

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 240**

51 Int. Cl.:

B29C 45/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2021** **E 21210970 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4186674**

54 Título: **Dispositivo para moldear por inyección una pieza moldeada con un inserto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
29.10.2024

73 Titular/es:

IMS GEAR SE & CO. KGAA (100.0%)
Heinrich-Hertz-Straße 16
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:

DOLD, MICHAEL

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 984 240 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

Dispositivo para moldear por inyección una pieza moldeada con un inserto

5 La invención se refiere a un dispositivo para moldear por inyección una pieza moldeada con un inserto según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo de este tipo es conocido por el documento genérico DE 31 35 259 A1.

10 Este dispositivo es un dispositivo de moldeo por inyección con una herramienta de moldeo que consta de dos mitades de molde con una cavidad de molde. Con esta herramienta de moldeo, se introduce un eje metálico en la cavidad de molde como inserto para la fabricación de ruedas dentadas de plástico y se sobremoldea con plástico. Esta pieza
15 moldeada por inyección es expulsada por medio de un eyector cuando el molde está abierto, cuando un inserto cilíndrico situado entre la cavidad de molde y el eyector, dispuesto coaxialmente con el inserto situado en la cavidad de molde y ya encapsulado, mediante el movimiento de avance del eyector para expulsar la pieza moldeada y simultáneamente se introduce el inserto en la posición del inserto expulsado y encapsulado en la cavidad de molde. Con esto se acorta significativamente la duración de las dos operaciones de "expulsión de la pieza moldeada" e "introducción del inserto", ya que el movimiento del expulsor con el inserto introducido provoca primero la expulsión
20 de la pieza moldeada acabada y, a continuación, el propio inserto introducido es deslizado dentro de la cavidad de molde.

En este dispositivo conocido según el documento DE 31 35 259 A1, se mantienen varios insertos preparados en un canal de alimentación de un depósito que discurre verticalmente o en ángulo con respecto a la vertical. En este canal
25 de alimentación, los insertos están dispuestos axialmente paralelos al eyector, uno sobre otro en fila, de tal modo que los insertos se desplazan por efecto de la gravedad en dirección a una estación de expulsión situada en el extremo inferior del canal de alimentación, en la que un inserto está alineado con el eyector. Para cargar el depósito con insertos, se le une a un dispositivo de separación por medio de conductos flexibles.

Para garantizar el funcionamiento seguro del dispositivo conocido según el documento DE 31 35 259 A1 se propone
30 que el vástago de un cilindro neumático de trabajo esté asociado al extremo superior del canal de alimentación del depósito, de tal modo que el vástago en la posición de trabajo sobre la pila de insertos en forma de vástago situados en el canal de alimentación del depósito ejerza una presión de alimentación sobre el inserto situado más arriba. De este modo se evita que en circunstancias desfavorables el alimentador se atasque en su recorrido a lo largo del canal de alimentación.

35 En el dispositivo conocido según el documento DE 31 35 259 A1 se pueden realizar varias cavidades de molde en la herramienta de moldeo, por lo que se requiere un depósito que contenga los insertos para cada cavidad de molde individual.

40 En este dispositivo conocido según el documento 31 35 259 A1 puede considerarse una desventaja que, a pesar de que un vástago actúa sobre el inserto situada más arriba en el canal de alimentación del depósito, no puede descartarse el atasco de un inserto.

45 También el documento US 4 443 173 A también describe un dispositivo para moldear por inyección una pieza moldeada con un inserto, en el que una tolva embridada a una herramienta de moldeo se llena con un inserto de manera desordenada, continuándose el extremo de la tolva en paralelo en una pluralidad de canales, cada uno de los cuales termina en una cavidad de molde de la herramienta de moldeo. Cada uno de los insertos se desliza fuera de la tolva hacia un canal, por lo que la alimentación de un inserto en la respectiva cavidad de molde está controlada por un mecanismo, que a su vez se activa cuando se cierran las dos mitades del molde.

50 En este dispositivo conocido según US 4 443 173 A no se puede descartar el atasco de los insertos cuando caen en el canal asociado a una cavidad de molde.

55 Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, en el que se evita con un alto grado de certeza el atasco de los insertos en el depósito, pero en el que la duración total del proceso de la pieza moldeada por inyección sea, no obstante, corta.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

60 Un dispositivo de este tipo para moldear por inyección una pieza moldeada con un inserto comprende:

- un molde que presenta dos mitades con al menos una cavidad de molde,
- un dispositivo de carga del inserto con al menos una varilla de empuje del inserto para posicionar un inserto en la al menos una cavidad de molde,
- al menos un depósito con insertos dispuestas uno al lado del otro en una fila, estando una de los insertos
65 alineado con la al menos una varilla de empuje del inserto, y

- un canal de alimentación de insertos que termina en la cavidad de molde, en el que el inserto, que está alineado con la al menos una varilla de empuje del inserto, puede ser empujado desde el depósito por medio de la varilla de empuje del inserto.

5 Según la invención, se prevé que

- el depósito tenga una superficie de recepción del inserto alineada en horizontal con posiciones de descarga adyacentes para los insertos, por lo que las posiciones de descarga están formadas con un contorno de descarga adaptado al contorno de los insertos,
- el depósito presente una zona de carga con al menos una posición de descarga libremente accesible para cargar mecánicamente el mismo con al menos un inserto, y
- para posicionar un inserto en la posición de descarga alineado con la varilla de empuje del inserto, el al menos un inserto depositado en la zona de carga se pueda mover en la dirección de un inserto adyacente mediante un dispositivo de empuje, por lo que se pueden empujar sucesivamente los insertos a la posición de descarga adyacente respectiva en la superficie de recepción del inserto.

En este dispositivo según la invención, una superficie de recepción del inserto del depósito se carga mecánicamente con los insertos en posiciones de descarga previstas para este fin, estando la superficie de recepción del inserto alineada en horizontal con respecto a la herramienta de moldeo, reduciéndose así significativamente el riesgo de atasco de los insertos. Para garantizar una posición segura de los insertos individuales en la superficie de sujeción de los insertos y, al mismo tiempo, permitir que cada inserto se desplace a la posición de descarga directamente adyacente cuando la posición de descarga en la superficie de sujeción de los insertos alineada con la varilla de empuje de los insertos se haya liberado, las posiciones de descarga están configuradas con un contorno de descarga adaptado al contorno de los insertos.

La alineación horizontal de la superficie de recepción del inserto permite disponer varias cavidades de molde en el plano de la superficie de recepción del inserto. Esto significa que sólo se necesita un único depósito para varias cavidades de molde de este tipo.

El avance sucesivo de los insertos individuales en cada una de las posiciones de descarga adyacentes respectiva se hace posible de una manera funcionalmente fiable por el hecho de que la distancia entre las posiciones de descarga adyacentes se configura preferentemente de tal manera que los insertos depositadas en estas posiciones de descarga adyacentes estén en contacto. En el caso de un inserto preferentemente cilíndrico con sección transversal circular, esto significa que la distancia entre las posiciones de descarga adyacentes corresponde al diámetro de dicho inserto.

Debido a su alineación horizontal, la carga de la superficie de recepción del inserto puede llevarse a cabo de manera rápida y fácil con una máquina, por ejemplo mediante un robot, ya que la zona de carga del depósito es de libre acceso, es decir, la zona de carga sobresale, por ejemplo, más allá de la herramienta de moldeo y, por lo tanto, puede ser alcanzada por un brazo robótico sin obstáculos.

Para evitar que los insertos se empujen unos sobre otros cuando se desplazan más hacia la posición de descarga adyacente respectiva, según otro perfeccionamiento se prevé que

- el depósito esté dispuesto en la pieza moldeada fija,
- la superficie de recepción del inserto del depósito forme una caja de depósito junto con una pared divisoria de la pieza moldeada estacionaria, y
- la menor distancia entre la superficie de recepción del inserto y la pared divisoria sea de unos 1/10mm, en particular de 3/10mm a 5/10mm mayor que la extensión del inserto perpendicular a la pared divisoria.

En el caso de un inserto cilíndrico con una sección transversal circular, por ejemplo, esto significa que la distancia más pequeña entre la superficie de recepción del inserto y la pared divisoria es sólo unos pocos 1/10 mm mayor que el diámetro de dicho inserto cilíndrico.

En un perfeccionamiento de la invención, la superficie de recepción del inserto tiene una estructura de superficie ondulada que comprende senos de onda y crestas de onda, estando cada uno de los senos de onda adaptados al contorno de los insertos como contorno de descarga.

