

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 705**

51 Int. Cl.:

B29B 7/48 (2006.01)
B29B 7/84 (2006.01)
B29C 47/40 (2006.01)
B29C 47/00 (2006.01)
B29C 47/60 (2006.01)
B29C 47/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2012 E 12150134 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2484505**

54 Título: **Segmento de amasado y equipo de amasado**

30 Prioridad:

02.02.2011 JP 2011020760

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2015

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE
STEEL, LTD.) (100.0%)
10-26, Wakinohama-cho 2-chome, Chuo-ku
Kobe-shi, Hyogo 651-8585, JP**

72 Inventor/es:

**GENNAI, TATSUO;
KASAI, SHIGEHIRO y
FUNAHASHI, HIDEO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 537 705 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

Segmento de amasado y equipo de amasado

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un segmento de amasado y a equipo de amasado en el que se emplea dicho segmento de amasado.

Descripción de la técnica relacionada

15 En el equipo de amasado general, tal como una máquina extrusora y una amasadora, pellets de resina polimérica que sirve como un material base, y aditivos en polvo son suministrados a un cañón, el material base y los aditivos son amasados simultáneamente y alimentados al lado situado hacia abajo del cañón por múltiples (en la mayoría de los casos, un par de) tornillos de amasado paralelos que están insertados en el cañón, por lo que se fabrica un material compuesto de resina tal como un compuesto plástico.

20 Un segmento de amasado está dispuesto en una parte de cada tornillo de amasado empleado en equipo de amasado, parte que está situada a lo largo de la dirección axial del tornillo de amasado. Como tales segmentos de amasado, hay un segmento de rotor y un segmento de disco de amasado. Como se muestra en JP 2009 196303 A, que describe un segmento de amasado según el preámbulo de la reivindicación 1, por ejemplo, el segmento de disco de amasado tiene múltiples porciones de ala a lo largo de la dirección axial.

25 Cada porción de ala de un segmento de disco de amasado sobresale radialmente hacia fuera de un centro axial (sobresale de dos posiciones separadas 180° una de otra en la dirección circunferencial), y tiene una sección transversal sustancialmente elíptica (forma de una superficie de extremo general incluyendo ambos extremos en ambos lados), que es perpendicular a la dirección axial. Además, las porciones de ala están dispuestas de tal manera que sus ángulos, alrededor del eje, sean diferentes uno de otro (desplazados un incremento de 90°, por ejemplo).

30 Los segmentos de amasado están dispuestos en las mismas posiciones, a lo largo de la dirección axial, de respectivos tornillos de amasado paralelos. Así, cuando los tornillos de amasado giran, las porciones de ala de los segmentos de amasado engranan una con otra, por lo que se alimenta material a entre un extremo delantero de cada porción de ala y una pared interior de un cañón y a entre las porciones de ala de engrane, y así se amasa el material.

35 Con el fin de mejorar el grado de amasado, un intervalo entre un extremo delantero de una de las porciones de ala de engrane y un extremo de base de la otra porción de ala (denominado a continuación "holgura en dirección radial") se reduce, por ejemplo, incrementando la longitud del extremo delantero de la porción de ala. Igualmente, un intervalo entre una superficie de ala de una de las porciones de ala de engrane y una superficie de ala de la otra porción de ala (denominado a continuación "holgura en dirección axial") se reduce, por ejemplo, incrementando el grosor de las porciones de ala. Estas medidas no sólo mejoran el grado de amasado, sino que también se obtiene la acción de que el material que se adhiere a partes que forman la holgura en dirección radial o la holgura en dirección axial puede ser raspado con las porciones de ala (acción de autolimpieza del segmento de amasado).

40 Como un tipo de tornillo usado en un extrusor o análogos se conoce un tornillo en cuya superficie exterior se ha formado una película de diamante o análogos (consúltase, por ejemplo, la publicación de la Solicitud de Patente número H5-42569). Con el fin de mejorar la resistencia a la abrasión, y la adhesibilidad del material, la película de diamante o análogos se forma en el tornillo de esta forma.

45 Esta medida, que reduce la holgura en dirección radial y la holgura en dirección axial entre porciones de ala de engrane, también deteriora la condición de flujo de material que está situado en la holgura en dirección radial. Más específicamente, se hace que una parte del material quede entre las porciones de ala de engrane. En el material que queda, el deterioro y la reacción química progresan con el paso del tiempo. Así, el material que queda se convierte en impurezas de diferente calidad entre sí mismo y el material amasado normalmente.

50 Casualmente, dicho material, que son impurezas, se mezcla con material amasado normalmente, lo que da lugar al deterioro de la calidad de extrusión del equipo de amasado (produce la denominada contaminación).

55 Por otra parte, el tornillo usado en extrusores y análogos, tornillo en cuya superficie exterior se forma una película de diamante o análogos, pierde sus acciones originales de mejorar la resistencia a la abrasión y la adhesibilidad de material, cuando la película se desprende debido a degradación por envejecimiento o análogos. Más específicamente, hay peligro de que se adhiera material. Así, la degradación y la reacción química avanzan en el material que se adhiere, y el material se convierte en impurezas. Así, esto da lugar igualmente al deterioro de la

calidad de extrusión.

Además, si una película desprendida se mezcla con el material durante el amasado, da lugar al deterioro de la calidad de extrusión del equipo de amasado.

5 Además, US 2 813 302 A y FR 1 226 289 A describen un segmento de amasado que tiene una geometría diferente de la de JP 2009 196303 A.

10 En consideración de dicha situación, se ha realizado la presente invención que tiene por objeto proporcionar un segmento de amasado y equipo de amasado que no generan material en el que tengan lugar degradación y reacción química con el paso del tiempo, es decir, impurezas evitando que el material se quede entre segmentos de amasado paralelos, y así evita que se mezclen impurezas con el material amasado normalmente, y así puede evitar el deterioro de la calidad de extrusión (puede mantener alta la calidad de extrusión).

15 **Resumen de la invención**

Según la presente invención, el objeto anterior se logra con un segmento de amasado que tiene las características de la reivindicación 1.

20 Según dicha configuración, con la primera superficie de flujo formada en el extremo delantero de la porción de ala, se puede impartir un efecto que facilita el flujo hacia el lado de la superficie de ala al material situado en la parte donde la superficie de extremo delantero de ala y la superficie de ala conectan una con otra. Más específicamente, si la superficie de extremo delantero de ala y la superficie de ala intersecan una con otra en ángulo recto (si no se forma la primera superficie de flujo), hay un límite en ángulo recto en la parte intersecante. Así, es difícil que el material pase por esta parte intersecante, que produce dicha permanencia. Tal defecto puede ser eliminado por la formación de la primera superficie de flujo.

25 Simultáneamente, con la segunda superficie de flujo formada en el extremo de base de la porción de ala, se puede impartir un efecto que facilita el flujo hacia el lado de la superficie de ala al material que está situado en la parte donde la superficie de ala y la superficie lateral de ala conectan una con otra. Más específicamente, si la superficie de ala y la superficie lateral de ala intersecan una con otra en ángulo recto (si no se forma la segunda superficie de flujo), el material se obstruye fácilmente en esta parte intersecante, lo que produce dicha permanencia. Tal defecto puede ser eliminado por la formación de la segunda superficie de flujo.

30 Además, entre segmentos de amasado paralelos y de engrane que giran, una primera superficie de flujo de una porción de ala y una segunda superficie de flujo de la otra porción de ala repiten los movimientos sucesivos siguientes de acercamiento una a otra desde direcciones diferentes, y, después de aproximarse una a otra, se separan una de otra en direcciones diferentes, y además, una segunda superficie de flujo de una porción de ala y una primera superficie de flujo de la otra porción de ala también repiten los mismos movimientos (a continuación, estos movimientos se denominan "paso mutuo"). Así, como un efecto sinérgico de esta primera superficie de flujo y la segunda superficie de flujo, se puede evitar que el material se obstruya.

