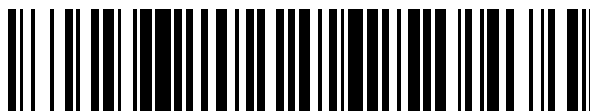


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 264**

51 Int. Cl.:

B29C 47/60	(2006.01)
B29C 47/66	(2006.01)
B29C 47/40	(2006.01)
B29C 47/08	(2006.01)
B29B 7/48	(2006.01)
B29B 7/70	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2013 PCT/EP2013/060536**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13174878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2013 E 13731696 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2852485**

54 Título: **Extrusora de varios husillos con husillos transportadores autolimpiantes**

30 Prioridad:

23.05.2012 AT 6082012

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

12.09.2017

73 Titular/es:

**BLACH VERWALTUNGS GMBH & CO. KG
(100.0%)
Hoher Steg 10
74348 Lauffen a.N., DE**

72 Inventor/es:

BACH, JOSEF A.

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 632 264 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

Extrusora de varios husillos con husillos transportadores autolimpiantes

5 La invención se refiere a una extrusora de varios husillos según el preámbulo de la reivindicación 1.

Las extrusoras de doble tornillo autolimpiantes líderes en el mercado con husillos transportadores que se engranan de manera muy ceñida, girando en el mismo sentido, se remontan esencialmente a los documentos DE 813 154 B y DE 862 668 B. A partir de esto se desarrolló un sistema de construcción modular con un perfil de separación
10 formado por tres arcos de círculo que hoy en día, en grandes sectores, puede cumplir los requisitos técnicos de procesamiento.

Con un perfil de separación con cuatro y más arcos de círculo de formación de perfiles según los documentos DE 10 2008 029 303 A1, WO 2009/152974 A2 y WO 2011/039016 A1 puede aumentarse mediante una curva de perfil
15 continuamente diferenciado la eficiencia de dispersión y de energía.

En el caso de una extrusora, en la que los husillos transportadores están dispuestos a lo largo de un círculo cerrado, existe el objetivo de transportar, en la zona de alimentación del producto de gran volumen, un tercio y más de todo el volumen de rendimiento a la parte interna del espacio de procesamiento dividido en dos partes. Esto resulta de la
20 demanda de una autolimpieza duradera del sistema, lo que se realiza mediante la división compacta del espacio de procesamiento en el círculo primitivo en todo el perímetro de perfil, en una parte externa y una parte interna.

Del documento EP 1 434 679 B1 se deduce un sistema axialmente no compacto. Para un sistema compacto es característico que la sección transversal de perfil se estreche continuamente desde el diámetro interno. Lo mismo se
25 aplica para el perfil autolimpiante según el documento EP 1 423 251 B1, en el cual para la zona de desgasificación humedecida de manera viscosa se propone una cantidad de medidas que permiten la formación de zonas neutras sin control según el procedimiento del producto y condiciones de funcionamiento, que hacen imposible una producción duradera. Además en el documento EP 1 423 251 B1 se muestra un ancho de cresta que podría ser
30 posible en todo caso para un perfil de un filete.

La disposición de un perfil de transporte de doble filete, que se engrana de manera muy ceñida, de los husillos transportadores de una extrusora de varios husillos con husillos transportadores dispuestos a lo largo de un círculo cerrado se muestra en el documento DE 101 22 462 C2. Frente a un sistema abierto esta disposición tiene la ventaja
35 de que todos los husillos transportadores se engranan estrechamente con dos husillos adyacentes, y en cada vuelta se separan en todas las posiciones mutuamente así como del barril. Esto se corresponde en el caso de dos husillos de doble filete con una limpieza duplicada del barril por cada vuelta de los husillos, que sin embargo se separan mutuamente solo una vez, lo que en un caso normal también es suficiente.

Los documentos DE 10 2008 016862 A1, US 4 131 371 A y EP 1 462 235 A1 dan a conocer otras extrusoras de
40 varios husillos.

El objetivo de la invención es mejorar esencialmente la eficiencia en la mezcla, homogenización y dispersión de una extrusora de varios husillos.

45 Esto se consigue según la invención con la extrusora de varios husillos caracterizada en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se reproducen configuraciones ventajosas de la invención.

Según la invención la extrusora de varios husillos presenta varios husillos transportadores, es decir al menos tres, dispuestos en paralelo, girando en el mismo sentido, que se engranan de manera ceñida, que están configurados al
50 menos con doble filete y están guiados en una perforación en cada caso en el barril de extrusora.

Cada husillo transportador está distanciado con la cresta de uno de sus filetes con respecto a la pared de perforación con un juego radial escaso.

55 El juego radial asciende en este caso preferiblemente como máximo al tres por ciento del diámetro de la perforación.

Frente a esto entre la cresta de uno de los otros filetes de los husillos transportadores de al menos doble filete y la pared de perforación se forma un intersticio. Este intersticio es esencialmente mayor que el juego radial mencionado entre la al menos otra cresta del husillo transportador y la pared de perforación, aunque menor que la profundidad de
60 filete del husillo transportador, es decir menor que la diferencia entre diámetro interno y diámetro externo del husillo transportador.