La estructura de la superficie en forma de onda está adaptada de tal manera que el radio de la cresta de onda corresponda como máximo al radio del seno de onda, es decir, que el seno de onda que representa una depresión no sea demasiado plano, para evitar de este modo que el inserto se desplace rodando.

Una alternativa propuesta a la estructura de superficie en forma de onda es una estructura de superficie en forma de dientes de sierra con flancos planos ascendentes y flancos empinados descendentes, estando los insertos dispuestas en la superficie de recepción del inserto entre un flanco empinado descendente y un flanco plano ascendente como contorno del depósito adaptado al contorno de los insertos. Preferentemente, el ángulo del flanco plano ascendente de la estructura superficial en forma de dientes de sierra de la superficie de recepción de inserción está comprendido entre 20° y 30°.

Otro perfeccionamiento ventajoso de la invención consiste en que

- la herramienta de moldeo presenta al menos otra cavidad de molde que está dispuesta en el plano de la superficie de recepción del inserto adyacente a la al menos una cavidad de molde,
- el dispositivo de carga del inserto presenta al menos una varilla de empuje del inserto adicional para posicionar un inserto en la cavidad de molde adicional, y
- está previsto un canal de alimentación de insertos que termina en la cavidad de molde adicional, en la que el inserto, que está alineado con la varilla de empuje del inserto adicional, puede ser empujado desde el depósito por medio de la varilla de empuje del inserto adicional.

Esto significa que varias cavidades del molde pueden ser alimentadas con un inserto simultáneamente desde un único depósito, teniendo sólo el dispositivo de carga de insertos otra varilla de empuje del inserto. En cambio, para el estado de la técnica según el documento DE 31 35 259 A1 se requiere un depósito para cada una de las cavidades de molde.

Otra forma de realización ventajosa prevé que

- la herramienta de moldeo presente al menos otra cavidad de molde que esté dispuesta en un plano paralelo al plano de la superficie de recepción del inserto del al menos un depósito, y
- un depósito adicional según las reivindicaciones anteriores esté dispuesto en la herramienta de moldeo en el plano paralelo.

Si hay varias filas de cavidades de molde dispuestas una encima de otra y en paralelo en el molde, se necesita un depósito para cada fila horizontal. Cada uno de estos depósitos dispone de una zona de carga de libre acceso, que puede cargarse con insertos mediante una máquina, por ejemplo usando un solo robot.

Según un perfeccionamiento de la invención, el dispositivo de carga del alimentador está configurado como un dispositivo eyector, en el que la varilla de empuje del alimentador es un eyector.

De este modo, después de que un inserto haya sido empujado en una cavidad de molde por medio de la varilla de inserción y se haya completado un proceso de moldeo por inyección, la pieza moldeada por inyección es expulsada del molde por medio de esta varilla de inserción como eyector cuando el molde está abierto.

Como alternativa al último perfeccionamiento mencionado, se ha previsto un medio de extracción, preferentemente un robot de extracción, con el que se puede extraer del molde una pieza moldeada por inyección cuando el molde está abierto.

La ventaja de un dispositivo de este tipo es que se evitan los daños en las piezas moldeadas debidos a una caída. Si hay varias cavidades de molde, se las puede depositar por separado de las otras usando un robot de extracción de este tipo.

La invención se describe en detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas. Se muestra:

Figs. 1 a 5 una vista en perspectiva en despliegue de un dispositivo con una herramienta de moldeo según una primera forma de realización de la invención en diversas etapas del proceso de una pieza moldeada,

Fig. 6 una vista en perspectiva de un depósito de los dispositivos según las figuras 1 a 5,

Fig. 7 una vista en sección parcial de un depósito montado en una herramienta de moldeo según las figuras 1 a 5, y

Fig. 8 una superficie de recepción del inserto de un depósito representada esquemáticamente con una estructura de superficie en forma de dientes de sierra.

El dispositivo 1 según las figuras 1 a 5 para el moldeo por inyección de una pieza moldeada 10 que presenta un inserto cilíndrico 11 (véase la figura 5) comprende como componente central una herramienta de moldeo 2 con dos mitades de molde 2.1 y 2.2, una herramienta de manipulación 20 realizada como un robot de alimentación 20.1, con el que la herramienta de moldeo 2 se carga con insertos 11, un dispositivo transportador 30, que proporciona los insertos 11 al robot de alimentación 20.1 y un medio de retirada 9, realizado como un robot de retirada 9.1, que retira las piezas moldeadas por inyección 10 de la herramienta de moldeo abierta 2 (véase la figura 5).

Los componentes enumerados del dispositivo 1, es decir, la herramienta de moldeo 2, el robot de alimentación 20.1, el dispositivo de transporte 30 y el robot de extracción 9.1 están situados sobre una superficie de apoyo que se corresponde con el plano x-y del sistema de coordenadas representado en las Figuras 1 a 5.

La herramienta de moldeo 2 presenta dos filas cada una de ellas con tres cavidades de molde (también llamadas nidos de molde), a saber, una primera fila que se extiende en horizontal con las cavidades de molde 3.11, 3.12 y 3.13 y una

segunda fila con las cavidades de molde 3.21, 3.22 y 3.23 que se extienden por debajo y en paralelo a la primera fila con respecto a la vertical (dirección z). Estas cavidades de molde están configuradas como una cavidad cilíndrica, con el inserto 11 alineado con el eje cilíndrico del espacio hueco de una cavidad de molde.

5 Las cavidades del molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23 están formadas esencialmente por la mitad de molde fija 2.2 de la herramienta de moldeo 2 mostrado abierto en la figura 1. La mitad de molde 2.1 es la parte móvil de la herramienta de moldeo 2.

10 Alineado con el eje cilíndrico del espacio hueco de cada una de las cavidades de molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23, un canal de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 que se extiende horizontal desemboca en una cavidad de molde, en donde los canales de alimentación de insertos para las cavidades de molde 3.21, 3.22 y 3.23 no se representan de manera visible en las Figuras 1 a 5. Los canales de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 y los canales de alimentación de insertos para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23 terminan en el lado posterior de la mitad de molde 2.2 de la herramienta de moldeo 2, si el lado de la mitad de molde 2.1 que presenta las cavidades de molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23 se denomina lado frontal.

15 La mitad de molde fija 2.2 presenta un dispositivo de carga de insertos 4 que se puede desplazar en la dirección de los canales de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 (en lo sucesivo esto incluye también los canales de alimentación de insertos de las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23) y que para cada canal de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 presenta una varilla de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.33 y 4.2 y 4.3, e igualmente para cada uno de los canales de alimentación de insertos de las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23 presenta una varilla de empuje del inserto (sin signos de referencia en las figuras 1 a 5). A medida que el dispositivo de inserción 4 se desplaza en la dirección y, las varillas de empuje de inserción 4.1, 4.2 y 4.3 se mueven hacia los canales de alimentación de inserción 7, 7.1 y 7.2 para insertar insertos 11 en las cavidades del molde 3.11, 3.12 y 3.13 y/o para expulsar las piezas moldeadas por inyección 10 de las cavidades del molde 3.11, 3.12 y 3.13, tal como se explicará más adelante (lo mismo se aplica a las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23). 13 y/o para expulsar las piezas moldeadas por inyección 10 de las cavidades del molde 3.11, 3.12 y 3.13, tal como se explicará más adelante (lo mismo se aplica a las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23).

20 Para alimentar los insertos 10, la mitad de molde 2.2 dispone de un depósito 5 para las cavidades de molde 3.1, 3.12 y 3.13 de la primera fila y de otro depósito 6 para las cavidades de molde 3.21, 3.22 y 3.23 en el plano de los canales de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 o en el plano de los canales de alimentación de insertos de las cavidades de molde 3.21, 3.22 y 3.23, que se cargan con una pluralidad de insertos cilíndricos 11.

25 La ventaja de los depósitos 5 y 6 alineados en horizontal es, por lo tanto, que varias cavidades de molde adyacentes 3.11, 3.12 y 3.13 o 3.21, 3.22 y 3.23 pueden cargarse a través de un depósito 5 o 6.