35 Dado que se puede evitar que quede material de esta forma, no se genera material en el que tengan lugar degradación y reacción química con el paso del tiempo. Así, el equipo de amasado realiza una extrusión de alta calidad sin impurezas.

40 Como estructuras del segmento de amasado, hay una estructura de montaje en la que porciones de ala, que están adyacentes una a otra en la dirección axial, se forman por separado como un disco en forma de placa, y las porciones de ala se pueden montar y desmontar de un eje acanalado que sirve como un centro de rotación, y una estructura integrada en la que múltiples porciones de ala están formadas integralmente de tal manera que estén adyacentes una a otra en la dirección axial. Como premisa, un segmento de amasado de la presente invención es la estructura integrada.

45 Según una solución alternativa de la presente invención, la segunda superficie de flujo está formada por una superficie curvada cóncava.

Además, un radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo es al menos 20% de un grosor de la porción de ala.

50 Mediante la formación realizada de esta forma, se puede reducir más un intervalo entre una primera superficie de flujo y una segunda superficie de flujo opuestas. Más específicamente, la primera superficie de flujo y la segunda superficie de flujo se pueden hacer más próximas. Así, aunque sea probable que quede material entre la primera superficie de flujo y la segunda superficie de flujo opuestas, el material se puede raspar. Como resultado, se mejora el efecto de evitar que quede material.

60 Cuando el radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo es al

menos 20% del grosor de la porción de ala, queda confirmado un efecto seguro y suficiente que facilita el flujo del material que está situado en una parte donde la superficie de ala y la superficie lateral de ala conectan una con otra. Cuando el radio de curvatura es inferior a 20%, se puede producir con certeza una ligera variación.

5 La primera superficie de flujo se puede formar por una superficie curvada convexa.

En este caso, un radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo puede ser mayor que un radio de curvatura de la superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo.

10 Según otra solución alternativa de la presente invención, la segunda superficie de flujo está formada por una o más superficies inclinadas y la anchura de la segunda superficie de flujo es al menos 20% del grosor de la porción de ala. La primera superficie de flujo puede estar formada por una superficie inclinada.

15 La primera superficie de flujo puede estar formada por una superficie curvada convexa, y la segunda superficie de flujo puede estar formada por una superficie inclinada.

La primera superficie de flujo puede estar formada por una superficie inclinada, y la segunda superficie de flujo puede estar formada por una superficie curvada cóncava.

20 Por otra parte, un equipo de amasado según la presente invención, incluye: múltiples tornillos de amasado paralelos, donde el segmento de amasado según la presente invención está dispuesto en una parte de cada tornillo de amasado, parte que está situada a lo largo del eje del tornillo de amasado, y los segmentos de amasado están dispuestos de tal manera que porciones de ala de los segmentos de amasado engranen una con otra.

25 En dicho equipo de amasado según la presente invención, un radio de curvatura de una superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo y un radio de curvatura de una superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo pueden ser, cada uno, sustancialmente el doble de la holgura entre las porciones de ala de engrane.

30 Aquí, hacer que cada uno de los radios de curvatura de la primera superficie de flujo y la segunda superficie de flujo sea sustancialmente el doble de la holgura entre porciones de ala significa un rango de aproximadamente 1,5 veces o más y menos de 2,5 veces. En el caso del rango de 1,5 veces o más y menos de 2,5 veces, se confirma un efecto seguro y suficiente que facilita el flujo de material que está situado en la parte donde la superficie de extremo delantero de ala y la superficie de ala conectan una con otra, y también se confirma un efecto seguro y suficiente que facilita el flujo de material que está situado en la parte donde la superficie de ala y la superficie lateral de ala conectan una con otra.

35 En otros términos, se confirma un efecto seguro y suficiente de evitar que quede material entre la primera superficie de flujo y la segunda superficie de flujo de engrane (efecto que evita la obstrucción y raspa).

40 Dado que el segmento de amasado y el equipo de amasado según la presente invención pueden evitar que quede material entre segmentos de amasado paralelos, no se genera material en el que tienen lugar degradación y reacción química con el paso del tiempo, es decir, no se generan impurezas, y se evita que las impurezas se mezclen con el material amasado normalmente, y así se evita el deterioro de la calidad de extrusión (la calidad de extrusión se puede mantener alta).

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 es una vista en perspectiva que representa un segmento de amasado según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral que representa el segmento de amasado según una primera realización de la presente invención.

55 La figura 3 es una vista en perspectiva que representa un estado donde los segmentos de amasado según una primera realización de la presente invención son paralelos uno con otro, y las porciones de ala engranan una con otra.

60 La figura 4 es una vista en planta que representa un estado donde los segmentos de amasado según una primera realización de la presente invención son paralelos uno con otro, y las porciones de ala engranan una con otra.

65 Las figuras 5 son vistas en planta de partes principales ampliadas, representando cada vista un estado donde las porciones de ala engranan una con otra en el segmento de amasado según una primera realización de la presente invención, representando la figura 5A un caso donde una superficie curvada convexa de una primera superficie de flujo y una superficie curvada cóncava de una segunda superficie de flujo tienen el mismo radio de curvatura, y

representando la figura 5B un caso donde la superficie curvada cóncava de la segunda superficie de flujo tiene un radio de curvatura mayor que la superficie curvada convexa de la primera superficie de flujo.

La figura 6 es una vista lateral en sección transversal que representa esquemáticamente equipo de amasado.

Las figuras 7 son vistas en planta de partes principales ampliadas, representando cada vista un estado donde las porciones de ala engranan una con otra en un segmento de amasado según la presente invención, representando la figura 7A una segunda realización, representando la figura 7B una tercera realización, y representando la figura 7C una cuarta realización.

Y la figura 8 es una vista en planta de una parte principal ampliada (extremo delantero de la porción de ala), representando la vista un segmento de amasado según una quinta realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

A continuación se explicarán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

Las figuras 1 a 5 muestran una primera realización de un segmento de amasado 1 según la presente invención. La figura 6 es una vista lateral en sección transversal que representa esquemáticamente equipo de amasado 2, en el que se puede emplear el segmento de amasado 1.

Como se representa en la figura 6, el equipo de amasado 2 tiene un cañón 4 incluyendo un espacio hueco en su interior, y múltiples tornillos de amasado paralelos 3 que están dispuestos en el espacio hueco de dicho cañón 4. El segmento de amasado 1 está dispuesto en una parte, situada a lo largo de la dirección axial, de cada tornillo de amasado 3. Los segmentos de amasado 1 están dispuestos en las mismas posiciones, a lo largo de la dirección axial, de los tornillos de amasado 3, y así están yuxtapuestos en el equipo de amasado 2 (en el cañón 4).

En el equipo de amasado 2, los tornillos de amasado 3 giran en la misma dirección en el cañón 4 con el fin de amasar material de forma continua y alimentarlo simultáneamente a lo largo de la dirección axial del tornillo de amasado 3, y, en el medio de la alimentación, los segmentos de amasado 1 amasan el material.

En la explicación siguiente, la dirección a lo largo del eje rotacional del tornillo de amasado 3 se supone que es la dirección axial a los efectos de la explicación del equipo de amasado 2. Dicha dirección axial corresponde a la dirección horizontal en la figura 6 (dirección longitudinal del tornillo). Además, el lado izquierdo de la figura 6 se define como el lado situado hacia arriba de dicha dirección axial, y su lado derecho se define como su lado situado hacia abajo a los efectos de la explicación del equipo de amasado 2. Además, dos tornillos de amasado 3 forman un par, y están yuxtapuestos a lo largo de una dirección, que es perpendicular a la superficie del papel de la figura 6, en el equipo de amasado 2 (el espacio hueco del cañón 4). Esta dirección a lo largo de la que los tornillos de amasado 3 están yuxtapuestos se supone que es la dirección paralela o la dirección derecha-izquierda.