En este caso están dispuestos husillos transportadores contiguos, que se engranan entre sí en cada caso desfasados en un ángulo tal que cada husillo transportador dispuesto entre dos husillos transportadores se cubre
65 con el material fluido, que va a procesarse, en al menos una posición de giro a través de las crestas que forman el

intersticio de ambos husillos transportadores contiguos en sus flancos entre sus crestas, limpiándose de nuevo de material fluido los flancos de nuevo en al menos una posición de giro adicional del husillo transportador a través de las crestas contiguas, con respecto a la pared de perforación con juego radial, de ambos husillos transportadores contiguos.

5

El intersticio entre cresta y perforación de barril tiene las funciones de la técnica de procesamiento.

Además del juego radial los husillos transportadores presentan un juego axial que es determinante para la autolimpieza. En este caso se compensan en particular tolerancias de producción, una torsión diferente de los husillos transportadores, tolerancias en el apoyo axial de los husillos y dilataciones térmicas, es decir se impide que los husillos discurran el uno hacia el otro.

10

Aunque los husillos transportadores pueden estar configurados también con tres o cuatro filetes, sin embargo, se emplean preferiblemente husillos transportadores de doble filete, es decir husillos transportadores con una primera cresta en cada caso, que presenta únicamente un juego radial con respecto a la perforación de barril y una segunda cresta que se forma por el mencionado intersticio con respecto a la perforación de barril.

15

Los husillos transportadores contiguos, que se engranan el uno en el otro de doble filete están desfasados entre sí en este caso en un ángulo de 90 grados.

20

Con ello cada husillo transportador de doble filete dispuesto entre dos husillos transportadores en una posición de giro se cubre con el material fluido, que va a procesarse, en sus dos flancos entre ambas crestas a través de las primeras crestas que forman un intersticio con respecto a la perforación de barril de ambos husillos transportadores contiguos, desfasados en 90 grados. Mediante el giro de los husillos transportadores desde esta posición de 180 grados, a través de las segundas crestas distanciadas con juego con respecto a la pared de perforación, de ambos husillos transportadores contiguos se realiza entonces la limpieza del material fluido de ambos flancos del husillo transportador dispuesto entre medias.

25

Los husillos transportadores de la extrusora de varios husillos pueden estar dispuestos en un plano o por ejemplo a lo largo de un arco circular. Preferiblemente los husillos transportadores están dispuestos en el barril a lo largo de un círculo cerrado con la misma distancia de ángulo central.

30

Es decir, el barril consta de un barril externo y un núcleo de barril, estando provisto el barril externo en su lado interno y el núcleo de barril en su lado externo con segmentos de círculo cóncavos paralelos al eje, cuyo punto central de círculo está situado en la superficie de cilindro del círculo sobre la que se encuentran los ejes de los husillos transportadores.

35

El perfil de sección transversal de los husillos transportadores puede estar formado por tres arcos de círculo de los cuales dos se corresponden con el diámetro externo o el diámetro de cruz del husillo, mientras que el tercer arco circular tiene un diámetro que se corresponde con la distancia axial de dos husillos transportadores. El perfil de sección transversal de los husillos transportadores puede también estar formado por cuatro y más arcos de círculo con curvas de perfil diferenciadas continuamente.

40

Los husillos transportadores pueden estar formados por husillos de tornillo sin fin y/o bloques de amasado, preferiblemente mediante elementos de tornillo sin fin o bloques de amasado que están insertados por ejemplo con un dentado de cuña de manera solidaria sobre husillos de soporte.

45

Los husillos transportadores configurados según la invención pueden extenderse por toda la longitud del espacio de procesamiento de la extrusora o solo a lo largo de una parte del espacio de procesamiento. Es decir, en una o varias zonas del espacio de procesamiento los husillos transportadores pueden estar configurados también de manera que todas sus crestas presenten solamente un juego con respecto a la perforación de barril, por ejemplo, en una zona de desgasificación del espacio de procesamiento, p.ej. mediante elementos encajados de manera correspondiente.

50

Según la invención p.ej. en husillos transportadores de doble filete a través de la cresta de los husillos transportadores que forma un intersticio el material fluido se transporta a través de la extrusora casi como banda con un ancho como en un husillo transportador de un filete del mismo paso en condiciones que cambian permanentemente. Es de especial importancia la entrega del material fluido al husillo subsiguiente en la dirección de giro en las transiciones entre dos perforaciones de barril contiguas. El elemento transportador que entrega material fluido y el elemento transportador que recibe material fluido se dirigen el uno hacia el otro y forman en cada caso la pared interna mutua. En poco tiempo, con un cambio de la dirección de flujo todo el volumen de material se acelera en la zona de la enjuta al doble de la velocidad periférica. Con ello se suprime el efecto de gravedad de la cresta respecto al barril y los flujos de expansión de alto rendimiento repercuten dispersándose de manera uniforme también en el volumen de banda originado adicionalmente. Al alcanzar el borde de barril siguiente en la transición entre ambas perforaciones de barril se frena repentinamente todo el material de nuevo bajo presión elevada generando nuevos flujos de expansión con direcciones de flujo modificadas a una velocidad periférica.