30 Los depósitos 5 o 6 tienen un contorno rectangular en el plano x-y con dos lados largos y dos lados cortos, estando los lados largos alineados perpendiculares a la dirección de los canales de alimentación 7, 7.1 y 7.2. Los dos depósitos 5 y 6 sobresalen del molde 2 por una de las caras extremas 2.10 de la mitad de molde 2.2. Esta parte del depósito 5 que sobresale de la cara extrema 2.10 forma una zona de carga 5.13, en la que los insertos 11 procedentes del transportador 30 son depositados por medio del robot de alimentación 20.1. Lo mismo ocurre con el otro depósito 6.

35 Cuando el depósito 5 está instalado en la mitad de molde 2.2, los insertos 11 se montan en el depósito 5 de tal manera que un inserto 11 se alinea en cada caso con un canal de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2. Esto hace posible que cada uno de los insertos 11 depositados en estas posiciones sean empujados a una cavidad de molde 3.11, 3.12 y 3.13 respectiva por medio de la varilla de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 a través de un canal de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 respectivo. Lo mismo ocurre con el otro depósito 6.

40 El depósito 5 (lo mismo se aplica al depósito adicional 6) se muestra en detalle en la figura 6 y en el estado instalado en la mitad de molde 2.2 tal como se muestra en la figura 7.

45 De acuerdo con estas Figuras 6 y 7, el depósito 5 comprende una placa portadora 5.2 con una superficie de recepción del inserto 5.1, sobre la que se depositan los insertos 11. Esta superficie de recepción del inserto 5.1 proporciona una posición de descarga 5.11 para cada inserto 11, cada uno de los cuales tiene un contorno de descarga 5.12 adaptado al contorno exterior del inserto 11, de tal modo que los insertos 11 se encuentran directamente adyacentes entre sí. Para ello, la superficie de recepción de los insertos 5.1 tiene una estructura superficial con crestas de onda y senos de onda, de tal modo que uno de los senos de onda se ajusta al contorno de un inserto 11 como contorno de descarga 5.12 de una posición de descarga 5.11, es decir, parte de la superficie lateral del inserto 11 se encuentra en la depresión formada por el seno de onda.

50 Los senos de onda y las crestas de onda situadas entre ellos tienen una geometría tal que los insertos 11 directamente adyacentes están uno al lado del otro y se tocan. Esto significa que la distancia a1 entre dos posiciones de descarga adyacentes 5.11 corresponde al diámetro 2r de los insertos 11, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 7.

55 La distancia entre las cavidades del molde 3.11, 3.12 y 3.13 es un múltiplo entero del diámetro 2r de un inserto 11,

como resultado de lo cual cada una de las varillas de empuje del inserto 4.2 y 4.3 está alineada con precisión con una posición de descarga 5.11 de un inserto 11, es decir, con un seno de onda como contorno de descarga 5.12.

Los senos de onda como contornos de descarga 5.12 están formados por senos de onda en forma de arco circular con un radio R1 para producir la estructura superficial ondulada de la superficie de recepción del inserto 5.1, y las crestas de onda también tienen forma de arco circular con un radio R2. Para garantizar que la depresión formada por una cresta de onda en la superficie de recepción del inserto 5.1 no sea demasiado poco profunda y que, por lo tanto, exista el riesgo de que un inserto 11 se desplace rodando, las crestas de onda entre los senos de onda no deben ser demasiado bajas, es decir, el radio R2 de una cresta de onda no debe ser mayor que el radio R1 de la cresta de onda ($R2 \leq R1$).

De acuerdo con la figura 7, el depósito 5, cuando se instala en la mitad fija del molde 2.2, forma una caja de depósito 2.3 junto con una pared lateral 2.30, de tal modo que los insertos 11, partiendo de la zona de carga 5.13 del depósito 5, pueden empujarse sucesivamente desde una posición de descarga 5.11 a la posición de descarga adyacente 5.11 sobre las crestas de onda de la estructura superficial a través de la superficie de recepción del inserto 5.1.

Para que la carrera que debe superar un inserto 11 al ser empujada hacia la posición de descarga adyacente 5.11 no sea demasiado grande, el radio R2 de una cresta de onda tampoco debe ser demasiado pequeño. Por lo tanto, el gradiente de la tangente en la transición de un seno de onda a una cresta de onda debe ser inferior a 45° . Como resultado, la fuerza de empuje necesaria para empujar un inserto 11 hacia la posición de descarga adyacente 5.11 debe actuar en la dirección del movimiento de empuje de un inserto 11.

Como alternativa a una estructura de superficie en forma de onda, la superficie de recepción del inserto 5.1 según la figura 8 puede tener una estructura de superficie en forma de dientes de sierra con flancos planos ascendentes y flancos empinados descendentes, estando cada uno de los insertos 11 dispuestos en la superficie de recepción del inserto 5.1 entre un flanco empinado descendente y un flanco plano ascendente como contorno de inserto 5.12 adaptado al contorno de los insertos 11. El ángulo β del flanco plano ascendente determina la estabilidad posicional de un inserto 11 y la fuerza de deslizamiento y debe estar comprendido entre 20° y 30° . El inserto 11 debe quedar lo suficientemente hundido en el contorno del diente de la sierra como para que no pueda rodar, aunque se produzcan vibraciones por los movimientos de la herramienta. La punta S del diente de sierra de la estructura superficial en forma de dientes de sierra de la superficie de recepción de inserción 5.1 está redondeada para evitar el desgaste de la superficie de recepción de insertos 5.1.

A continuación, la carga del depósito 5 con insertos 11 también se explica como parte de la descripción de la fabricación de una pieza moldeada 10.

La figura 1 muestra un estado del dispositivo 1 con un molde abierto 1, en el que una pieza moldeada por inyección 10 (no representada en la figura 1) ha sido previamente retirada de las cavidades del molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23 usando el robot de retirada 9.1.

Según la figura 1, no se depositan insertos 11 en las posiciones de descarga 5.11, que están alineadas con los canales de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2. Estas posiciones de almacenamiento 5.11 se muestran en "negro" en la Figura 1 a efectos de identificación. Se colocan tres insertos 11 en la zona de carga 5.13.

En el paso de fabricación siguiente o en el paso de proceso siguiente, los insertos 11 son empujados fuera de la zona de carga 5.13 hacia el eje del depósito 2.3 por medio de un dispositivo de empuje 8.1 para el depósito 5, de tal modo que las posiciones de almacenamiento vacías 5.11, que están alineadas con las varillas de empuje de insertos 4.1, 4.2 y 4.3 según la figura 1, se llenan con insertos 11. Lo mismo ocurre con el depósito 6. Los insertos 11 allí depositados son empujados fuera de la zona de carga del depósito 6 hacia el eje del depósito correspondiente por medio de otro dispositivo de empuje 8.2.

Los dos dispositivos de empuje 8.1 y 8.2 tienen cada uno de ellos un accionador longitudinal 8.11 u 8.21 y un accionador transversal 8.12 u 8.22.

Con los dos accionadores transversales 8.12 y 8.22, cada uno de los accionadores longitudinales 8.21 y 8.22 se desplaza en la dirección y, es decir, en la dirección de las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3, de tal modo que cada uno de los dos accionadores longitudinales 8.11 y 8.21 se alinea con un depósito 5 y 6, es decir, transversalmente a los canales de alimentación del alimentador 7, 7.1 y 7.2.

El accionador longitudinal 8.11 ejerce una presión con unión por fricción sobre el inserto 11 del lado del borde, es decir, sobre el último inserto 11 introducido, en dirección al inserto 11 adyacente, de tal modo que cada uno de los insertos 11 siguientes es empujado sucesivamente a la posición de descarga 5.11 adyacente hasta que las posiciones de descarga 5.11 alineadas con las varillas de empuje de los insertos 4.1, 4.2 y 4.3 están ocupadas cada una de ellas por un inserto 11. Lo mismo se aplica al accionador longitudinal 8.21. Esto significa que no hay insertos 11 en la zona de carga 5.13 del depósito 5 ni en la zona de carga correspondiente del otro depósito 6. La figura 2 muestra este estado de la herramienta de moldeo 2.

El avance de los insertos 11 por medio del accionador longitudinal 8.11 se consigue mediante un dimensionamiento correspondiente del eje del depósito 2.3 y la estructura superficial ondulada de la superficie de recepción del inserto 5.1 del depósito 5 y de manera correspondiente del depósito adicional 6.

