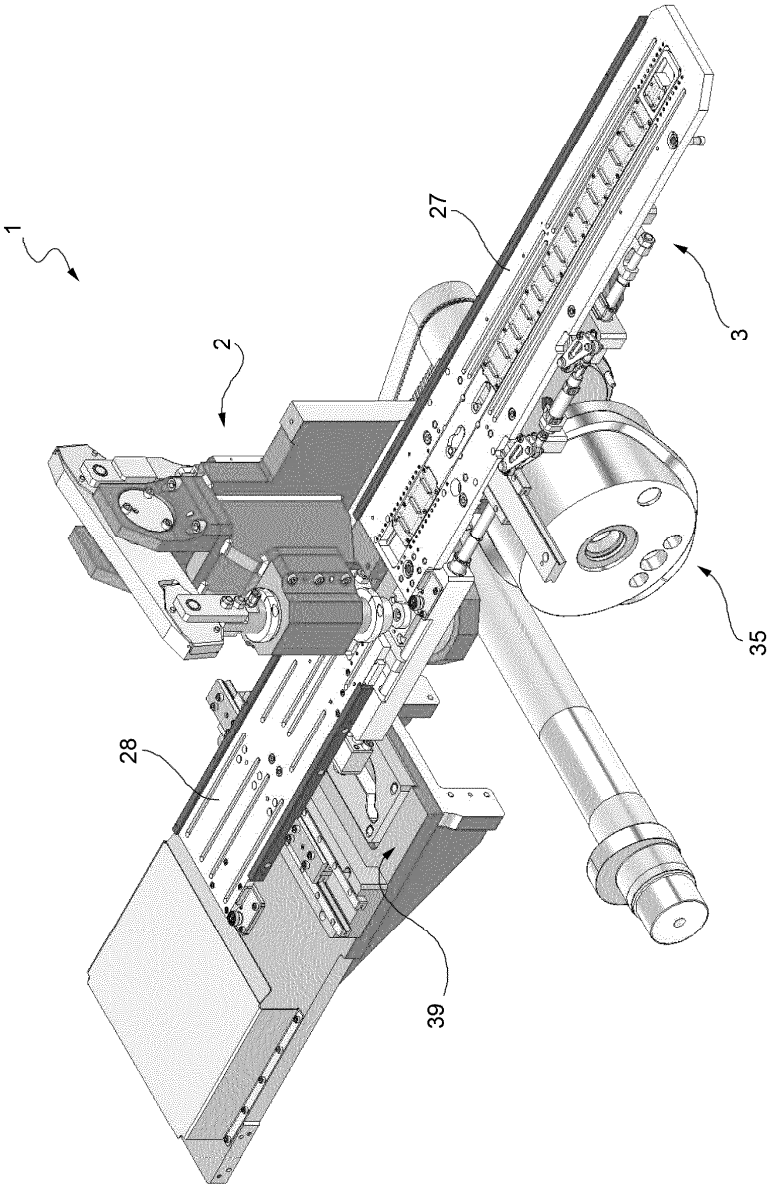


FIG. 1