El cañón 4 está formado en forma cilíndrica alargada a lo largo de la dirección axial. El espacio hueco, que está conformado en una forma de montura de gafas alargada a lo largo de la dirección axial, se ha formado en el cañón 4. Los dos tornillos de amasado 3 están insertados rotativamente en este espacio hueco. Los dos tornillos de amasado 3 están dispuestos con sus direcciones axiales paralelas una a otra.

El cañón 4 tiene un orificio de suministro de material 5 en el lado situado hacia arriba de la dirección axial, y se puede suministrar material al espacio hueco a través de dicho orificio de suministro de material 5. Se coloca un dispositivo de calentamiento (no representado), en el que se usa un calentador eléctrico, aceite calentado o análogos, en el cañón 4 cuando sea necesario. El material suministrado desde el orificio de suministro de material 5 es calentado cuando sea necesario con dicho dispositivo de calentamiento.

En el ejemplo ilustrado se facilita una tolva 6 que puede suministrar material, aditivos y análogos al orificio de suministro de material 5, y una porción abierta 8 que descarga gas, que se volatiliza del material amasado, al exterior del cañón 4.

El tornillo de amasado 3 incluye un eje (no representado), tal como un eje acanalado que es axialmente largo, que tiene la función de evitar que el segmento gire. Este eje acanalado penetra múltiples elementos de segmento y los fija.

Hay varios tipos de elementos de segmento que constituyen los tornillos de amasado 3. Combinando múltiples tipos de elementos de segmento, una sección de alimentación 10 que alimenta material, una sección de amasado 11 que amasa el material, una sección de extrusión 12 que envía material amasado al lado situado hacia abajo, y análogos se disponen en respectivos rangos predeterminados en la dirección axial de los tornillos de amasado 3.

La sección de alimentación 10 está configurada por múltiples segmentos de tornillo 13 dispuestos en la dirección axial. Los segmentos de tornillo 13 incluyen una espira (no representada) retorcida en forma de espiral en la

dirección axial. La espira retorcida en forma de espiral gira de modo que los segmentos de tornillo 13 alimenten el material desde el lado situado hacia arriba al lado situado hacia abajo.

La sección de extrusión 12 también tiene múltiples segmentos de tornillo 13 a lo largo de la dirección axial. Al igual que la sección de alimentación 117, los segmentos de tornillo 13 incluyen una espira retorcida en forma de espiral. El paso de la espira se puede hacer constante para los segmentos de tornillo 13 de la sección de extrusión 12; sin embargo, en el ejemplo ilustrado, los segmentos de tornillo 13 de la sección de extrusión 12 están formados de tal manera que los segmentos de tornillo 13 colocados más hacia abajo tengan un paso de espira más pequeño (mayor ángulo de torsión de espira), y así la velocidad de movimiento del material es menor en el lado situado más hacia abajo de modo que el material pueda ser presurizado.

La sección de amasado 11 tiene un segmento de disco de amasado y múltiples segmentos de rotor. Centrándonos en el segmento de disco de amasado en la presente realización, dicho segmento de disco de amasado se denomina un "segmento de amasado 1". Se deberá indicar que la sección de amasado 11 en el ejemplo ilustrado incluye un segmento de amasado 1 y seis segmentos de rotor 15.

Los segmentos de rotor 15 tienen una pluralidad (por ejemplo, dos) de espiras para amasado, estando retorcidas las espiras en forma de espiral en la dirección axial. Los segmentos de rotor 15 extrusionan el material al lado situado hacia abajo, y cortan simultáneamente el material con estas espiras de amasado.

El segmento de amasado 1 está dispuesto junto al lado situado hacia abajo del segmento de rotor 15 que está dispuesto en el lado más hacia abajo. Además, el segmento de tornillo anterior 13 de la sección de extrusión 12 es adyacente al lado situado hacia abajo de dicho segmento de amasado 1. En otros términos, el segmento de amasado 1 está colocado entre el segmento de rotor 15 y el segmento de tornillo 13.

Como se representa en las figuras 1 y 2, el segmento de amasado 1 tiene múltiples porciones de ala 20 adyacentes una a otra a lo largo de la dirección axial. Las porciones de ala 20 tienen la misma forma. Cada porción de ala 20 sobresale radialmente hacia fuera del centro axial (en dos posiciones separadas 180° una de otra en la dirección circunferencial) y tiene extremos delanteros 21, 21 en sus dos extremos. El extremo delantero 21 corresponde a una parte, que está muy distante del centro axial, de la porción de ala 20. Más específicamente, cuando las porciones de ala 20 giran alrededor del centro axial, los extremos delanteros 21, 21 en ambos lados pasan estrechamente sobre la superficie circunferencial interior del cañón 4 de modo que el material adherido a la superficie circunferencial interior del cañón 4 sea raspado y amasado simultáneamente.

La porción de ala 20 se ha formado de tal manera que sea gradualmente más ancha desde los extremos delanteros 21 en ambos lados al centro axial, y sea lo más ancha alrededor del centro axial. Así, la porción de ala 20, según se ve a lo largo de la dirección perpendicular a la dirección axial, se ha formado en una forma sustancialmente elíptica que es la forma de su superficie de extremo general incluyendo los extremos delanteros 21, 21 en ambos lados.

Las porciones de ala 20 están formadas integralmente a lo largo de la dirección axial de tal manera que los ángulos, alrededor del eje, de las porciones de ala 20 sean diferentes uno de otro. En la primera realización, las porciones de ala 20 están desplazadas un incremento de 90° alrededor del eje. Dado que las porciones de ala 20 están formadas integralmente a lo largo de la dirección axial, los ángulos relativos entre las porciones de ala 20 no cambian (son fijos).

En la porción de ala 20, las partes distintas del extremo delantero 21 se definen más adelante. Más específicamente, suponiendo que la porción de ala 20 tenga la superficie de extremo formada en forma sustancialmente elíptica como se ha descrito anteriormente, una línea hipotética que pasa a través del centro axial y que conecta los extremos delanteros 21, 21 en ambos lados corresponde a un diámetro largo dA de la forma elíptica, y una línea hipotética corta que pasa a través del centro axial y que es ortogonal a dicha línea hipotética de diámetro largo dA corresponde a un diámetro corto dB de la forma elíptica.

Dado que las porciones de ala 20 están desplazadas un incremento de 90° alrededor del eje, un extremo delantero 21 de una de las porciones de ala 20, 20, que son adyacentes a lo largo de la dirección axial, sobresale radialmente una cantidad de proyección H de una posición de radio corto dB de la otra porción de ala 20. Aquí, la cantidad de proyección radial H del extremo delantero 21 tiene una longitud de $H=(dA-dB)/2$.

En dicha porción de ala 20, una parte de base donde extremos delanteros 21 sobresalen radialmente de una porción de ala adyacente 20 (parte donde pasa un punto base de la cantidad de proyección radial H, punto base que está en el lado opuesto al extremo delantero 21) es un extremo de base 22 de la porción de ala 20. Dicho extremo de base 22 se ha formado en forma circular alrededor del eje.

También en la porción de ala 20, una superficie que conecta el extremo de base 22 y el extremo delantero 21 y que es ortogonal a la dirección axial es una superficie de ala 23 de la porción de ala 20, y una superficie correspondiente a la periferia exterior de la porción de ala 20 y existente a lo largo de la dirección axial (una parte que corresponde al grosor de la porción de ala 20 pero no incluye superficies de extremo situadas en los extremos delanteros y

existentes a lo largo de la dirección axial) es una superficie lateral 24 de la porción de ala 20. La superficie situada en el extremo delantero 21 de la porción de ala 20 y existente a lo largo de la dirección axial (superficie de extremo que es el extremo radialmente exterior del extremo delantero 21) se denomina a continuación una "superficie de extremo delantero de ala 21a".