A tal efecto, según la figura 7, la distancia a2 entre una cresta de onda de una posición de descarga 5.11 y la pared lateral 2.30 que limita la altura en la dirección z de la caja de depósito 2.3 se adapta al diámetro 2r de la superficie circular del dispositivo de inserción cilíndrico 11, de tal manera que un dispositivo de inserción 11 puede ser empujado por encima de la cresta de onda hacia la posición de descarga 5.11 adyacente. La distancia a2 es sólo ligeramente mayor, es decir, sólo unos pocos 1/10mm, es decir, en particular de 3/10mm a 5/10mm mayor que el diámetro 2r del inserto 11.

Con las posiciones de almacenamiento 5.11 cargadas de nuevo con insertos 11, se cierra el molde 2 (véase la figura 3) y se inicia el proceso de moldeo por inyección y, al mismo tiempo, se retira un inserto 11 para el depósito 5 y un inserto 11 para el depósito adicional 6 de una placa de recogida 30.10 de un transportador en espiral 30.1 del dispositivo transportador 30 y se introducen en la zona de carga 5.13 del depósito 5 o en la zona de carga correspondiente del otro depósito 6, y se repite la operación hasta que las zonas de carga de los dos depósitos 5 y 6 estén completamente cargadas. Antes de esto, se activan los dispositivos de empuje 8.1 y 8.2 para que los dos accionadores transversales 8.12 y 8.22 muevan los dos accionadores longitudinales 8.11 y 8.21 en la dirección y, es decir, en la dirección opuesta a la mitad de molde 2.2 de la herramienta de moldeo 2, haciendo así que la zona de carga 5.13 del depósito 5 y la correspondiente zona de carga del depósito adicional 6 sean libremente accesibles para el robot de alimentación 20.1.

Para comprobar si los dos depósitos 5 y 6 están completamente cargados con insertos 11, sólo se necesita un único sensor, que controla la última posición de descarga 5.11 en la superficie de recepción del inserto 5.1. Esta última posición de almacenamiento 5.11 está situada en el extremo opuesto del depósito 5 con respecto a la zona de carga 5.13. Lo mismo ocurre con el otro depósito 6. Tan pronto como dicho sensor detecta un inserto 11 en la última posición de descarga 5.11, todas las posiciones de descarga 5.11 en los dos depósitos 5 y 6 están inevitablemente equipadas con insertos 11.

Los insertos 11 se alimentan al dispositivo transportador 30, a través de un alimentador lineal 30.2 al transportador en espiral 30.1.

Según la figura 4, el dispositivo de carga de insertos 4 se mueve en la dirección de la mitad de molde 2.2, por lo que las varillas de empuje de insertos 4.1, 4.2 y 4.3 y las varillas de empuje de insertos correspondientes para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23 se mueven hacia los canales de alimentación de insertos asociados 7, 7.1 y 7.2 y los canales de alimentación de insertos previstos para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23, empujando así los insertos 11 desde las posiciones de descarga alineadas con las correspondientes varillas de empuje de insertos hacia las cavidades del molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23. Este estado de la herramienta de moldeo 2 también se muestra en la figura 4.

Una vez finalizado el proceso de moldeo por inyección, las piezas moldeadas por inyección 10 son expulsadas mediante el dispositivo de inserción 4 junto con las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 y las varillas de empuje del inserto correspondientes para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23. Para ello, el dispositivo de carga 4 está configurado como dispositivo eyector con las varillas de empuje de carga 4.1, 4.2 y 4.3 y las correspondientes varillas de empuje de carga para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23 como eyectores.

De acuerdo con la figura 4, las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 y las correspondientes varillas de empuje del inserto para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23 están realizadas de tal forma que para introducir los insertos 11 en las cavidades del molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23, el dispositivo de carga de insertos 4 no se desplaza completamente sobre la mitad de molde 2.2 (no representada en la figura 4), sino que queda una distancia entre el dispositivo de carga de insertos 4 y la mitad de molde 2.2. Estas posiciones intermedias están definidas por pasadores de empuje (no mostrados en las figuras), que se apoyan en la mitad de molde fija 2.2 cuando la herramienta de moldeo 2 está cerrada. Esto limita la posición del dispositivo de inserción 4. Para expulsar las piezas moldeadas 10 cuando la herramienta de moldeo 2 está abierta, el dispositivo de inserción 4 se desplaza completamente sobre la mitad de molde 2.2, superando la distancia antes mencionada, con lo que las piezas moldeadas 10 son expulsadas, por ejemplo sobre una cinta transportadora, por medio de las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 y las correspondientes varillas de empuje del inserto para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23.

A continuación, el dispositivo de inserción 4 se mueve en dirección opuesta a la de la mitad de molde 2.2, por lo que las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 se extraen de los canales de alimentación de insertos 7, 7.1 y 7.2 (del mismo modo que las varillas de empuje del inserto correspondientes para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.23) y, por lo tanto, las posiciones de descarga 5.11 alineadas con estas varillas de empuje del inserto están vacías, es decir, sin insertos 11. Estas posiciones de descarga libres 5.11 están marcadas como zonas negras en la Figura 5 a efectos de identificación.

Si se acorta el recorrido de expulsión de las varillas de empuje del inserto 4.1, 4.2 y 4.3 y de las varillas de empuje del inserto correspondientes para las cavidades del molde 3.21, 3.22 y 3.2, las piezas moldeadas 10 no se expulsan a una cinta transportadora, sino que se extraen de las cavidades del molde 3.11, 3.12, 3.13, 3.21, 3.22 y 3.23 mediante el robot de extracción 9.1. Para ello, el robot de extracción 9.1 dispone de un adaptador de extracción 9.2 con el que se extraen simultáneamente las seis piezas moldeadas 10 de la mitad de molde 2.2.

Lista de símbolos de referencia

10	1	Dispositivo de moldeo por inyección
	2	Herramienta de moldeo
	2.1	Mitad de molde de la herramienta de moldeo 2
	2.10	Pared lateral de la mitad de molde 2.1
	2.2	Mitad de molde de la herramienta de moldeo 2
15	2.3	Caja de depósito de la mitad de molde 2.1
	2.30	Pared lateral de la mitad de molde 2.1 que delimita la caja de depósito 2.3
	3.11	Cavidad de la herramienta de moldeo 2
	3.12	Cavidad de molde adicional
	3.13	Cavidad de molde adicional
20	3.21	Cavidad de molde adicional
	3.22	Cavidad de molde adicional
	3.23	Cavidad de molde adicional
	4	Dispositivo de carga de insertos
	4.1	Varilla de empuje del inserto del dispositivo de carga de insertos 4
25	4.2	Varilla de empuje del inserto del dispositivo de carga de insertos 4
	4.3	Varilla de empuje del inserto del dispositivo de carga de insertos 4
	5	Depósito
	5.1	Superficie de recepción del inserto
	5.11	Posición de descarga de la superficie de recepción del inserto 5.1
30	5.12	Contorno de descarga de la posición de descarga 5.11
	5.13	Zona de carga del depósito 5
	5.2	Placa portadora del depósito 5
	6	Depósito adicional
	7	Canal de alimentación de insertos
35	7.1	Canal de alimentación de insertos adicional
	7.2	Canal de alimentación de insertos adicional
	8.1	Dispositivo de empuje
	8.11	Accionador longitudinal del dispositivo de empuje 8.1
	8.12	Accionador transversal del dispositivo de empuje 8.1
40	8.2	Dispositivo de empuje adicional
	8.21	Accionador longitudinal del dispositivo de empuje adicional 8.2
	8.22	Accionador transversal del dispositivo de empuje adicional 8.2
	9	Medio de extracción
	9.1	Robot de extracción
45	9.2	Adaptador de extracción
	10	Pieza moldeada
	11	Inserto de la pieza moldeada 10
	20	Herramienta de manipulación
	20.1	Robot alimentador
50	20.2	Brazo del robot de alimentación 20.1
	30	Dispositivo de transporte
	30.1	Transportador en espiral del dispositivo de transporte 30
	30.10	Placa colectora del alimentador en espiral 30.1
	30.2	Alimentación lineal del dispositivo de transporte
55	a1	Distancia
	a2	Distancia
	a3	Distancia
	R1	Radio de un seno de ondas
	R2	Radio de una cresta de onda
60	r	Radio del inserto 11
	S	Punta del contorno en dientes de sierra de la superficie de recepción del inserto 5.1
	β	Ángulo del flanco plano ascendente del contorno en dientes de sierra