FIG. 2

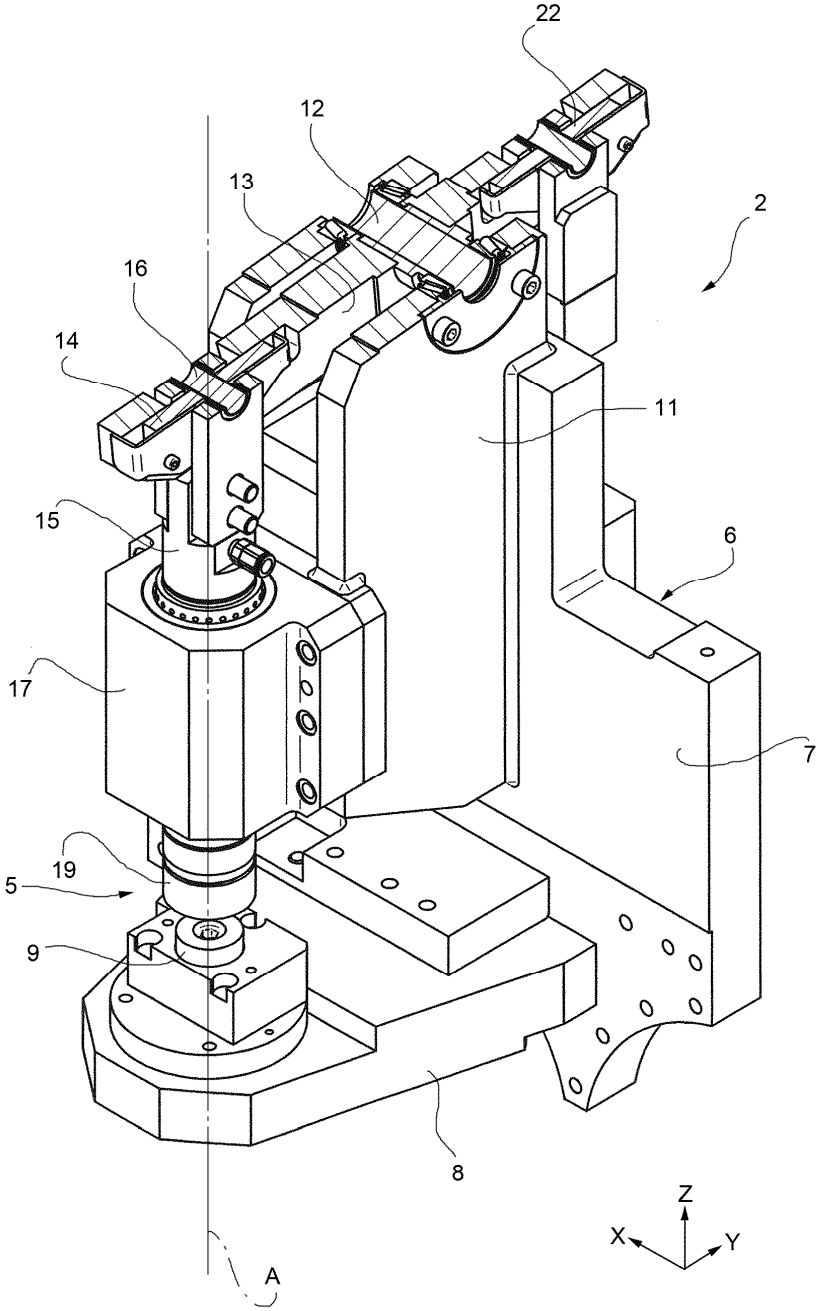