5 En el equipo de amasado 2 (en el cañón 4), los segmentos de amasado 1 están yuxtapuestos como se ha descrito anteriormente de tal manera que las porciones de ala 20 de un segmento de amasado 1 engranén con porciones de ala 20 del otro segmento de amasado 1, como se representa en las figuras 3 y 4.

10 Más específicamente, los ángulos de rotación relativa entre los segmentos de amasado 1 y 1 se establecen de modo que un extremo delantero 21 de una porción de ala 20 (superficie de extremo delantero de ala 21a) de un segmento de amasado 1 y un extremo de base 22 (superficie lateral de ala 24) de la porción de ala 20 del otro segmento de amasado 1 giren mientras se acercan uno a otro desde direcciones diferentes, y después de que su distancia es la más próxima, se separan uno de otro en direcciones diferentes (pasan uno con respecto a otro), y
15 además un extremo de base 22 (superficie lateral de ala 24) de una porción de ala 20 de un segmento de amasado 1 y un extremo delantero 21 de una porción de ala 20 (superficie de extremo delantero de ala 21a) del otro segmento de amasado 1 giran mientras pasan uno con respecto a otro.

20 En una parte del extremo delantero 21 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, se ha formado una primera superficie de flujo 30 que facilita el flujo de material entre la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23.

25 En la primera realización, esta primera superficie de flujo 30 está formada por una superficie curvada convexa. Dicha superficie curvada convexa continúa desde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23. Más específicamente, no hay límite escalonado entre la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23. Además, dicha superficie curvada convexa se ha formado de manera que ilustre una superficie curvada que tenga un solo radio de curvatura entre la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23.

30 Además, se ha formado una parte de un extremo de base 22 de una porción de ala 20, parte donde una superficie de ala 23 y una superficie lateral de ala 24 de otra porción de ala 20 adyacente a dicha porción de ala 20 conectan una con otra, una segunda superficie de flujo 31 que facilita el flujo de material entre dicha superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24.

35 En la primera realización, dicha segunda superficie de flujo 31 está formada por una superficie curvada cóncava. Dicha superficie curvada cóncava continúa desde la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24. Más específicamente, no hay límite escalonado entre la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24. Además, dicha superficie curvada cóncava se ha formado de manera que ilustre una superficie curvada que tenga un solo radio de curvatura entre la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24.

40 Debido a la formación de dicha primera superficie de flujo 30 y segunda superficie de flujo 31, cuando giran los segmentos de amasado paralelos y que engranán 1 y 1 (véase las figuras 3 y 4), una primera superficie de flujo 30 de una porción de ala 20 y una segunda superficie de flujo 31 de la otra porción de ala 20 pasan una por otra entre los segmentos de amasado 1 y 1, y además, una segunda superficie de flujo 31 de la porción de ala 20 y una primera superficie de flujo 30 de la otra porción de ala 20 pasan una por otra entre los segmentos de amasado 1 y 1.

45 Como se ha ampliado en la figura 5A, un radio de curvatura de una superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo 30 y un radio de curvatura de una superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo 31 pueden ser los mismos. Sin embargo, los radios de curvatura no tienen que ser los mismos.

50 Por ejemplo, como se representa en la figura 5B, el radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo 31 se puede hacer mayor que el radio de curvatura de las superficies curvadas convexas formadas en la primera superficie de flujo 30. Haciéndolo así, un intervalo entre la primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31 opuestas se puede reducir más. Más específicamente, dado que la primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31 se pueden hacer más próximas una a otra, el
55 material se raspa más fácilmente, y así se mejora el efecto de evitar su permanencia.

Además, el radio de curvatura de la superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo 30 se pone favorablemente a sustancialmente el doble (aproximadamente 1,5 veces o más y menos de 2,5 veces) la holgura entre las porciones de ala de engrane 20 y 20 (entre superficies de ala opuestas 23 y 28, o entre una superficie de extremo delantero de ala 21a y una superficie lateral de ala 24 que están una enfrente de otra).
60

Igualmente, el radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo 31 se pone favorablemente sustancialmente al doble (aproximadamente 1,5 veces o más y menos de 2,5 veces) la holgura entre las porciones de ala de engrane 20 y 20 (entre superficies de ala opuestas 23 y 23, o entre una superficie de extremo delantero de ala 21a y una superficie lateral de ala 24 que están una enfrente de otra).
65

También se obtiene un efecto favorable cuando el radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo 31 se pone a al menos 20% del grosor de la porción de ala 20.

Con el fin de producir un segmento de amasado 1 de dicha configuración, un material formado por forja, vaciado o análogos es fresado o análogos para formar una porción de ala 20. Aquí, la tolerancia de maquinado necesaria para formar una primera superficie de flujo 30 se deja para un extremo delantero 21 de una porción de ala 20, y se maquina la primera superficie de flujo 30. Además, una tolerancia de maquinado necesaria para formar una segunda superficie de flujo 31 se deja en una parte entre un extremo de base 22 de una porción de ala 20 y una superficie lateral de ala 24 de una porción de ala 20 adyacente a dicha porción de ala 20 (parte de esquina), y se maquina la segunda superficie de flujo 31.

A continuación se explicarán las condiciones operativas del equipo de amasado 2.

Cuando se pone en funcionamiento el equipo de amasado 2, los tornillos de amasado paralelos 3 giran en la misma dirección en el cañón 4, y el material, que es suministrado al cañón 4 mediante el orificio de suministro de material 5, es amasado y alimentado simultáneamente en la dirección axial de los tornillos de amasado 3.

El material que ha llegado a los segmentos de amasado 1, 1, que son paralelos uno con otro en la misma posición en la dirección axial de cada tornillo de amasado 3, es amasado por las porciones de ala 20, 20 de los segmentos de amasado 1, 1 de tal manera que el material sea raspado de la superficie periférica interior del cañón 4 por los extremos delanteros 21, 21 de dichas porciones de ala 20, 20 y es amasado simultáneamente entre las porciones de ala 20 y 20 que engranan una con otra.

Aquí, el material en una parte del extremo delantero 21 de cada una de las porciones de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, recibe el efecto de facilitar el flujo de la primera superficie de flujo 30, y casi todo el material fluye de manera que sea extrusionado al lado de la superficie de ala 23. Más específicamente, el material no se queda en un intervalo entre el extremo delantero 21 de la porción de ala 20 y el extremo de base 22 de una porción de ala 20, que engranan una con otra (holgura en dirección radial). El material que ha fluido al lado de la superficie de ala 23 se hace fluir suavemente entre las superficies de ala opuestas 23 y 23 (holgura en dirección axial) de tal manera que fluya a lo largo de la superficie de ala 23 hacia los extremos de base 22, 22 de las porciones de ala 20, 20.

Al mismo tiempo, el material en una parte del extremo de base 22 de cada una de las porciones de ala 20, parte donde la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24 conectan una con otra, recibe el efecto de facilitar el flujo de la segunda superficie de flujo 31, y casi todo el material fluye de manera que sea extrusionado al lado de la superficie de ala 23. Igualmente, el material no se queda en dicha holgura en dirección radial. El material que ha fluido al lado de la superficie de ala 23 se hace fluir suavemente entre las superficies de ala opuestas 23 y 23 de tal manera que fluya a lo largo de las superficies de ala 23 hacia el extremo de base 22 de la porción de ala 20 en uno de los segmentos de amasado 1. Si se centra la atención en una porción de ala adyacente 20 del otro segmento de amasado 1, casi todo el material se hace fluir hacia el extremo delantero 21.

El efecto de facilitar el flujo impartido al material de esta forma actúa como un efecto sinérgico de dicha primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31, por lo que se evita fiablemente la permanencia y la obstrucción del material, y se elimina la permanencia del material.

Así, con el equipo de amasado 2, en el que se emplea el segmento de amasado 1 según la presente invención, se puede evitar que quede material en la sección de amasado 11, y así no se produce material amasado en el que tenga lugar degradación o reacción química con el paso del tiempo. Como resultado, el equipo de amasado 2 puede realizar una extrusión de alta calidad sin impurezas.

