

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 704**

51 Int. Cl.:

B01F 9/08 (2006.01)

B01J 2/10 (2006.01)

B01J 2/12 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2012 PCT/EP2012/054351**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12123441**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012 E 12709600 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2686093**

54 Título: **Procedimiento de granulación o aglomeración**

30 Prioridad:

14.03.2011 DE 102011005519

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.01.2017

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH &
CO. KG (100.0%)
Walldürner Strasse 50
74736 Hardheim, DE**

72 Inventor/es:

**GERL, STEFAN y
KLEIN, CHRISTINA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 596 704 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

Procedimiento de granulación o aglomeración

La presente invención concierne a un procedimiento de granulación o aglomeración.

5 Se conocen por la técnica de procedimientos la granulación y la aglomeración. En la granulación se fabrica a partir de uno o varios componentes un granulado, es decir, un material granular y fácilmente vertible. En la aglomeración se desplaza la zona de tamaños de partículas hacia tamaños mayores y, por tanto, ésta representa lo contrario de la trituración.

Para granular o aglomerar, se conoce el recurso de cargar en un mezclador los correspondientes componentes y eventualmente aditivos y mezclarlos con ayuda de una herramienta agitadora.

10 Para ellos, las herramientas agitadoras utilizadas presentan frecuentemente varios brazos montados en un árbol central que se extienden radialmente hacia fuera, los cuales están acodados hacia arriba o hacia abajo en su extremo radialmente exterior.

15 No obstante, se ha mostrado que la duración de la agitación, que es necesaria con estas herramientas y estos dispositivos para conseguir una granulación o aglomeración deseada, es bastante larga. Además, con las herramientas conocidas sólo es posible lograr granulados con una distribución del tamaño del grano en el intervalo de 0,1-2,0 mm o mayor. El rendimiento en granulados en un ámbito menor que 1,0 mm es relativamente pequeño, alcanzando un 30-60%. Por este motivo, para granulados pequeños en el intervalo de tamaño de 0,1 a 0,8 mm, se utilizan preferiblemente granuladores de pulverización, que logran un rendimiento de casi el 100%.

20 Por tanto, partiendo del estado de la técnica descrito, el problema de la presente invención es proporcionar un procedimiento de granulación o aglomeración en el que el resultado de granulación o aglomeración deseado pueda lograrse mucho más rápidamente y, sobre todo, pueda conseguirse también un granulado claramente más fino con un rendimiento claramente más elevado en el intervalo de 0,1 a 0,8 mm.

Según la invención, este problema se resuelve por un procedimiento conforme a la reivindicación 1.

25 De manera sorprendente, se ha mostrado que, en particular en la granulación, pero también en la aglomeración, el uso de una herramienta de este tipo lleva a resultados claramente mejores.

Dado que la presente invención se ha desarrollado sustancialmente para la granulación, la invención se describe a continuación solamente con ayuda de la operación de granulación. Sin embargo, se ha mostrado que se logran ventajas también en la aglomeración, de modo que se señala expresamente que la herramienta y el procedimiento puede utilizarse también para la aglomeración.

30 En una forma de realización especialmente preferida, las ranuras presentan una profundidad t , ascendiendo t a entre 0,05 y 0,4 veces, preferiblemente entre 0,1 y 0,3 veces y de forma óptima entre 0,15 y 0,25 veces el diámetro d del elemento en forma de disco. Por un lado, las ranuras no deben ser demasiado profundas para garantizar un movimiento suficiente del material a granular en dirección radial hacia fuera a lo largo de las superficies superior e inferior del elemento en forma de disco, y, por otro lado, no deben ser demasiado pequeñas, dado que el efecto de granulación deseado tiene lugar sustancialmente dentro de las ranuras o en los cantos que se forman por la superficie superior o inferior y las paredes de ranura. Por tanto, las ranuras discurren desde la superficie superior hasta la superficie inferior del elemento en forma de disco.

Por tanto, los cantos formados por las paredes de ranura y la superficie superior o inferior del elemento en forma de disco deben realizarse lo más vivos posible, es decir, el radio de las esquinas deberá ser inferior a 1 mm.

40 En otra forma de realización especialmente preferida al menos una pared de ranura consiste al menos seccionalmente en un material más duro que el del elemento en forma de disco. Como ya se ha expuesto, el efecto de granulación deseado es producido en gran parte por las ranuras, lo que puede conducir a un elevado desgaste de las paredes de las ranuras y especialmente de los cantos formados por las paredes de las ranuras y las superficies superior e inferior del elemento en forma de disco. Por tanto, está previsto que la pared de ranura conste de un material más duro al menos seccionalmente, y lo mejor de todo en una sección que se conecta a la superficie periférica.

Así, el elemento en forma de disco puede equiparse, por ejemplo, con un metal duro, una cerámica o un elemento de acero templado.