FIG. 3

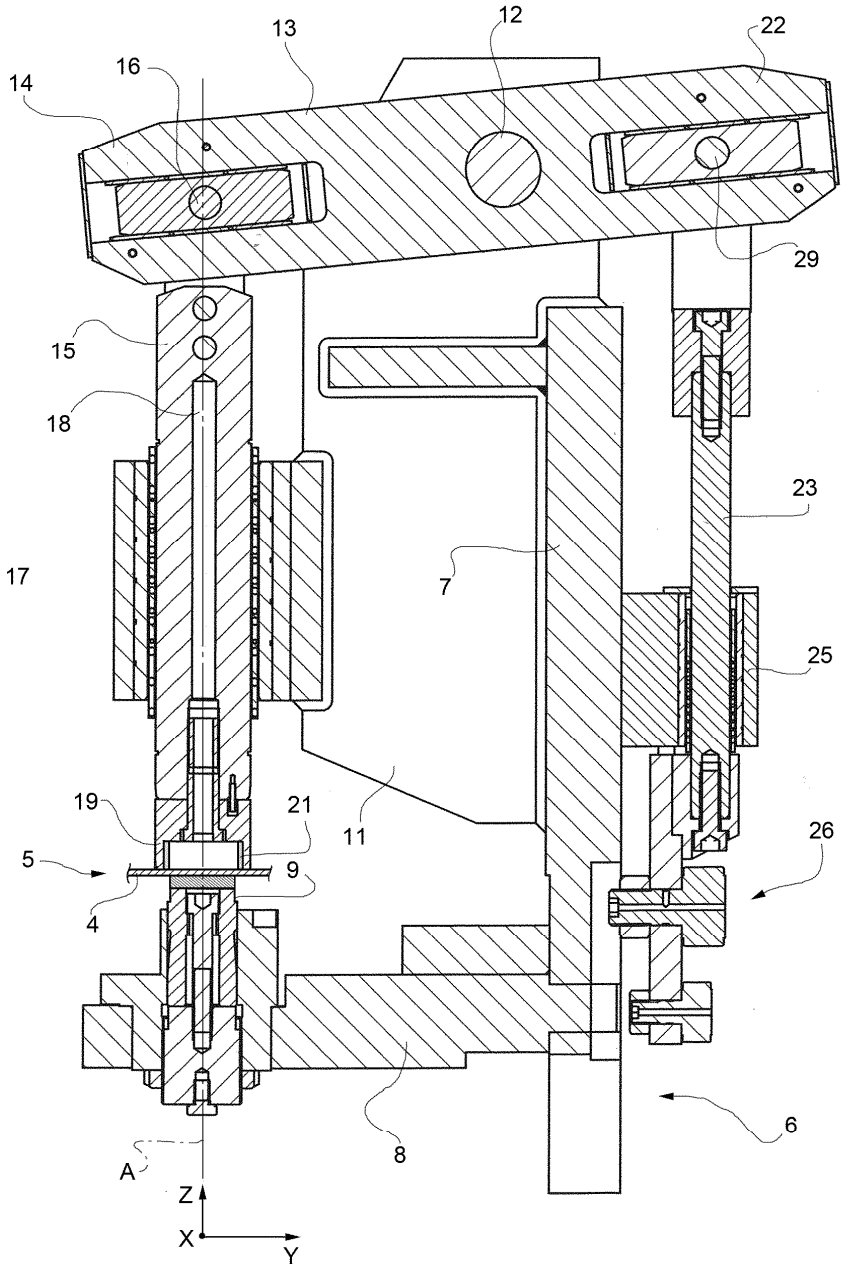