La figura 7A es una vista en planta de una parte principal ampliada, representando la vista un estado donde las porciones de ala 20 engranan una con otra en el segmento de amasado 1 según una segunda realización de la presente invención. En la segunda realización, la primera superficie de flujo 30 formada en una parte del extremo delantero 21 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, está formada por una superficie inclinada. Además, la segunda superficie de flujo 31 formada en una porción del extremo de base 22 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24 conectan una con otra, también está formada por una superficie inclinada.

La superficie inclinada que forma la primera superficie de flujo 30 tiene una sola superficie formada de manera que tenga el mismo ángulo de curvatura (ángulo interior α : 135°) entre sí misma y cada una de la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23. Además, la superficie inclinada que forma la segunda superficie de flujo 31 tiene una sola superficie formada de manera que tenga el mismo ángulo de curvatura (ángulo interior β : 225°) entre sí misma y cada una de la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24.

Así, la primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31 opuestas son paralelas (superficies paralelas) una con otra. Se deberá indicar que la anchura de cada superficie inclinada en una dirección paralela a la

dirección de línea axial se puede poner a una dimensión correspondiente al radio de curvatura de la superficie curvada en la primera realización.

Según la presente invención, el segmento de amasado I que tiene dicha primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31 puede evitar fiablemente la permanencia y la obstrucción de material. Por lo tanto, el equipo de amasado 2, en el que se emplea dicho segmento de amasado 1, puede realizar una extrusión de alta calidad sin impurezas.

La figura 7B es una vista en planta de una parte principal ampliada, representando la vista un estado donde las porciones de ala 20 engranan una con otra en un segmento de amasado 1 de una tercera realización de la presente invención. En la tercera realización, una primera superficie de flujo 30 formada en una parte del extremo delantero 21 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, está formada por una superficie curvada convexa. Además, una segunda superficie de flujo 31 formada en una parte de un extremo de base 22 de una porción de ala 20, parte donde la superficie de ala 23 y una superficie lateral de ala 24 conectan una con otra, está formada por una superficie inclinada.

La figura 7C es una vista en planta de una parte principal ampliada, representando la vista un estado donde las porciones de ala 20 y 20 engranan una con otra en un segmento de amasado 1 según una cuarta realización de la presente invención. En la cuarta realización, la primera superficie de flujo 30 formada en una parte del extremo delantero 21 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, está formada por una superficie inclinada. Además, la segunda superficie de flujo 31 formada en una parte del extremo de base 22 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de ala 23 y la superficie lateral de ala 24 conectan una con otra, está formada por una superficie curvada cóncava.

Según la presente invención, un segmento de amasado 1 incluyendo una combinación de dicha primera superficie de flujo 30 y la segunda superficie de flujo 31 también puede evitar fiablemente la permanencia y la obstrucción de material. Así, el equipo de amasado 2, en el que se emplea dicho segmento de amasado 1, produce una extrusión de alta calidad sin impurezas.

La figura 8 representa un extremo delantero ampliado 21 de la porción de ala 20 en el segmento de amasado 1 según una quinta realización de la presente invención. En la quinta realización, la primera superficie de flujo 30 formada en una parte del extremo delantero 21 de la porción de ala 20, parte donde la superficie de extremo delantero de ala 21a y la superficie de ala 23 conectan una con otra, se ha formado como una estructura de superficie inclinada de escalones múltiples que tiene dos superficies inclinadas 30a, 30b formadas de manera que tengan el mismo ángulo de curvatura (ángulo interior: 150°) entre sí y la superficie de ala 23 y la superficie de extremo delantero de ala 21a, respectivamente.

Se deberá indicar que dicha estructura de superficie inclinada de escalones múltiples no está formada solamente por la combinación de las dos superficies inclinadas 30a, 30b, sino que también se puede formar por una combinación de tres o más superficies inclinadas. Además, los ángulos de curvatura relativos a la superficie de extremo delantero de ala 21a y a la superficie de ala 23 no tienen que ser el mismo ángulo ni están limitados numéricamente.

Dicha estructura de superficie inclinada de escalones múltiples puede ser sustituida por la primera superficie de flujo 30 de la segunda realización (consúltese la figura 7A) y la primera superficie de flujo 30 de la cuarta realización (consúltese la figura 7C). Además, se puede adoptar la estructura de superficie inclinada de escalones múltiples en lugar de una segunda superficie de flujo 31 formada por una superficie inclinada como en la segunda realización (consúltese la figura 7A) y la tercera realización (consúltese la figura 7B), aunque se omite esta ilustración. Se deberá indicar que, en la tercera realización, la cuarta realización y la quinta realización, los radios de curvatura de la superficie curvada convexa y la superficie curvada cóncava, y la anchura, a lo largo de una dirección paralela a la dirección axial, de la superficie inclinada o superficie inclinada de escalones múltiples se puede poner a una dimensión correspondiente al radio de curvatura de la superficie curvada en la primera realización.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores. La forma, la estructura, el material, las combinaciones y análogos de cada elemento se pueden modificar cuando sea apropiado dentro del alcance de las reivindicaciones.

Por ejemplo, el equipo de amasado 2 no es solamente un extrusor de dos ejes, que incluye dos tornillos de amasado 3, de tipo completamente engranado y también del tipo de giro en la misma dirección, sino que el equipo de amasado 2 también incluye tres o más ejes. Además, los tornillos de amasado 3 pueden girar en direcciones diferentes. El segmento de amasado 1 puede incluir una pieza de transición dispuesta entre un segmento de disco de amasado y otro segmento y que tiene una parte conformada igual que un disco de amasado.

Con el fin de hacer que el material permanezca en el segmento de amasado 1 durante un tiempo más largo, mejorar la operación de mezcla distributiva o análogos, un ángulo relativo entre porciones de ala 20 que son adyacentes a lo largo de la dirección axial en cada segmento de amasado 1 se puede poner a un rango de 30° o más y menos de 80° . El ángulo relativo se puede poner a un ángulo superior a 90° en algunos casos.

Además, las disposiciones de la sección de alimentación 10, la sección de amasado 11 y la sección de extrusión 12 en el tornillo de amasado 3 y sus números se pueden cambiar arbitrariamente según los tipos de materiales y la finalidad del amasado.

5 Como tratamientos superficiales realizados en las porciones de ala 20 se puede emplear carbono en forma de diamante, recubrimiento con cromo, recubrimiento con níquel, y una película de resina de flúor o análogos, por ejemplo.

10 Un segmento de amasado incluye múltiples porciones de ala formadas integralmente a lo largo de un eje de tal manera que los ángulos, alrededor del eje, de las múltiples porciones de ala estén desplazados, donde en una parte de un extremo delantero de cada porción de ala, parte donde una superficie de extremo delantero de ala y una superficie de ala conectan una con otra, se ha formado una primera superficie de flujo, que facilita el flujo de material entre la superficie de extremo delantero de ala y las superficies de ala, y donde, en una parte de un extremo de base de cada porción de ala, parte donde una superficie de ala y una superficie lateral de ala de otra porción de ala
15 adyacente a cada porción de ala conectan una con otra, se ha formado una segunda superficie de flujo, que facilita el flujo de material entre la superficie de ala y la superficie lateral de ala. Dado que tal configuración evita que quede material entre segmentos de amasado paralelos, se evita que se genere material en el que tenga lugar degradación y reacción química con el paso del tiempo, es decir, impurezas, y se evita que las impurezas se mezclen
20 normalmente con el material amasado, y así se evita que se deteriore la calidad de extrusión.