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para moldear por inyección una pieza moldeada (10) con un inserto (11), que comprende:
- una herramienta de moldeo (2) que tiene dos mitades de molde (2.1, 2.2) con al menos una cavidad de molde (3.1),
 - un dispositivo de carga de insertos (4) con al menos una varilla de empuje del inserto (4.1) para colocar un inserto (11) en la al menos una cavidad de molde (3.11),
 - al menos un depósito (5) con insertos (11) dispuestos uno al lado del otro en una fila, estando un inserto (11) alineado con la al menos una varilla de empuje del inserto (4.1), y
 - un canal de alimentación de insertos (7) que termina en la al menos una cavidad de molde (3.11), en el que el inserto (11), que está alineado con la al menos una varilla de empuje del inserto (4.1), puede ser empujado desde el al menos un depósito (5) por medio de la varilla de empuje del inserto (4.1),
- caracterizado porque**
- el depósito (5) presenta una superficie de recepción del inserto (5.1) alineada horizontalmente con posiciones de descarga (5.11) adyacentes para los insertos (11), en donde las posiciones de descarga (5.11) están formadas con un contorno de descarga (5.12) adaptado al contorno de los insertos (11),
 - el depósito (5.1) presenta una zona de carga (5.13) con al menos una posición de descarga (5.11) libremente accesible para cargar mecánicamente el mismo con un inserto (11), y
 - para colocar un inserto (11) en la posición de descarga (5.11) alineada con la varilla de empuje del inserto (4.1), el al menos un inserto (11) depositado en la zona de carga (5.13) puede desplazarse en la dirección de un inserto (11) adyacente mediante un dispositivo de empuje (8.1), en donde los insertos (11) pueden ser empujados sucesivamente a la respectiva posición de descarga (5.11) adyacente en la superficie de recepción del inserto (5.1).
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- la distancia (a1) entre posiciones de descarga (5.11) adyacentes está configurada de tal manera que los insertos (11) depositados en estas posiciones de descarga (5.11) adyacentes están en contacto.
3. Dispositivo (1) según las reivindicaciones 1 o 2,
- caracterizado porque**
- el depósito (5) está dispuesto en la pieza de molde fija (2.2),
 - la superficie de recepción del inserto (5.1) del depósito (5) forma una caja de depósito (2.3) junto con una pared de separación (2.30) de la pieza de molde fija (2.2), y
 - la menor distancia entre la superficie de recepción del inserto (5.1) y la pared de separación (2.30) es de unos 1/10mm, en particular de 3/10mm a 5/10mm, mayor que la extensión del inserto (11) perpendicular a la pared de separación (2.30).
4. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que**
- la superficie de recepción del inserto (5.1) tiene una estructura superficial ondulada que presenta crestas de onda y senos de onda, en donde los senos de onda se adaptan al contorno de los insertos (11) como contorno de descarga (5.12).
5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4,
- caracterizado porque**
- el radio (R2) de una cresta de onda de la estructura superficial ondulada de la superficie de recepción del inserto (5.1) corresponde como máximo al radio (R1) del seno de onda.
6. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado porque**
- la superficie de recepción del inserto (5.1) presenta una estructura superficial en forma de dientes de sierra con flancos planos ascendentes y flancos empinados descendentes, estando cada uno de los insertos (11) dispuesto en la superficie de recepción del inserto (5.1) entre un flanco empinado descendente y un flanco plano ascendente como contorno de descarga (5.12) adaptado al contorno de los insertos (11).
7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6,
- caracterizado porque**
- el flanco plano ascendente de la estructura superficial en forma de dientes de sierra de la superficie de recepción del inserto (5.1) está comprendido entre 20° y 30°.
8. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- la herramienta de moldeo (2) presenta al menos otra cavidad de molde (3.12), que está dispuesta en el plano de la superficie de recepción del inserto (5.1) adyacente a la al menos una cavidad de molde (3.11),

- 5 - el dispositivo de carga de insertos (4) presenta al menos otra varilla de empuje del inserto (4.2) para posicionar un inserto (11) en la cavidad de molde (3.12) adicional, y
- se ha previsto un canal de alimentación de insertos (7.1) que termina en la cavidad de molde (3.12) adicional, en el que el inserto (11) alineado con la varilla de empuje del inserto (4.2) adicional puede ser empujado desde el depósito (5) por medio de la varilla de empuje del inserto adicional (4.2).
9. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
- 10 - la herramienta de moldeo (2) presenta al menos otra cavidad de molde (3.21) que está dispuesta en un plano paralelo al plano de la superficie de recepción del inserto (5.1) del al menos un depósito (5), y
- en la herramienta de moldeo (2) está dispuesto en el plano paralelo otro depósito (6) según las reivindicaciones anteriores.
- 15 10. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
el dispositivo de carga de insertos (4) está configurado como un dispositivo eyector, en el que la varilla de empuje del inserto (4.1, 4.2) es un eyector.
- 20 11. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque
está previsto un medio de extracción (9), con el que se puede extraer una pieza moldeada por inyección (10) de la herramienta de moldeo (2) cuando la herramienta de moldeo (2) está abierta.
- 25 12. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque el inserto (11) tiene forma cilíndrica.