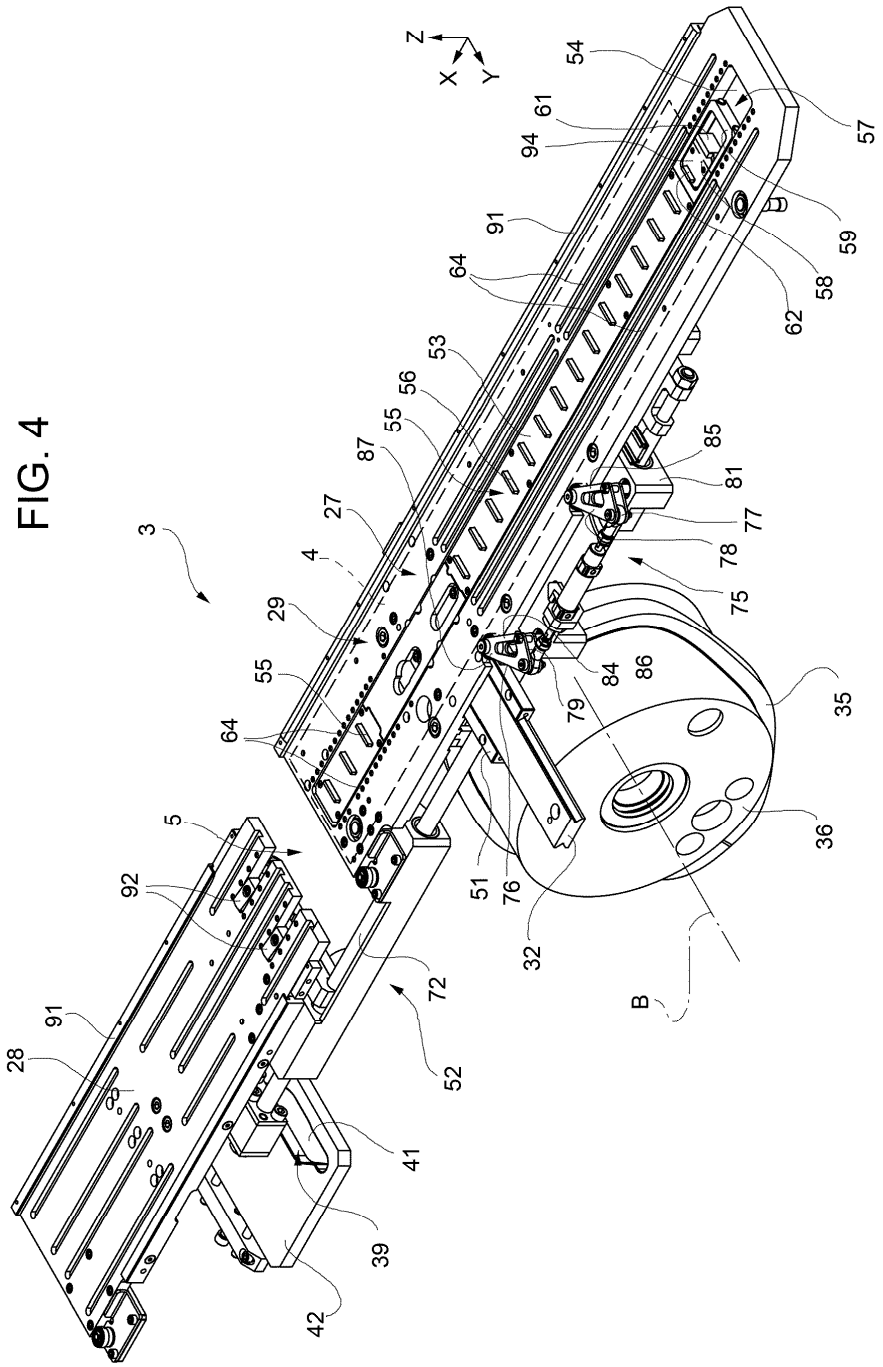