REIVINDICACIONES

1. Un segmento de amasado, incluyendo:

5 múltiples porciones de ala (20) adyacentes una a otra a lo largo de un eje de tal manera que los ángulos, alrededor del eje, de las múltiples porciones de ala (20) estén desplazados, donde

cada porción de ala (20) sobresale radialmente hacia fuera del eje y tiene extremos delanteros (21) en sus dos extremos, donde

10 una parte de base donde los extremos delanteros (21) sobresalen radialmente de una porción de ala adyacente (20) es un extremo de base (22) de la porción de ala (20), donde una superficie que conecta el extremo de base (22) y el extremo delantero (21) y que es ortogonal a una dirección axial del segmento de amasado es una superficie de ala (23), una superficie correspondiente a la periferia exterior de la porción de ala (20) y existente a lo largo de dicha

15 dirección axial es una superficie lateral de ala (24), y una superficie situada en el extremo delantero (21) y existente a lo largo de dicha dirección axial es una superficie de extremo delantero de ala (21a), **caracterizado** porque

las múltiples porciones de ala están formadas integralmente, y porque

20 en una parte del extremo delantero (21) de cada porción de ala (20), parte donde la superficie de extremo delantero de ala (21a) y la superficie de ala (23) conectan una con otra, se ha formado una primera superficie de flujo (30) que continúa desde la superficie de extremo delantero de ala (21a) y la superficie de ala (23), y donde en una parte del extremo de base (22) de cada porción de ala (20), parte donde la superficie de ala (23) y la superficie lateral de ala (24) de otra porción de ala (20) adyacente a cada porción de ala (20) conectan una con otra, se ha formado una

25 segunda superficie de flujo (31) que continúa desde la superficie de ala (23) y la superficie lateral de ala (24), donde

la segunda superficie de flujo (31) está formada por una superficie curvada cóncava y un radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo (31) es al menos 20% de un grosor de la porción de ala (20), o

30 la segunda superficie de flujo (31) está formada por una o más superficies inclinadas y donde la anchura de la segunda superficie de flujo (31) en una dirección paralela a dicha dirección axial es al menos 20% del grosor de la porción de ala (20).

35 2. El segmento de amasado según la reivindicación 1, donde la primera superficie de flujo (30) está formada por una superficie curvada convexa.

40 3. El segmento de amasado (1) según la reivindicación 2, donde un radio de curvatura de la superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo (31) es mayor que un radio de curvatura de la superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo (30).

4. El segmento de amasado (1) según la reivindicación 1, donde la primera superficie de flujo (30) está formada por una o más superficies inclinadas.

45 5. Un equipo de amasado, incluyendo:

múltiples tornillos de amasado paralelos (3), donde el segmento de amasado (1) según la reivindicación 1 está dispuesto en una parte de cada tornillo de amasado (3), cuya parte está situada a lo largo del eje del tornillo de amasado (3), y los segmentos de amasado (1) están dispuestos de tal manera que las porciones de ala (20) de los

50 segmentos de amasado (1) engranen una con otra.

6. El equipo de amasado según la reivindicación 5, donde un radio de curvatura de una superficie curvada convexa formada en la primera superficie de flujo (30) y un radio de curvatura de una superficie curvada cóncava formada en la segunda superficie de flujo (31) son, cada uno, sustancialmente el doble de la holgura entre superficies de ala opuestas (23) o entre la superficie de extremo delantero de ala (21a) y la superficie lateral de ala (24) que están una

55 enfrente de otra de las porciones de ala de engrane (20), respectivamente.