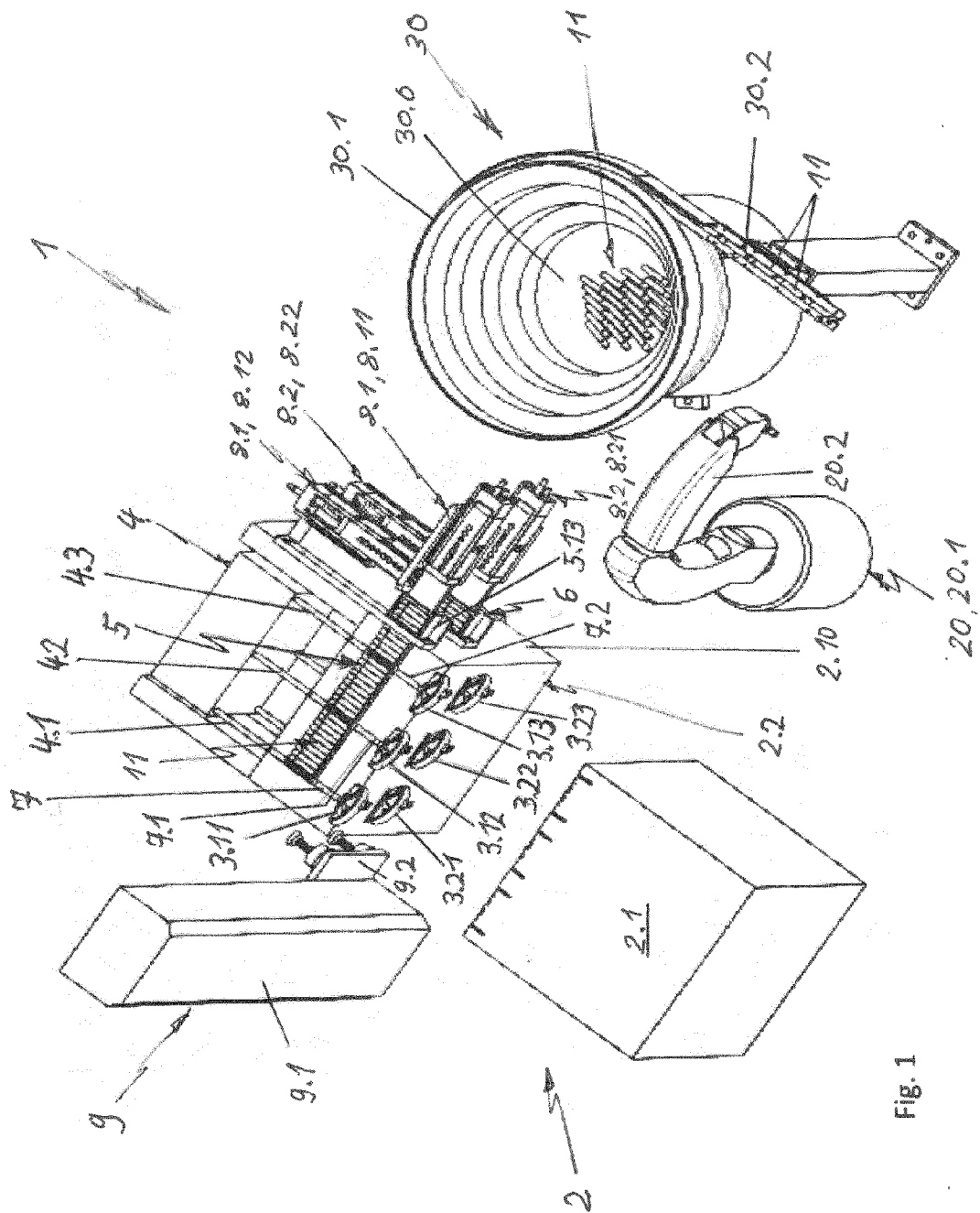


Fig. 1

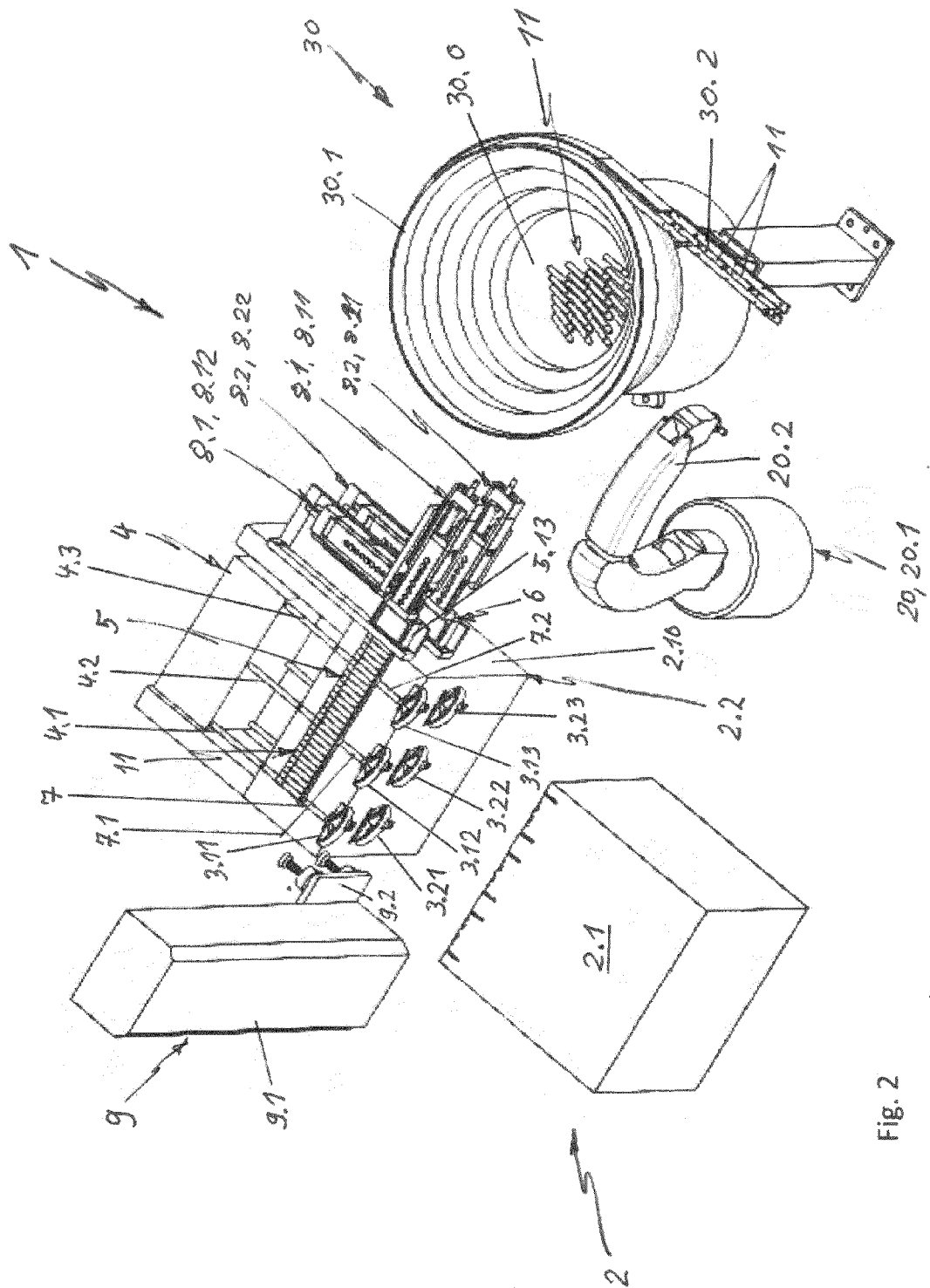


Fig. 2

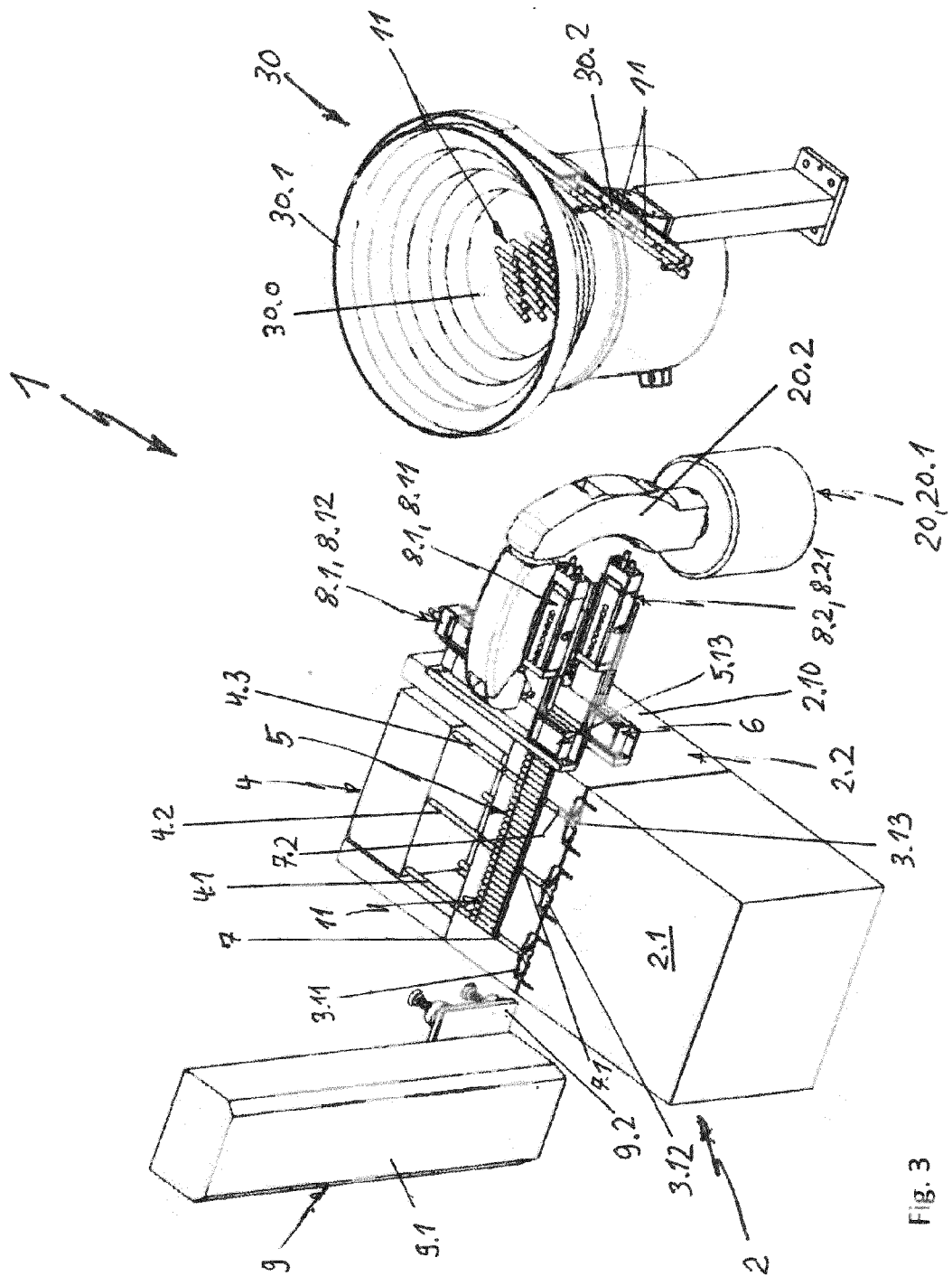