FIG. 4


Z
X
Y
3
4
5
27
28
29
32
35
36
39
41
42
51
52
53
54
55
56
57
58
59
61
62
64
72
75
76
77
78
79
81
84
85
86
87
91
92
94
B

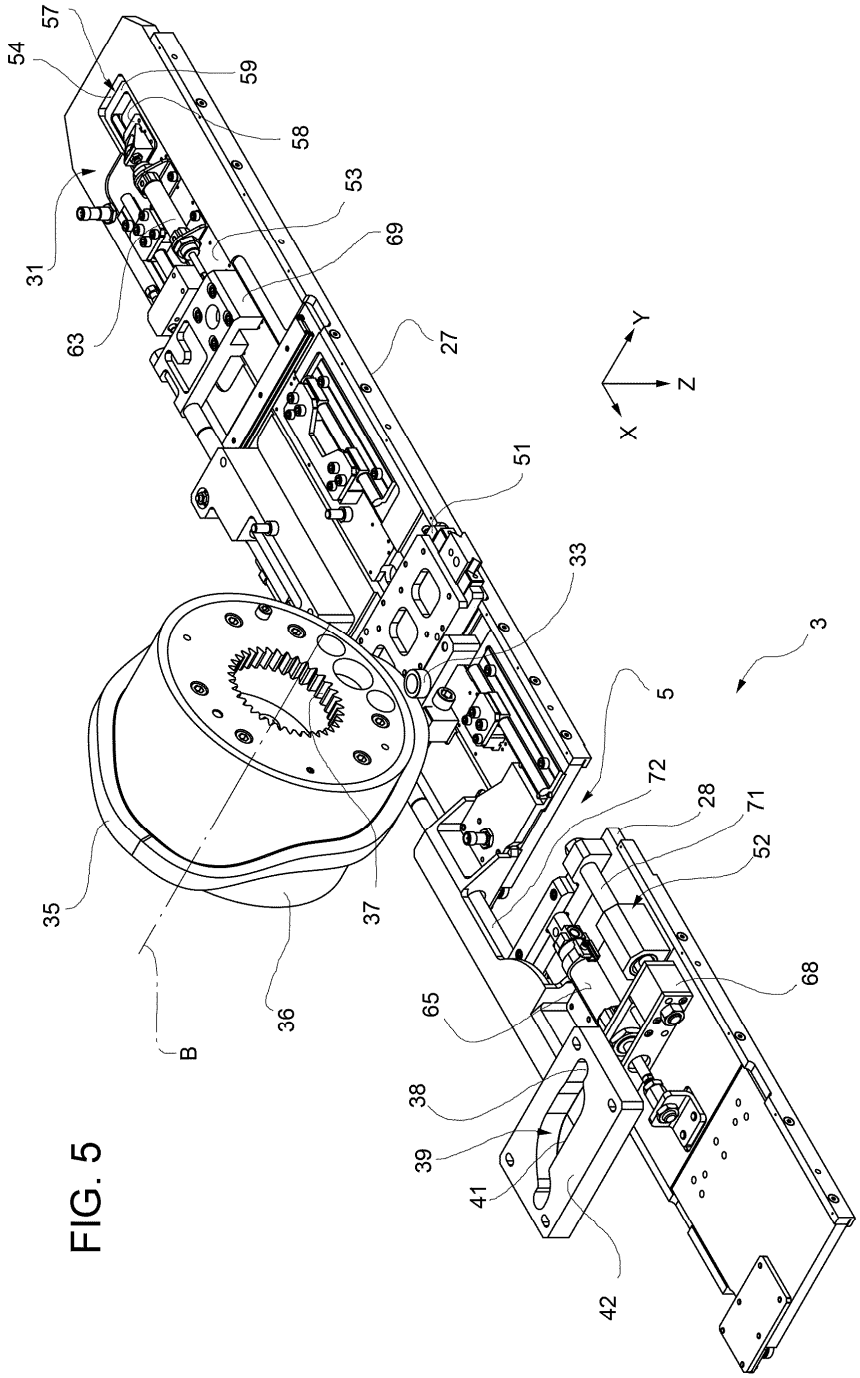

57
54
59
58
53
69
31
63
27
Y
Z
X
51
33
3
5
72
28
71
52
35
37
68
36
65
B
38
39
41
42

FIG. 5

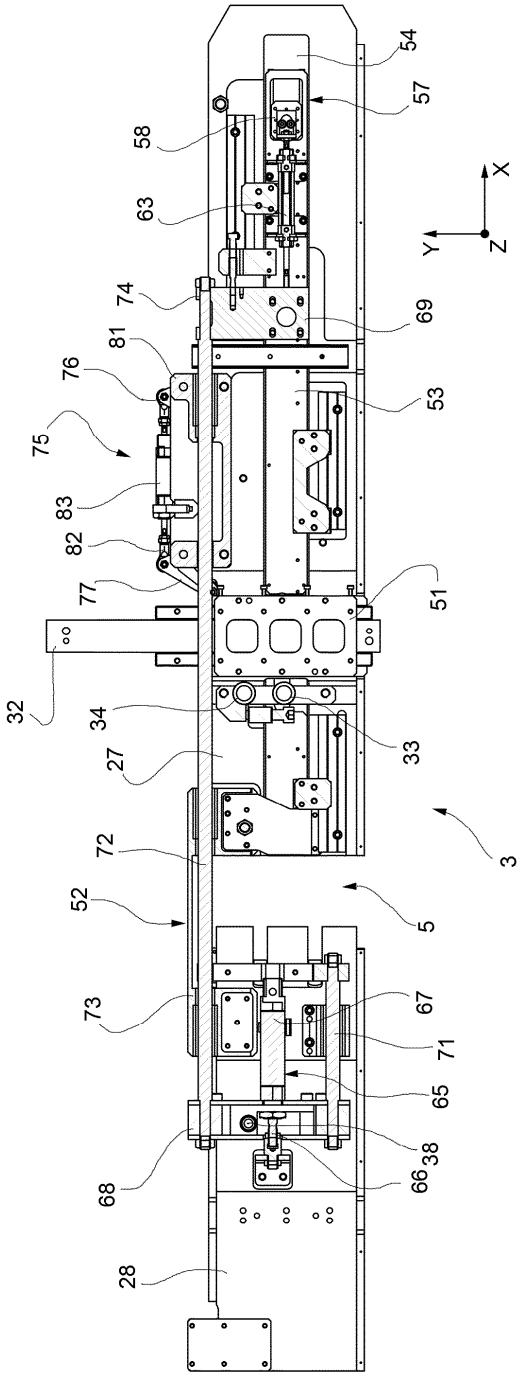