60

65

Se conoce que entre la cresta 0 con juego estrecho y el barril con mero flujo de cizallamiento el mayor porcentaje de energía se genera en el producto. Esto sin embargo contribuye solamente al aumento de la temperatura, pero no a la mejora de la calidad de producto. Según la invención una de las crestas tiene un intersticio con respecto al barril, de modo que se omite 50% como superficie de cizallamiento. La cresta de tornillo sin fin transporta el producto que se enrolla en la mayoría de los casos el producto antes de la cresta 0 con juego ajustado con respecto al barril, en el recorrido de enjuta a enjuta. A través de la cresta con intersticio seleccionable entre el barril puede realizarse un intercambio de material axial, de gran volumen de filete a filete, hasta una combinación adaptada de flujo de expansión con flujo de cizallamiento más allá de la cresta. Con la entrada de ambas crestas en el volumen también aumentado por ello en la zona de enjuta se varían las relaciones de manera fundamental. El espacio de procesamiento externo e interno se encuentran el uno con el otro a través de la primera cresta separados en la zona de enjuta reflejada. El elemento transportador que entrega y el que reciben vienen el uno hacia el otro y forman en cada caso la pared interna mutua en un espacio convergente por todos lados. Todo el volumen de productos en la zona de enjuta está sometido en ese momento a relaciones con doble velocidad, y al alcanzar el borde de barril siguiente con direcciones de flujo modificadas retorno de nuevo repentinamente a la velocidad periférica. En el caso de una extrusora con doce husillos que están dispuestos a lo largo de un círculo, esto se realiza en la zona de procesamiento externa e interna 12 veces en la dirección periférica y puede alargarse sencillamente según la demanda hasta toda la longitud de máquina. Las exigencias en la demanda de superficies activas y volumen aumentan exponencialmente cuando en el producto ha de conseguirse tamaños de partícula máximos permitidos en la magnitud de μm o nm . Además, para el éxito son decisivos también el tiempo de permanencia de las partículas humedecidas en el intersticio activo y la viscosidad de la fase continua.

A continuación se explica la invención a modo de ejemplo con más detalle mediante el dibujo adjunto. En el mismo muestran en cada caso esquemáticamente en la sección transversal

la figura 1 una extrusora con tres elementos transportadores de doble filete en un barril girando en el mismo sentido con el elemento transportador central en una posición de giro de $0/360^\circ$, 90° , 120° y 270° ;

la figura 2a una extrusora con cuatro husillos transportadores de doble filete dispuestos en un barril girando en el mismo sentido, a lo largo de un círculo cerrado;

la figura 2b los cuatro husillos transportadores representados en un plano según la figura 2a en una posición de giro de $0/360^\circ$, 90° , 180° y 270° ;

El perfil de los husillos transportadores 1 a 3 tal como se representa en la figura 1 para el husillo transportador 3 se forma por arco circular e-f que se corresponde con el diámetro externo del husillo transportador y un arco circular E'-F', que está cortado con respecto al arco circular E-F para la formación del intersticio, además cada flanco AB mediante un arco circular G-H que se corresponde con el diámetro interno y dos arcos de círculo E-H y G-E' o F-H y G-F' que se corresponde con la distancia axial entre husillos transportadores contiguos, es decir entre los husillos transportadores, es decir en el caso contemplado, entre los husillos transportadores.

En la figura 3a una extrusora con doce husillos transportadores, de doble filete dispuestos en un barril girando en el mismo sentido, a lo largo de un círculo en una posición de giro de $0/360^\circ$, 90° , 180° y 270° ; y

la figura 3b los doce husillos transportadores representados en un plano según la figura 3a en la posición de giro de $0/360^\circ$, 90° , 180° y 270° .

Según la figura 1 la extrusora en un barril con tres perforaciones de barril 1', 2', 3' presenta tres husillos transportadores 1,2,3 de doble filete, girando en el mismo sentido, dispuestos en paralelo en la dirección de giro D, que se engranan unos en otros de manera ceñida.

Cada husillo transportador 1, 2, 3 consta de un husillo de soporte T1, T2, T3, sobre el que mediante un dentado de cuña están encajados de manera solidaria elementos transportadores E1, E2, E3 de doble filete.

Cada uno de los husillos transportadores 1, 2, 3 de doble filete presenta dos crestas y concretamente una primera cresta a, b, c, que con respecto a la perforación de barril 1', 2', 3' forma un intersticio y una segunda cresta 0 con escaso juego con respecto a la perforación de barril 1', 2', 3'.

Entre la primera cresta a, b, c y la segunda cresta 0 cada husillo transportador 1, 2, 3 presenta a ambos lados los flancos A y B.

En la transición de la perforación de barril 1' hacia la perforación de barril 2' se forma la enjuta Z 1-2 y en la transición de la perforación de barril 2' con respecto a la perforación de barril 3' se forma la enjuta Z 2-3.

La primera cresta b del segundo husillo transportador 2 está dispuesta desfasada 90° con respecto a la primera cresta del primer husillo transportador 1, igualmente la primera cresta C del tercer husillo transportador 3 está dispuesta desfasada con respecto a la primera cresta b del segundo husillo transportador 2.

Si se observa el husillo transportador 2 central en la posición de giro $0/360^\circ$ junto con los husillos adyacentes 1 y 3, entonces su segunda cresta O del flanco B del husillo transportador 1 limpia el material fluido mientras que mediante la cresta b del segundo husillo transportador 2 en el flanco B del tercer husillo transportador 3 en la enjuta Z 2-3 se forma la capa S 3 del material fluido que va a procesarse.