Fig. 3

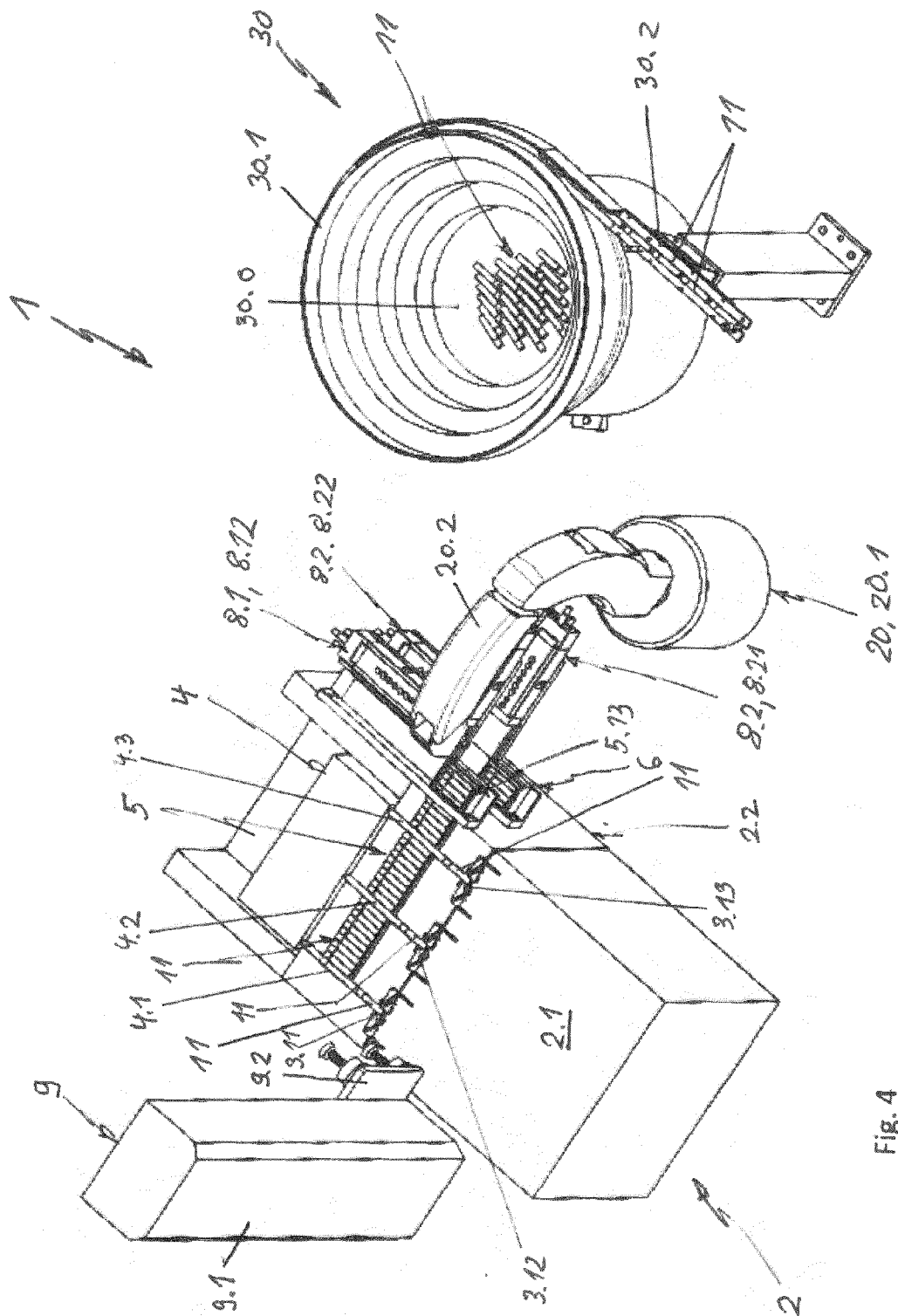
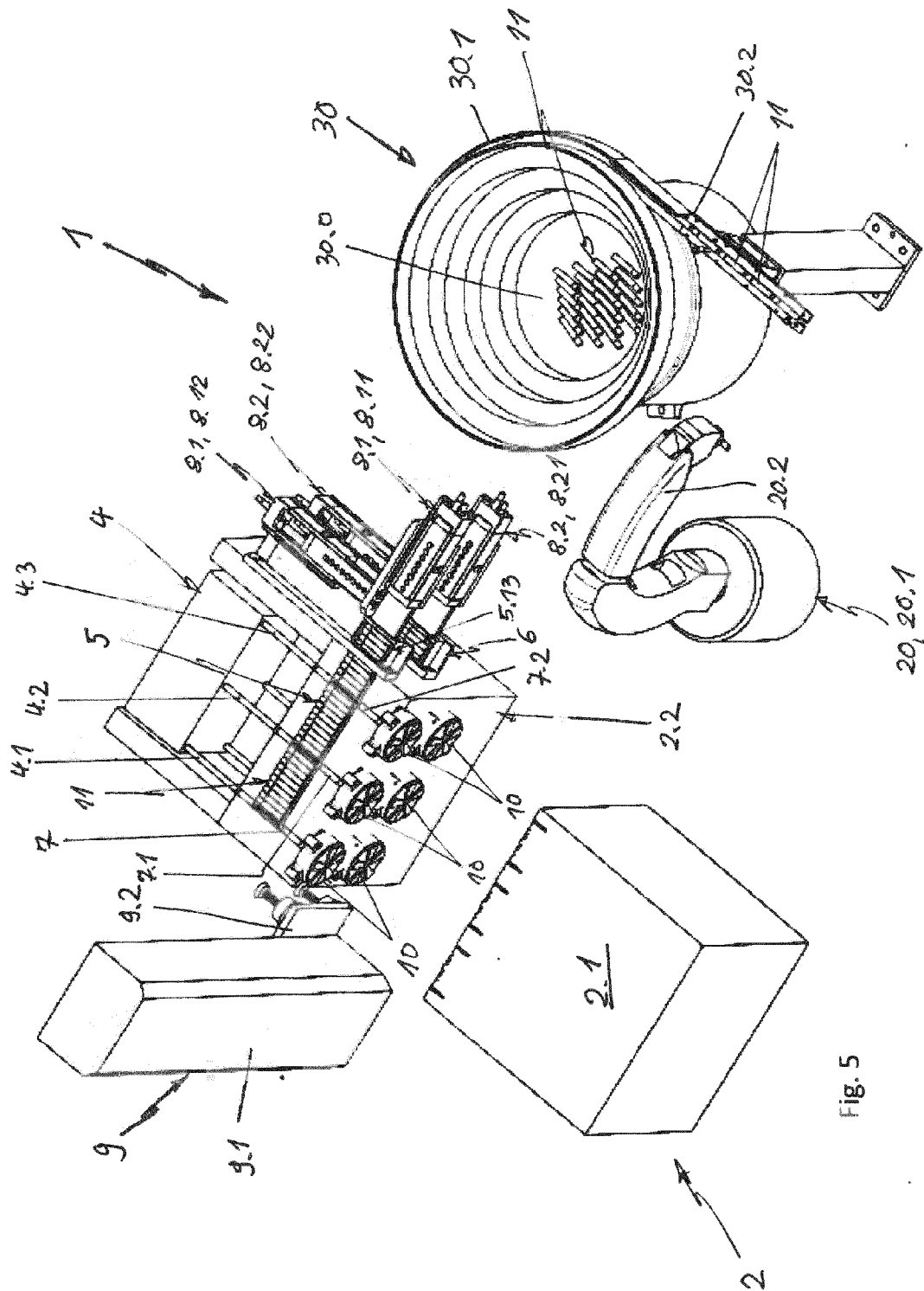
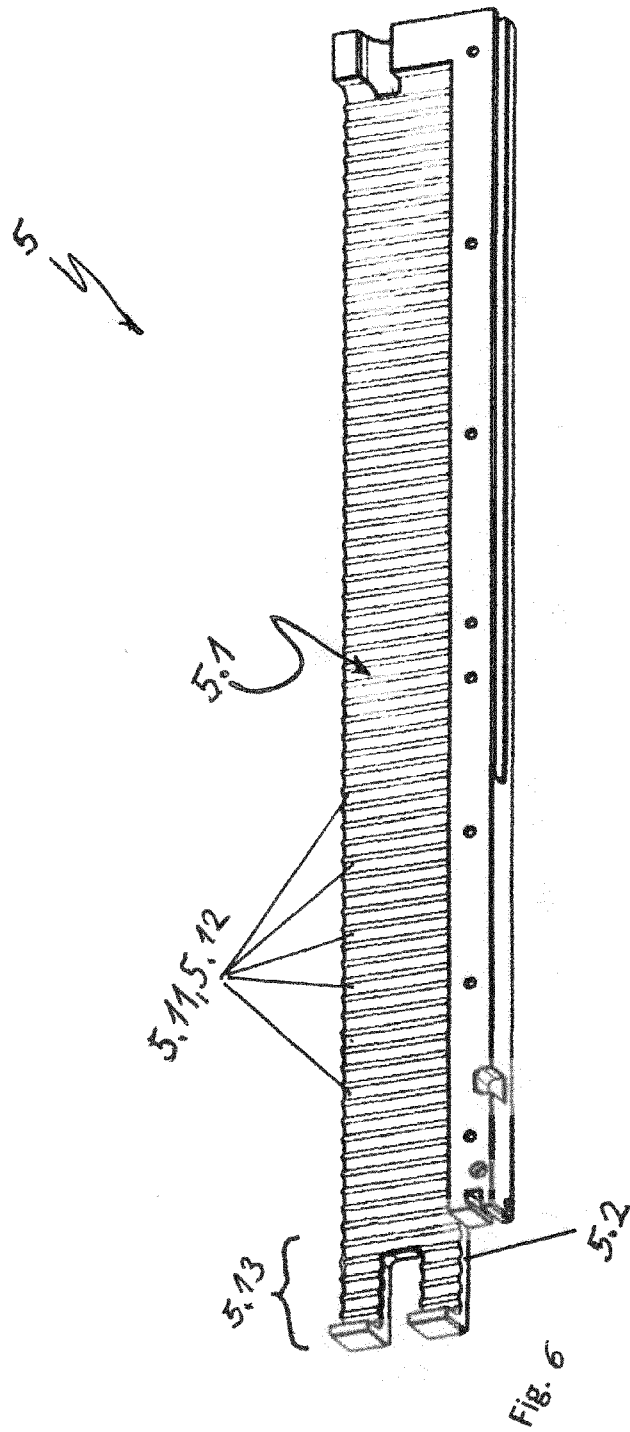