54
57
58
63
74
69
81
76
53
75
83
82
77
51
32
34
33
27
3
72
52
5
73
67
71
65
38
66
68
28
X
Y
Z

FIG. 6

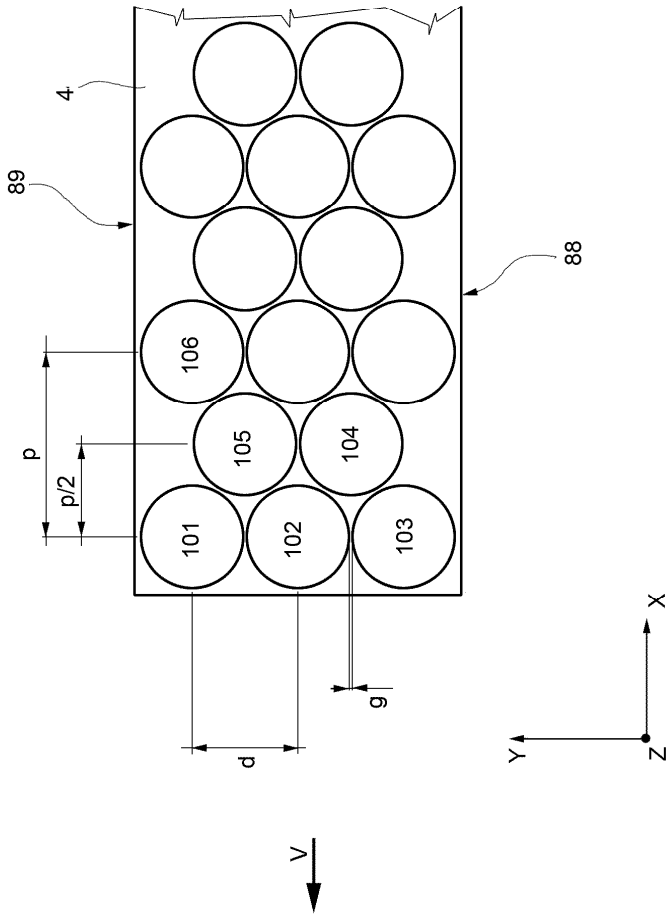


FIG. 7

FIG. 8a

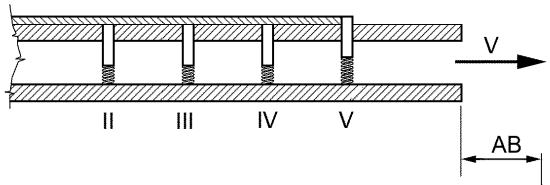


FIG. 8b

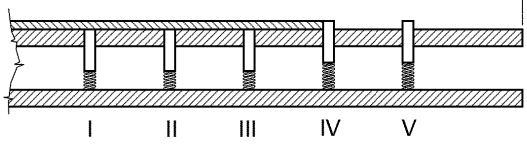


FIG. 8c

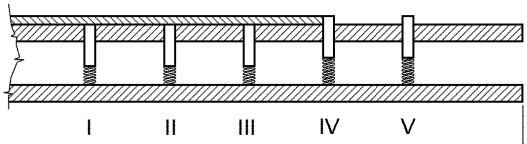