En la posición de giro de 90° el husillo transportador con la primera cresta a del husillo transportador 1 en el flanco B del husillo transportador 2 se forma una capa S 2-1 en la enjuta Z 1-2 de material fluido, mientras que a través de la cresta C del husillo transportador 3 en el flanco A del husillo transportador 2 se forma una capa de material S 2-2. Al mismo tiempo con la cresta B del husillo transportador 2 la perforación de barril 2' se cubre con el material y se limpia con la cresta O.

En la posición de giro 180° del husillo transportador 2 la cresta b del husillo transportador 2 en la enjuta Z 1-2 forma una capa de material S 3 en el flanco A del husillo transportador 1, mientras que la cresta O del husillo transportador 2 del flanco A del husillo transportador 3 limpia el material fluido en la enjuta Z 2-3.

En la posición de giro 270° del husillo transportador 2 la cresta O del husillo transportador 1 limpia el flanco A del husillo transportador 2 en la enjuta Z 1-2, mientras que la cresta O del husillo transportador 3 del flanco B del husillo transportador 2 limpia el material fluido.

Es decir, el husillo transportador 2 en sus flancos A, B, en una de las posiciones de giro, concretamente la posición de giro de 90° mediante la primera cresta a, c que forma el intersticio de ambos husillos transportadores 1, 2 contiguos, desfasados en 90° se cubre con material fluido, limpiándose de nuevo del material fluido los flancos A, B del segundo husillo transportador 2 en una posición de giro girada adicionalmente de 180° , concretamente en la posición de giro de 270° del husillo transportador 2 a través de las segundas crestas O de ambos husillos transportadores 1, 3 contiguos.

La capa de material fluido está ilustrada en los dibujos mediante líneas gruesas.

Según las figuras 2a y 2b la extrusora 4 presenta husillos transportadores 1, 2, 3, 4 cuyos ejes de giro están dispuestos en el círculo cerrado K.

De acuerdo con las figuras 2a y 2b los elementos transportadores 1 a 4 de doble filete presentan en cada caso dos crestas y concretamente una primera cresta a, b, c, d, que con respecto a la perforación de barril 1', 2', 3' y 4' forma un intersticio, y una segunda cresta O con escaso juego con respecto a la perforación de barril 1', 2', 3', 4'. Entre las primeras crestas a, b, c, d y la segunda cresta O cada elemento transportador 1 a 4 presenta a ambos lados los flancos A y B.

La primera cresta b del segundo husillo transportador 2 está desfasada en 90° con respecto a la primera cresta a del primer husillo transportador 1, igualmente la primera cresta c del tercer husillo transportador 3 está desfasada con respecto a la primera cresta b del segundo husillo transportador 2 así como la primera cresta d del cuarto husillo transportador 4 con respecto a la primera cresta c del tercer husillo transportador 3.

Con ello cada husillo transportador 2, 3 entre dos husillos transportadores 1 y 3, 2 y 4 en sus flancos A, B entre ambas crestas O, b; O c en una posición de giro, p.ej. husillo 3 en la posición de giro $0/360^\circ$ y husillo 2 en la 90° posición de giro, a través de las primeras crestas b, d que forman el intersticio, de ambos husillos transportadores 2, 4 contiguos desfasados en 90° o a través de las primeras crestas a, c que forman el intersticio, de ambos husillos transportadores 1, 3 contiguos desfasados en 90° se cubre con material fluido, limpiándose de nuevo de material fluido los flancos A, B en una posición de giro girada 180° (posición de giro de 180° del husillo 3 o posición de giro de 270° del husillo 2) a través de las segundas crestas O de ambos husillos transportadores 2, 4 o 1, 3 contiguos.

En la realización según la figura 3a y 3b doce husillos transportadores 1 a 12 están dispuestos en el barril a lo largo de un círculo cerrado K con la misma distancia de ángulo central. Es decir, el barril consta del barril externo G-1 y el núcleo de barril G-2. El barril externo G-1 en el lado interno, y el núcleo de barril G-2 en su lado externo están provistos de segmentos circulares cóncavos paralelos al eje, cuyos puntos centrales de círculo se sitúan en el cilindro sobre el que se encuentran los ejes de los husillos transportadores 1 a 12.

De acuerdo con las figuras 3a y la figura 3b cada elemento transportador 1 a 12 de doble filete presenta dos crestas, y concretamente una primera cresta a, b, c, d, que forma con respecto a la perforación de barril forma un intersticio y una segunda cresta O con escaso juego con respecto a la perforación de barril, formándose según las figuras 3a y 3b la perforación de barril a través de ambos segmentos de círculo barril externo G-1 y núcleo de barril G-2, entre los cuales está alojado el husillo transportador 1 a 12 respectivo.

Tal como puede desprenderse de la figura 3a y 3b la primera cresta b del segundo husillo transportador 2 está desfasada 90° con respecto a la primera cresta del primer husillo transportador 1, igualmente la primera cresta c, del

tercer husillo transportador 3 está desfasada con respecto a la primera cresta b del segundo husillo transportador 2 y la primera cresta d del cuarto husillo transportador 4 está desfasada con respecto a la primera cresta c del tercer husillo transportador 3 etc.