Fig. 4



50



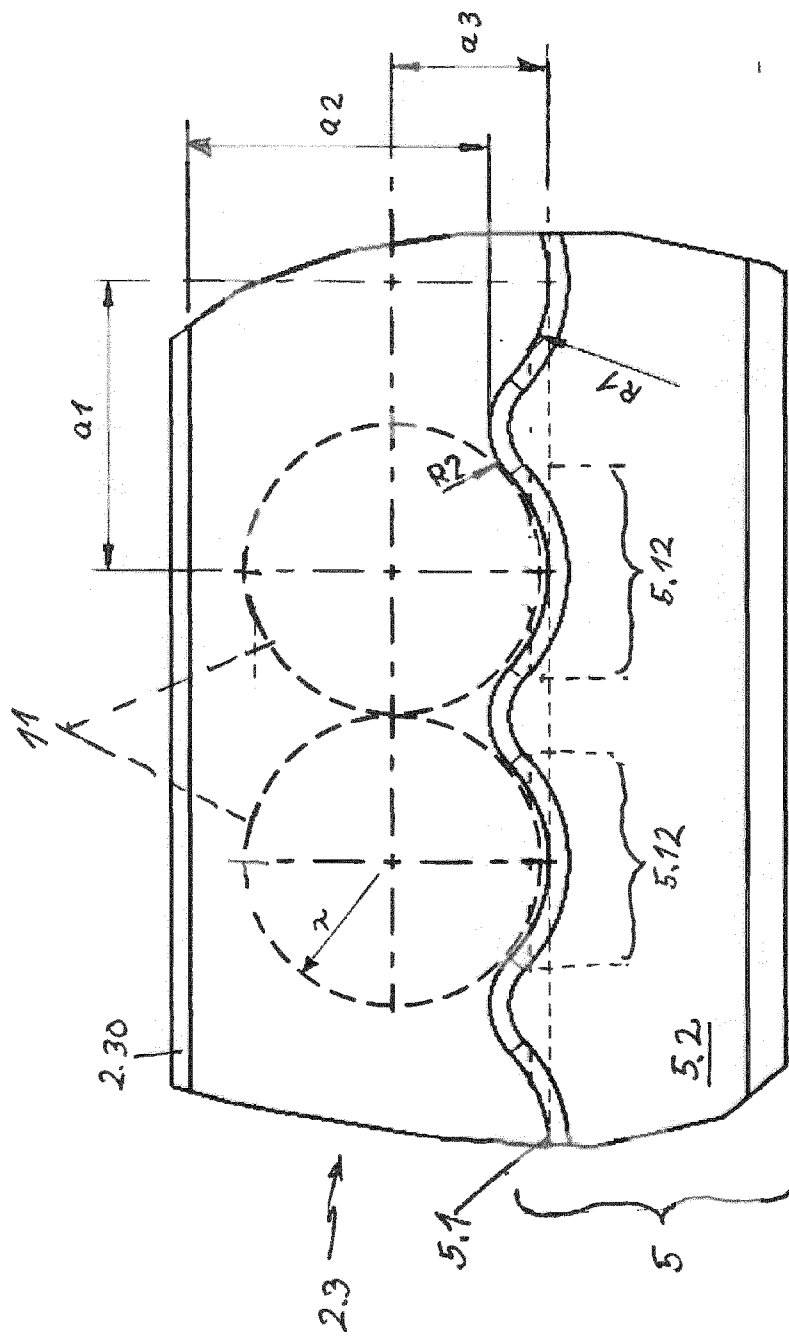
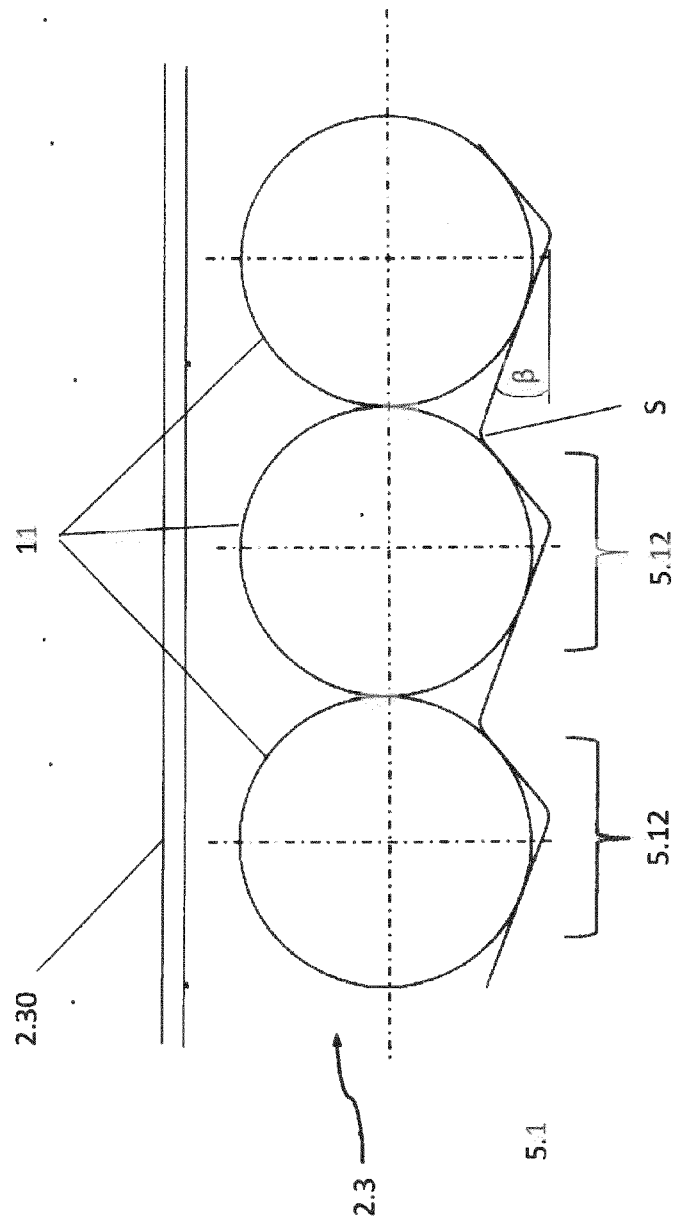


Fig. 7



00
b2
U.S. DEPT. OF JUSTICE
LL