FIG. 1

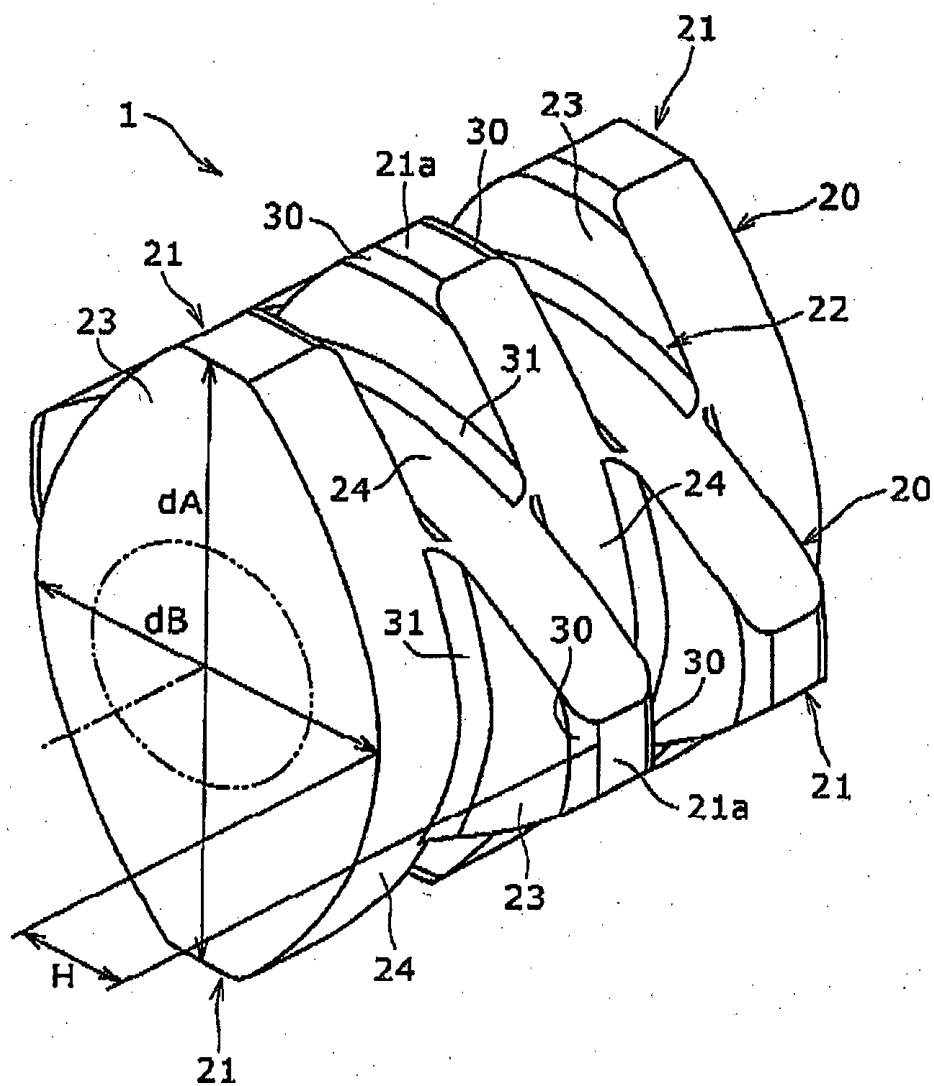


FIG. 2

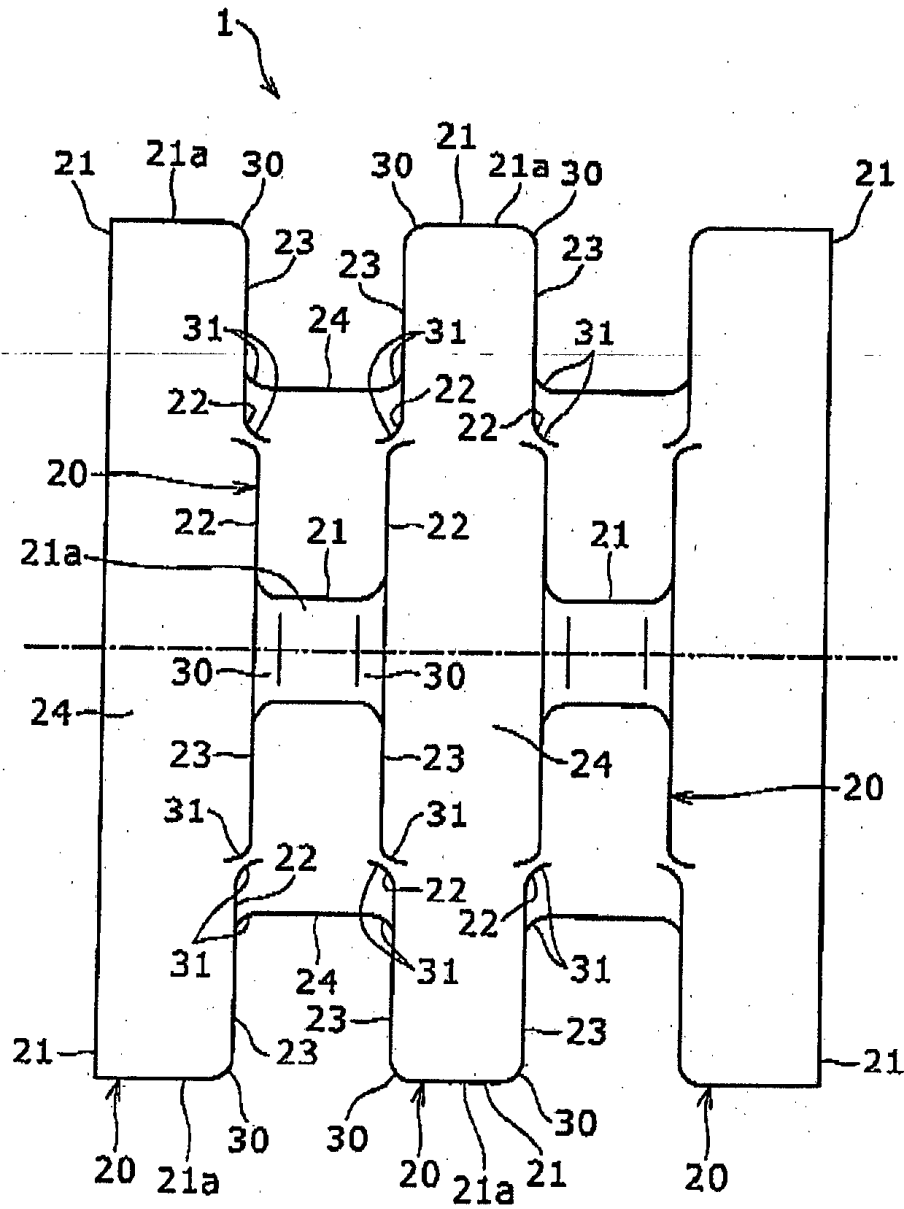
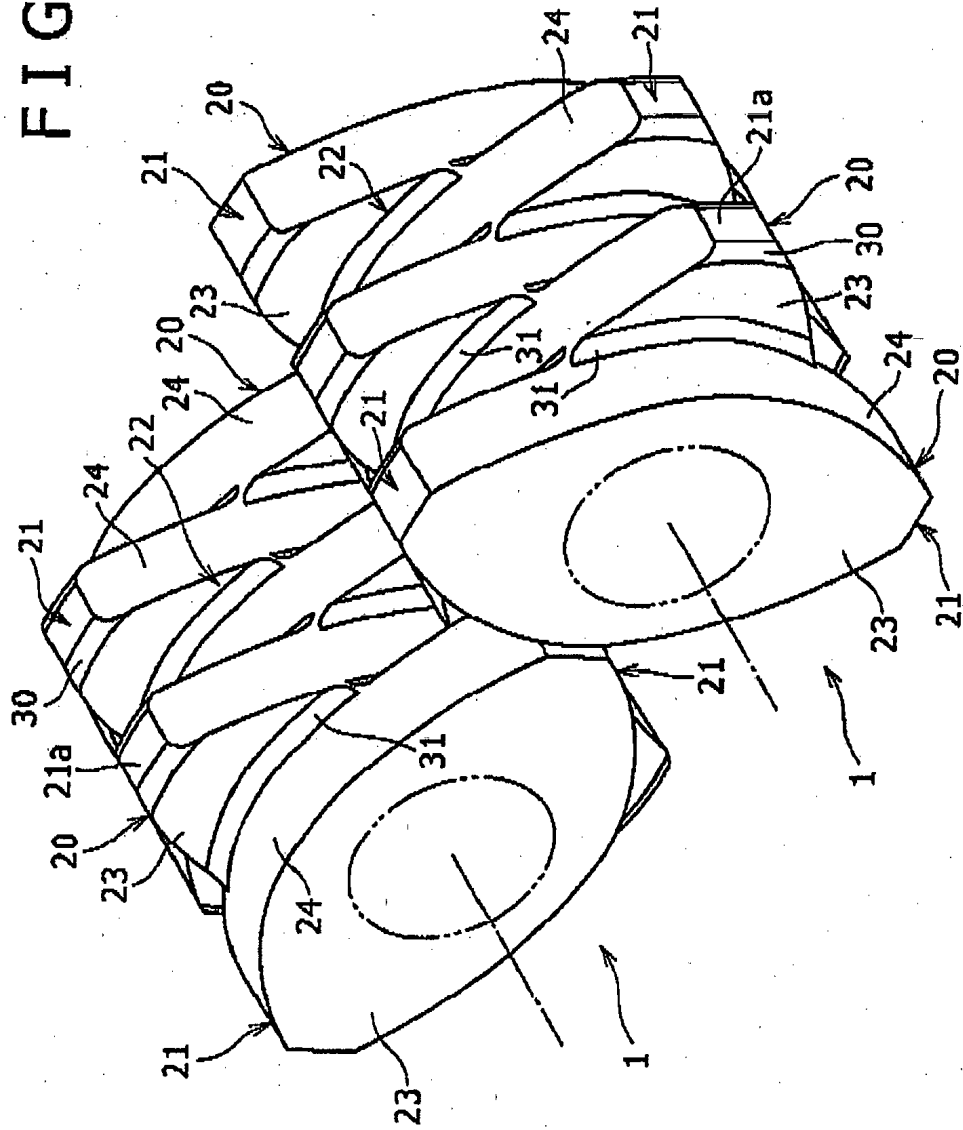