- 5 Puede verse que los doce husillos transportadores 1 a 12 según la figura 3a y 3b está compuestos por tres grupos de cuatro husillos transportadores en cada caso, que se corresponden a los cuatro husillos transportadores 1 a 4 según la figura 2a y 2b. Los doce husillos transportadores 1 a 12 se cubren de la misma manera y se vuelven a limpiar, tal como se ilustra en relación con las figuras 2a y 2b.
- 10 Según la figura 1 los husillos transportadores, tal como se representa para el husillo 3 presenta un perfil de sección transversal que está compuesto por los arcos de círculo E-F, E'-F', H-G y E-H, G-E', F-H y G-F'. El arco circular E-F y E'-F' discurre en paralelo con respecto a la pared de perforación 3'. El arco circular H-G tiene un diámetro, que se corresponde con el diámetro interno, y los arcos de círculo E-H, G-E', F-H y G-F' tienen un diámetro, que se corresponde con la distancia axial de los husillos transportadores 2 y 3. El arco circular E-F se corresponde por lo
- 15 tanto con el diámetro externo del husillo, mientras que el arco circular E'-F' está cortado para la formación del intersticio con respecto al arco circular E-F. No obstante el perfil de sección transversal puede estar formado también por cuatro y más arcos de círculo con curvas de perfil diferenciadas continuamente.

REIVINDICACIONES

1. Extrusora de varios husillos para el procesamiento de material fluido que comprende un barril y varios husillos transportadores (1 a 12), al menos de doble filete, dispuestos en paralelo, girando en el mismo sentido, que se engranan de manera muy ceñida, los cuales están guiados en una perforación (1' a 4') en cada caso en el barril, estando distanciado con escaso juego cada husillo transportador (1 a 12) con respecto a la pared de perforación (1', 2', 3', 4') al menos por una parte de la longitud de procesamiento de la extrusora con la cresta (O) de uno de sus filetes, mientras que entre la cresta (a, b, c, d) de otro de sus filetes y la pared de perforación (1', 2', 3', 4') está formado un intersticio, **caracterizada por que** los husillos transportadores (1 a 12) están dispuestos desfasados entre sí en un ángulo de tal manera que, al menos en una posición de giro, cada husillo transportador (1 a 12), dispuesto entre dos husillos transportadores (1 a 12), puede cubrirse con el material fluido a través de las crestas (a, b, c, d) que forman el intersticio, de ambos husillos transportadores (1 a 12) contiguos, en sus flancos (A, B) entre sus crestas (a, b, c, d, O), flancos (A, B) que pueden limpiarse de nuevo del material fluido en al menos una posición de giro adicional del husillo transportador a través de las crestas (O), distanciadadas con un juego con respecto a la pared de perforación (1', 2', 3', 4'), de ambos husillos transportadores (1 a 12) contiguos.
2. Extrusora de varios husillos según la reivindicación 1', **caracterizada por que** los husillos transportadores (1 a 12) están configurados con doble filete y están dispuestos desfasados entre sí en un ángulo de 90°, pudiendo cubrirse con el material fluido cada husillo transportador (1 a 12) dispuesto entre dos husillos transportadores (1 a 12) en sus flancos (A, B) entre ambas crestas (a, b, c, d, O) en una posición de giro a través de la primera cresta (a, b, c, d) que forma el intersticio, de ambos husillos transportadores (1 a 12) contiguos desfasados 90°, flancos (A, B) que en una posición de giro del husillo transportador (1 a 12) girada 180° pueden limpiarse de nuevo de material fluido a través de las segundas crestas (O) distanciadadas con un juego con respecto a la pared de perforación (1', 2', 3', 4'), de ambos husillos transportadores (1 a 12) contiguos.
3. Extrusora de varios husillos según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el intersticio que está formado entre una o la primera cresta (a, b, c, d) de cada husillo transportador y la pared de perforación (1', 2', 3', 4'), es mayor que el juego entre la al menos otra o segunda cresta (O) del husillo transportador (1 a 12) y la pared de perforación (1', 2', 3', 4') y menor que la profundidad de filete del husillo transportador (1 a 12).
4. Extrusora de varios husillos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el juego entre la al menos una cresta o primera cresta (a, b, c, d) de cada husillo transportador (1 a 12) y la pared de perforación (1', 2', 3', 4') asciende como máximo al tres por ciento del diámetro de perforación.
5. Extrusora de varios husillos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los husillos transportadores (1 a 12) están dispuestos en el barril a lo largo de un círculo cerrado con la misma distancia de ángulo central.
6. Extrusora de varios husillos según la reivindicación 5, **caracterizada por que** están previstos al menos cuatro husillos transportadores o un número de husillos transportadores (1 a 12) que se corresponde con un múltiplo de cuatro.
7. Extrusora de varios husillos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los husillos transportadores (1 a 12) están formados por husillos de tornillo sin fin y/o bloques de amasado.