FIG. 8d

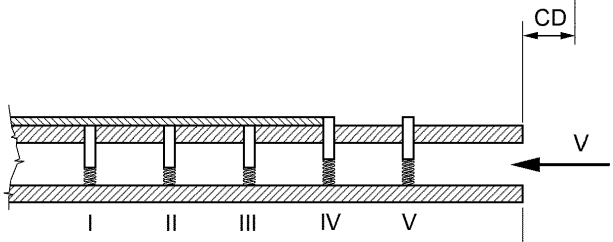


FIG. 8e

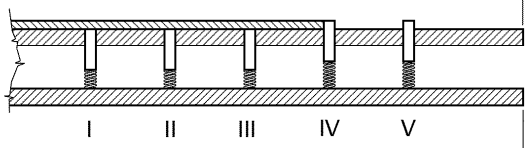


FIG. 8f

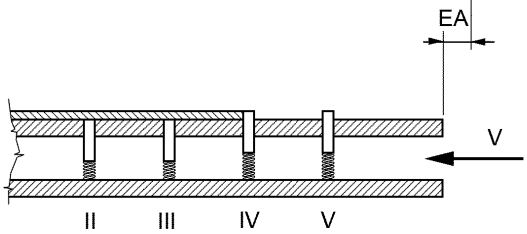
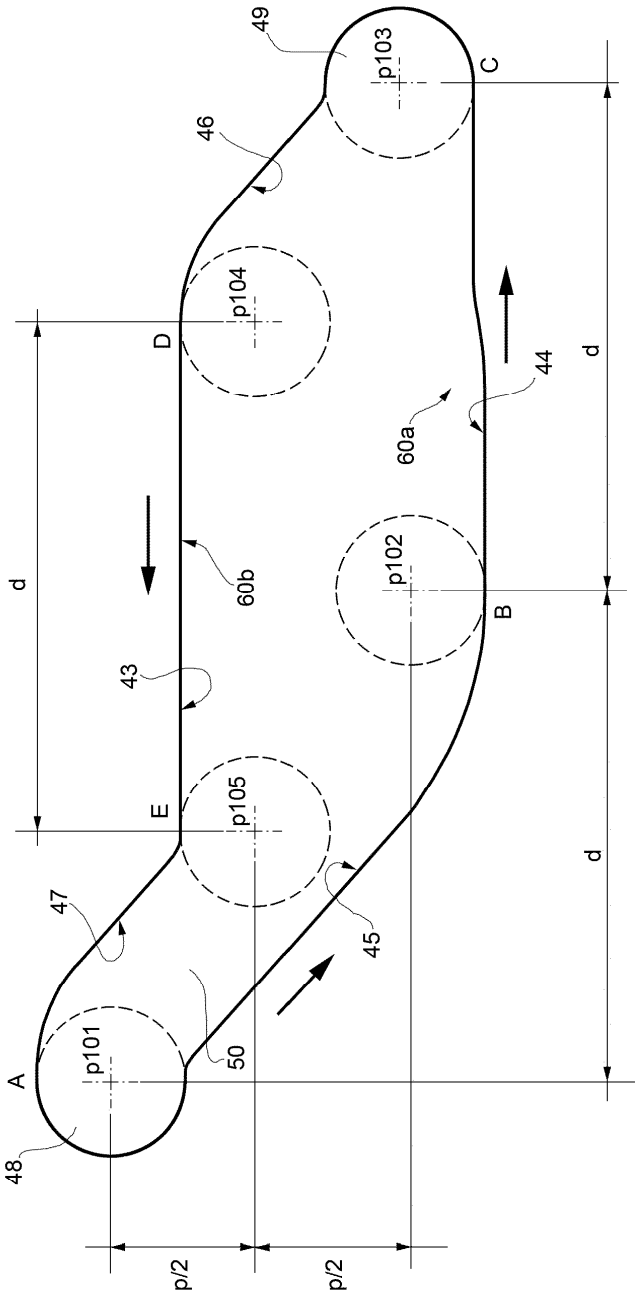


FIG. 9


49
p103
C
46
p104
D
44
d
60a
60b
p102
B
d
43
E
p105
d
47
45
A
p101
50
48
p/2
p/2