FIG. 3



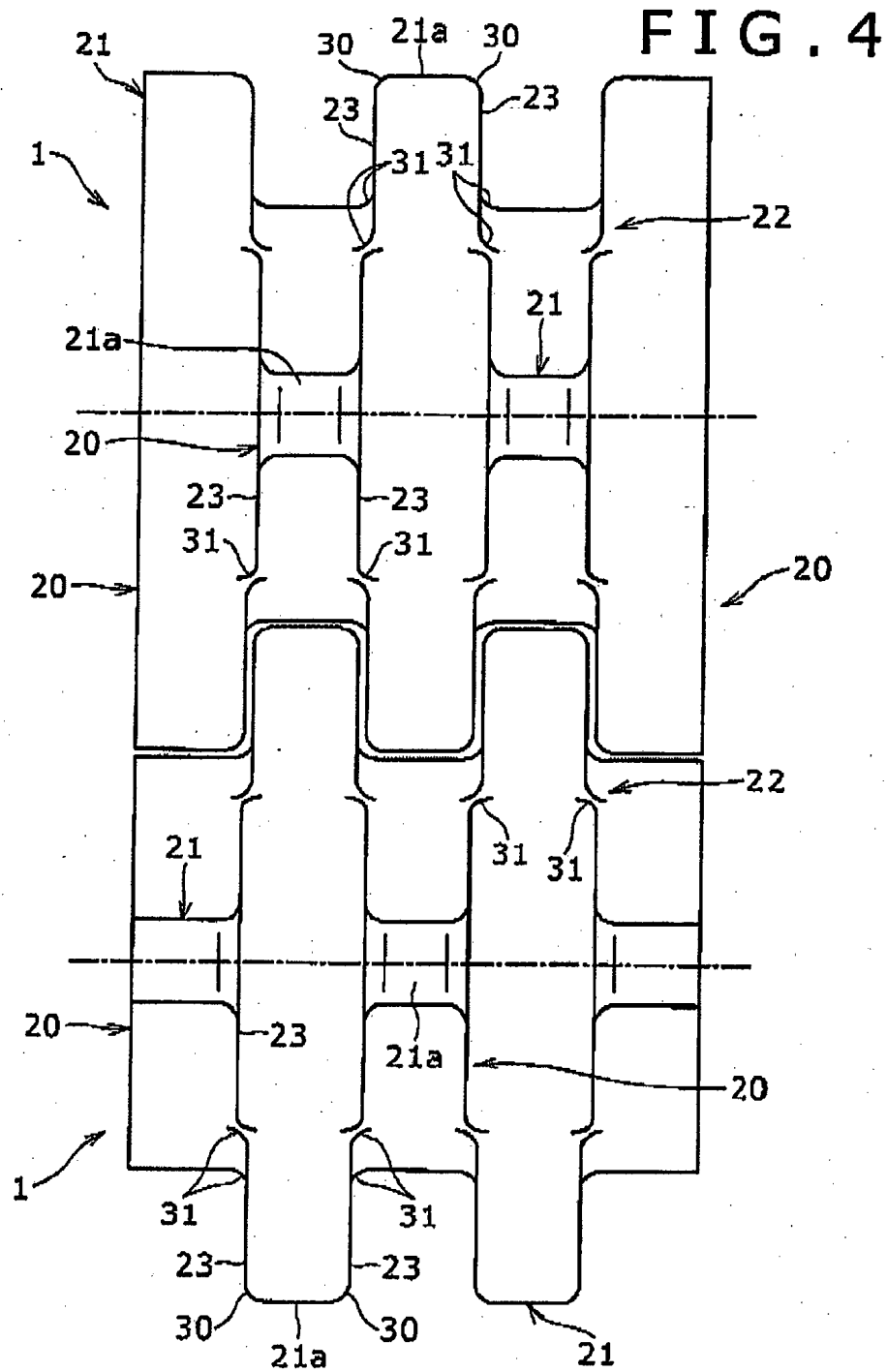


FIG. 5A

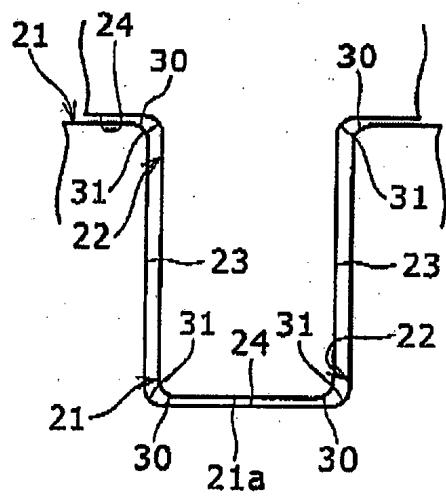


FIG. 5B

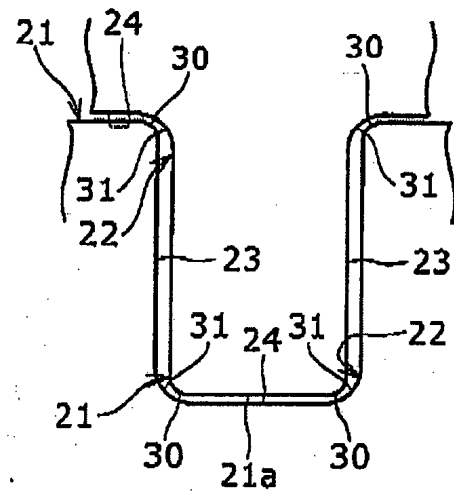


FIG. 6

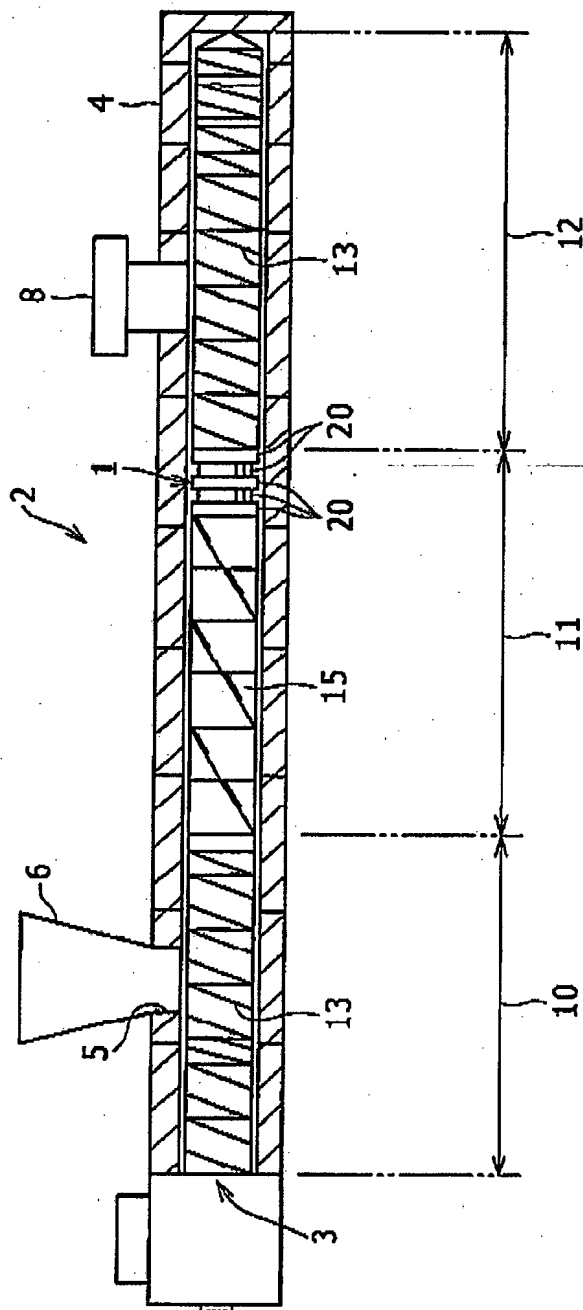


FIG. 7A

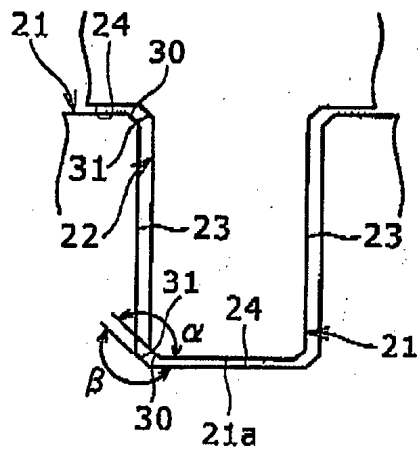


FIG. 7B

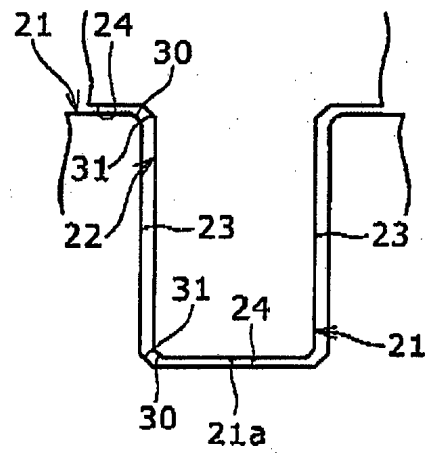


FIG. 7C

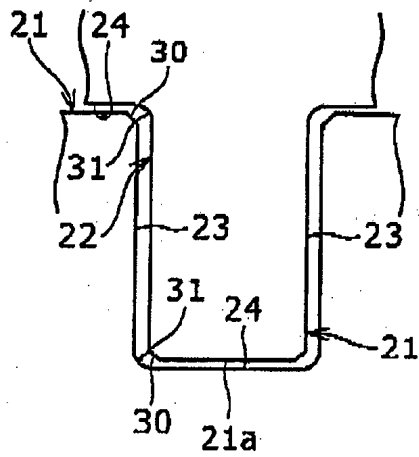


FIG. 8