Fig. 1

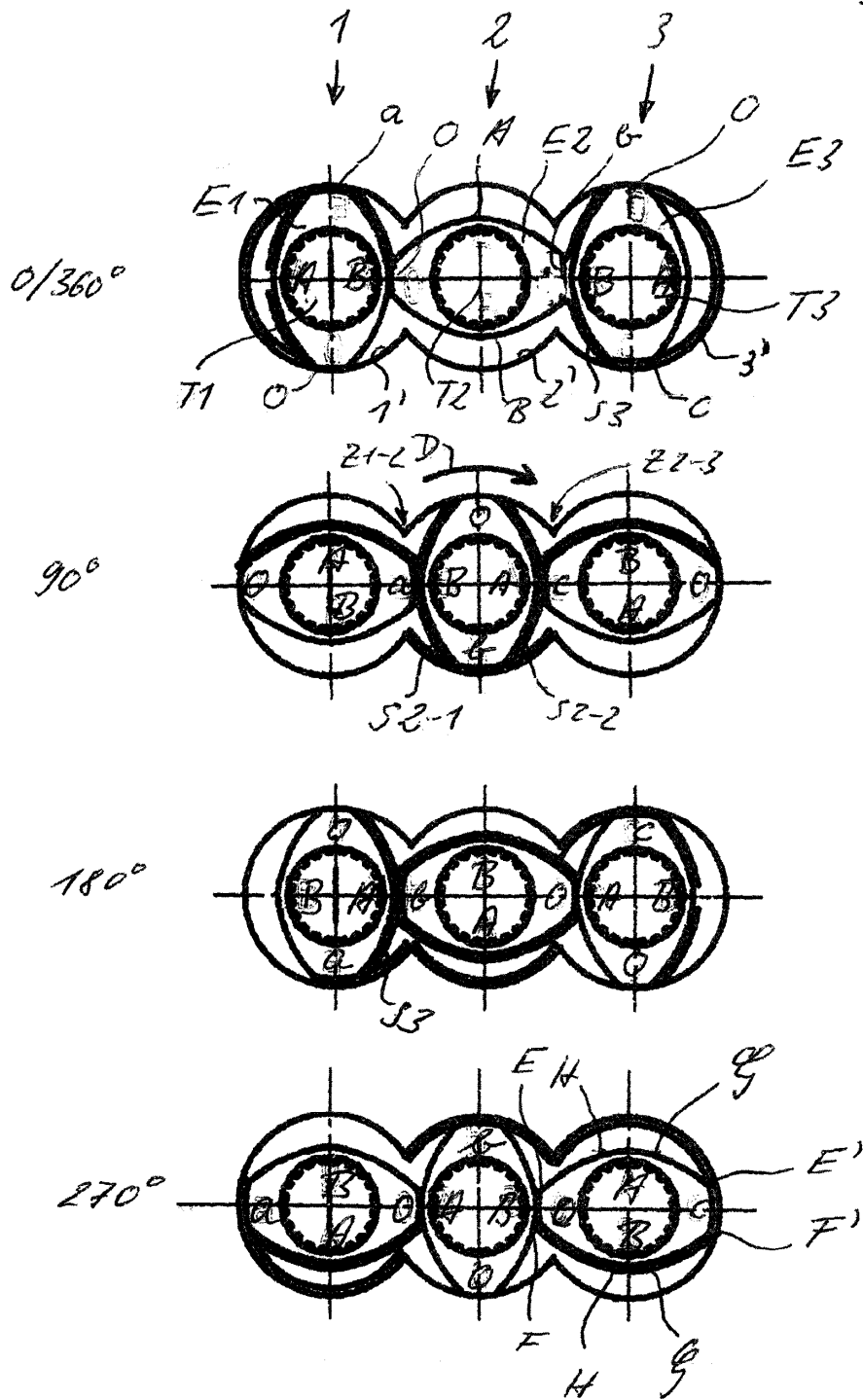


Fig. 2a

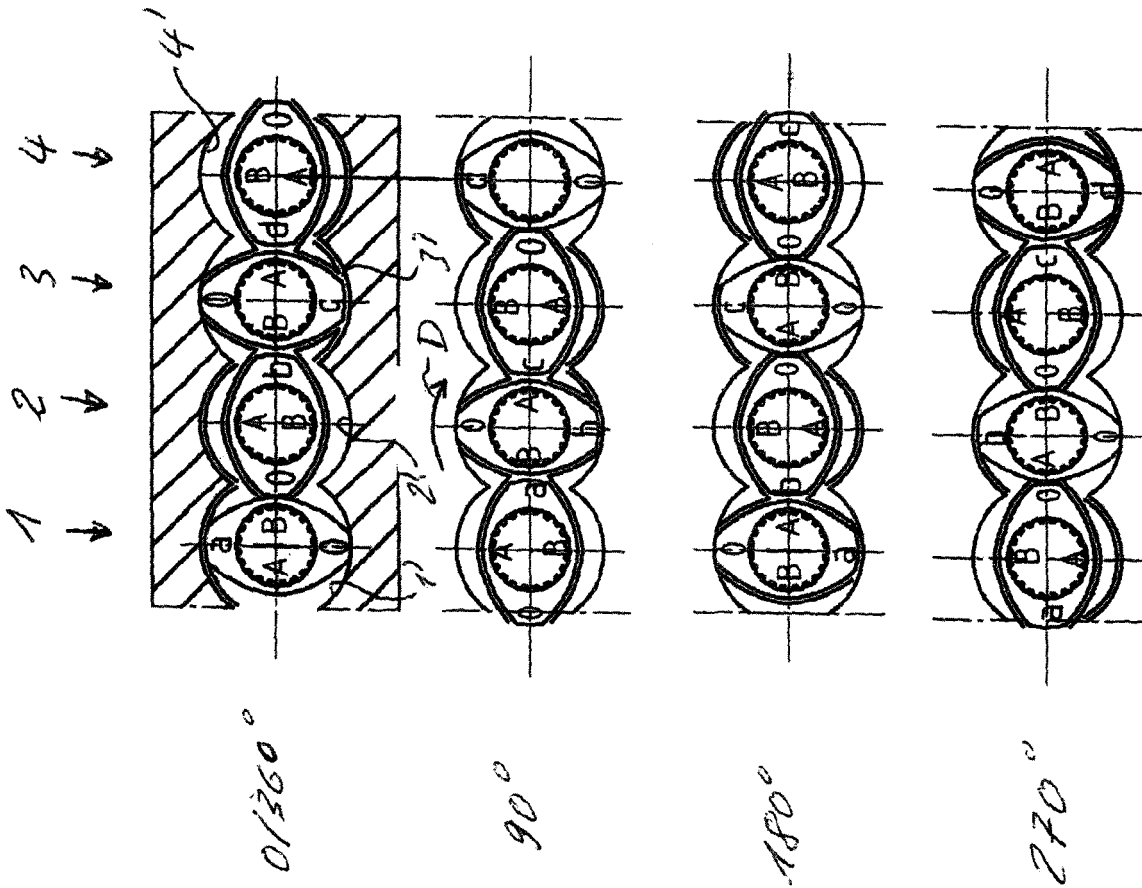
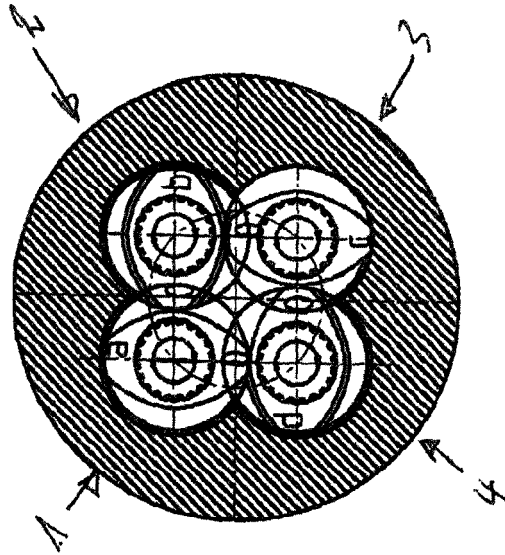