50 Alternativamente o en combinación con ello, la pared de ranura del elemento en forma de disco presenta un rebajo en el que se inserta un elemento de desgaste, preferiblemente del material más duro. Los elementos insertados en el rebajo pueden unirse firmemente o de manera soltable con el elemento en forma de disco. Si los elementos de desgaste se desgastan, estos pueden ser cambiados fácilmente.

Alternativamente, toda la zona radialmente exterior de los elementos en forma de disco que comprende las ranuras puede ser de un material más duro.

5 Se ha mostrado además que el efecto de granulación puede reforzarse todavía más cuando el material más duro o el elemento de desgaste sobresale aproximadamente la distancia a desde la superficie superior y/o la superficie inferior y/o la superficie periférica dado que entonces el efecto de granulación es provocado exclusivamente por la sección de material más duro. En este caso, la distancia a deberá ser más pequeña que el espesor e del elemento en forma de disco.

10 Para algunos casos de aplicación, puede ser ventajoso además que la pared de ranura presente al menos dos secciones separadas una de otra de un material más duro que el del elemento en forma de disco o dos elementos de desgaste insertados, sobresaliendo de forma óptima en ambas secciones el material más duro o los elementos de desgaste desde la superficie superior y/o la superficie inferior.

15 Se ha mostrado que el efecto de granulación puede mejorarse cuando la superficie superior, en una sección en forma de corona circular, que se extiende desde la superficie periférica en dirección al vástago en una medida igual a la profundidad t de ranura, no presenta ningún elemento que sobresalga axialmente hacia arriba desde las paredes de ranura o desde un elemento de material más duro fijado a o en las paredes de ranura. Los estudios realizados con diferentes geometrías de herramienta han demostrado que unos resaltes en el lado superior del elemento en forma de disco, que no se conecten directamente a las paredes de ranura y sobresalgan axialmente hacia arriba, llevan a un contacto peor del granulado con la superficie del disco, lo que empeora sustancialmente el efecto de granulación.

20 Lo mejor es que ningún elemento – aparte del material más duro eventualmente presente – sobresalga de la superficie superior del elemento en forma de disco, al menos en la superficie superior del elemento en forma de disco, en una sección en forma de corona circular que se extiende en dirección al vástago desde la superficie periférica en una medida igual a 0,35 veces o mejor todavía igual a 0,45 veces el diámetro del elemento en forma de disco. En el caso ideal, solamente el vástago de fijación sobresale de la superficie superior del elemento en forma de disco. Preferiblemente, no se ha alterado la superficie superior del elemento en forma de disco y ésta es lo más plana y lisa posible.

25 Dado que, en general, la herramienta según la invención no puede montarse directamente sobre un fondo de recipiente, puede ser conveniente para algunos casos de aplicación que la superficie inferior presente al menos uno y preferiblemente al menos dos elementos de turbulencia que sobresalen de la superficie inferior en dirección axial, teniendo preferiblemente los elementos de turbulencia las mismas distancias angulares en dirección periférica.

30 Así, por ejemplo, en cada alma del elemento en forma de disco que se forma entre dos ranuras adyacentes podría fijarse un elemento de turbulencia. Alternativamente, sería posible también fijar solamente elementos de turbulencia correspondientes en cada segunda, tercera o cuarta alma.

35 En una forma de realización adicional especialmente preferida está previsto que las ranuras estén dispuestas equidistantes una con respecto a otra en dirección periférica.

Se ha mostrado que, ventajosamente, la relación de la anchura de ranura a la distancia de las ranuras en dirección periférica asciende a más de 0,05, preferiblemente entre 0,1 y 5 y lo mejor entre 0,3 y 2.

40 Para algunos casos de aplicación, puede ser ventajoso que la herramienta presente dos elementos en forma de disco que estén dispuestos distanciados uno de otro en dirección axial en el vástago de fijación. Por supuesto, pueden preverse también más de dos elementos en forma de disco.

45 Básicamente, la herramienta según la invención puede utilizarse en cualquier recipiente. El eje del recipiente puede estar dispuesto vertical u horizontalmente o bien inclinado con respecto a la vertical. Así, se han observado buenas propiedades de granulación en recipientes verticales en los que la herramienta gira de manera estacionariamente concéntrica alrededor de su propio eje o bien gira excéntricamente con respecto al centro del recipiente alrededor del centro del mezclador y alrededor de su propio eje.

50 Sin embargo, la herramienta según la invención se utiliza del mejor modo en un dispositivo de granulación y/o aglomeración con un recipiente giratorio, estando dispuesta la herramienta de granulación y/o aglomeración en el recipiente giratorio y siendo lo mejor que la herramienta no gire con el recipiente. En otras palabras, el recipiente gira mientras el vástago de fijación de la herramienta de granulación permanece sustancialmente estacionario. Sin embargo, la herramienta de granulación puede girar alrededor del eje de vástago.