Fig. 2b

Fig. 3a

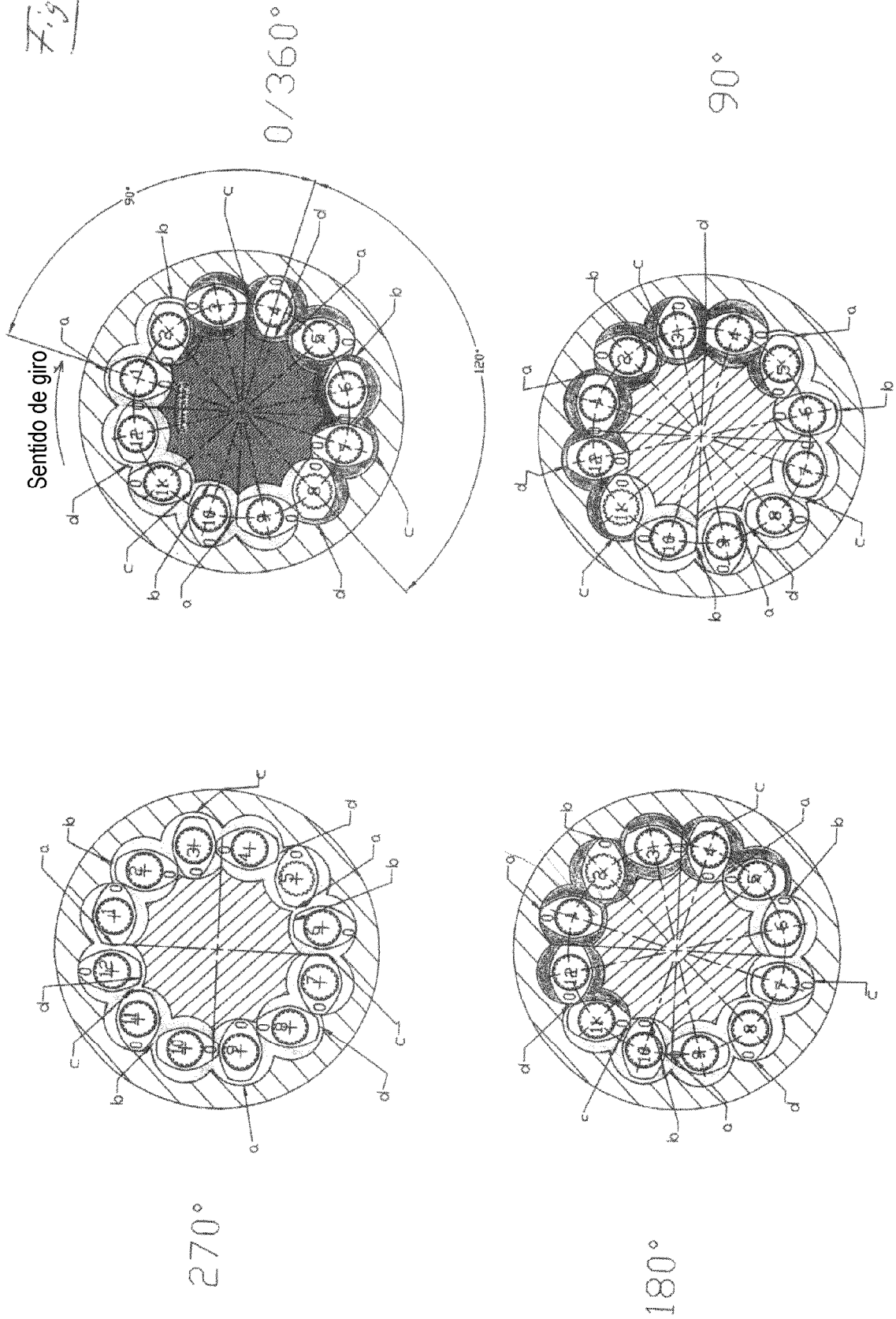
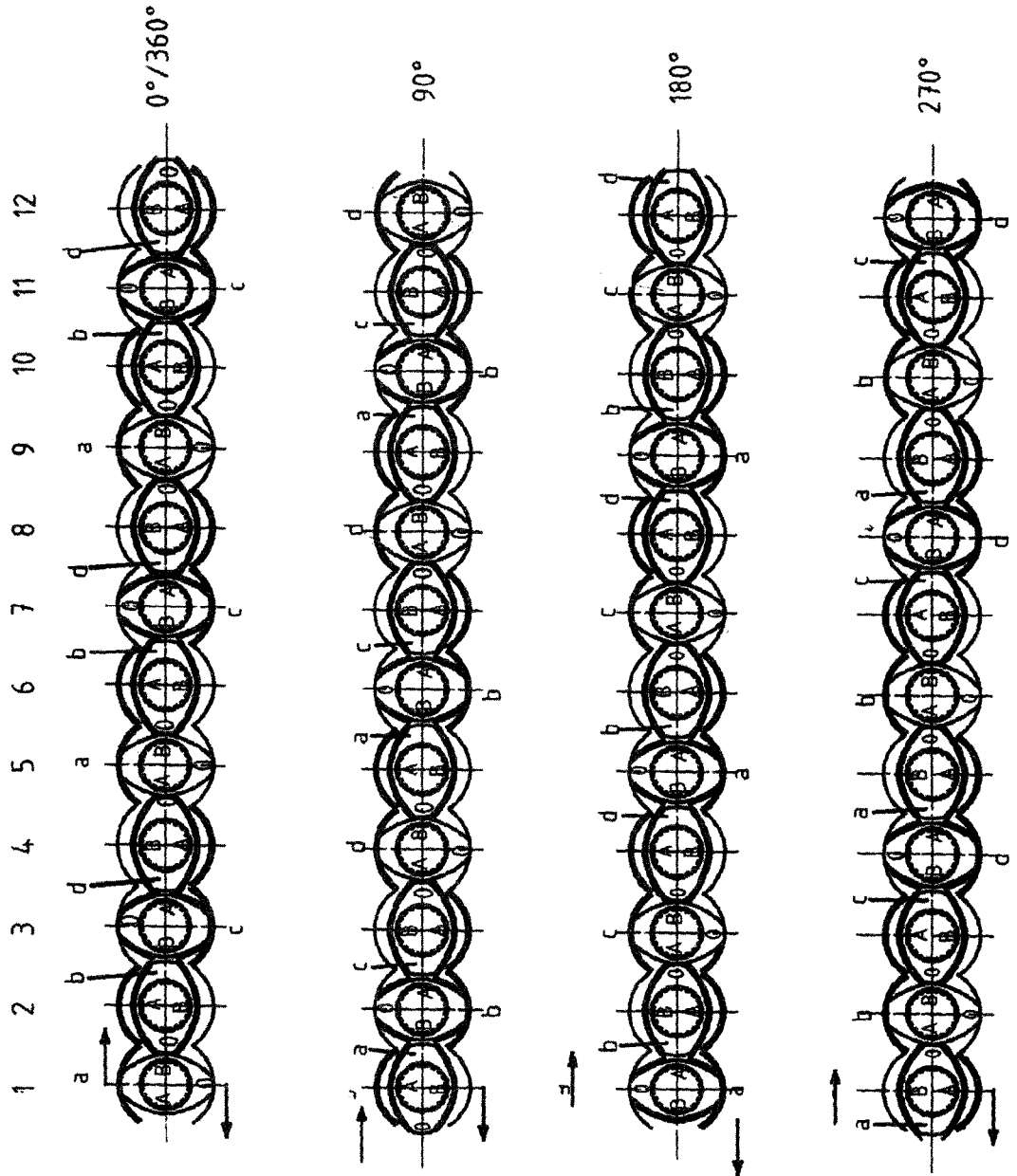


Fig. 36



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden
5 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- | | | |
|----|-----------------------------|-----------------------------|
| 10 | • DE 813154 B [0002] | • EP 1423251 B1 [0005] |
| | • DE 862668 B [0002] | • DE 10122462 C2 [0006] |
| | • DE 102008029303 A1 [0003] | • DE 102008016862 A1 [0007] |
| | • WO 2009152974 A2 [0003] | • US 4131371 A [0007] |
| | • WO 2011039016 A1 [0003] | • EP 1462235 A1 [0007] |
| 15 | • EP 1434679 B1 [0005] | |