En la figura 1 se muestra una primera forma de realización de la invención en una vista en planta. La herramienta 10 consta de un elemento 11 en forma de disco, que presenta centralmente una abertura 13 con la que el elemento 11 en forma de disco puede montarse en un vástago de fijación (no mostrado).

55 El elemento en forma de disco 11 tiene una superficie superior, que se ve en la figura 1, una superficie inferior, que apunta hacia el plano del papel, y una superficie periférica en la que la superficie superior y la en este caso, el eje de

giro del recipiente y el eje del vástago están preferiblemente dispuestos en paralelo uno a otro, siendo lo mejor que el eje de giro del recipiente y el eje del vástago estén distanciados uno de otro.

Además, es ventajoso que el eje de giro del recipiente esté ligeramente inclinado con respecto a la vertical. Aquí, se han manifestado como especialmente preferidos ángulos de inclinación entre 5° y 30°.

- 5 Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación se muestran claramente con ayuda de la presente descripción de formas de realización preferidas. Muestran:

La figura 1, una primera forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 2, una segunda forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 3, una tercera forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

- 10 La figura 4, una cuarta forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 5, una quinta forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 6, una sexta forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 7, una séptima forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 8, una octava forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

- 15 La figura 9, una novena forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 10, una décima forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 11, una undécima forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

La figura 12, una duodécima forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención,

- 20 La figura 13, una decimotercera forma de realización de una herramienta de granulación a utilizar según la invención, y

Las figuras 14 a 16, una decimocuarta forma de realización de la invención.

superficie inferior se unen. La superficie periférica presenta una pluralidad de ranuras 12 en forma de V con una profundidad t.

- 25 La ranura tiene una anchura b y la distancia de ranura a ranura asciende a a. El elemento 11 en forma de disco tiene un diámetro d. Las paredes de ranura están configuradas con aristas vivas, es decir, las zonas de transición entre las superficies superior e inferior y las paredes de ranura no están achaflanadas, sino que presentan un radio de curvatura muy pequeño. Las ranuras colindantes están distanciadas una de otra en dirección periférica, en cada caso en una medida igual a 18°.

- 30 En la figura 2 se muestra una segunda forma de realización de la invención, en la que la herramienta 20 presenta también un rebajo 23 que sirve para la fijación de la herramienta en el vástago de fijación. La segunda forma de realización se diferencia de la primera forma de realización sustancialmente por que están previstas claramente más ranuras 22. Por tanto, las ranuras están distanciadas una de otra en dirección periférica en la medida de un ángulo de 11,25°.

- 35 En la figura 3 está mostrada una tercera forma de realización de la invención. La herramienta 30 consta de un elemento en forma de disco. Asimismo, está prevista aquí una abertura central 33 para la fijación al vástago de fijación (no mostrado).

En esta forma de realización están previstos además dos círculos de taladros roscados 34 y 35 en los que pueden fijarse uno o más elementos de turbulencia en la superficie inferior de la herramienta 30.

- 40 En la figura 4 se muestra una cuarta forma de realización de la invención, en la que las ranuras 42 están configuradas de manera no simétrica en sección transversal. Además, el fondo de las ranuras presenta una meseta.

En la figura 5 se muestra una quinta forma de realización en la que la anchura de ranura es tan grande que se haga mínima la distancia entre dos ranuras colindantes.

En la forma de realización de la herramienta 60 mostrada en la figura 6 la ranura 62 presenta una pared de ranura sustancialmente plana y una pared de ranura curvada en forma convexa.

- 45 En la figura 7 se muestra una séptima forma de realización de una herramienta 70 según la invención.

En las figuras 8 a 11 se muestran unas formas de realización octava a undécima de la invención. Las formas de realización se diferencian por las diferentes geometrías de ranura y las diferentes anchuras y profundidades de ranura.

- 5 En la figura 12 se muestra otra forma de realización preferida. La herramienta 120 presenta un elemento 121 en forma de disco con una pluralidad de ranuras 122. Cada ranura 122 presenta en una pared de ranura un rebajo 125 que está previsto para el alojamiento de un material que preferiblemente es más duro que el material del elemento 121 en forma de disco. Por ejemplo, puede incrustarse aquí un metal duro.

El metal duro utilizado puede sobresalir tanto de la superficie superior como también de la superficie inferior en dirección axial, así como de la superficie periférica.

- 10 En la figura 13 se muestra una decimotercera forma de realización de la invención en la que la profundidad de ranura está configurada muy pequeña.

- 15 En las figuras 14 a 16 se muestra una decimocuarta forma de realización de la invención. La figura 14 muestra una vista en perspectiva de la herramienta 140. La herramienta 140 presenta dos elementos 141 y 146 en forma de disco que están dispuestos ambos en el vástago de fijación 147. Están distanciados uno de otro en dirección axial. Ambos elementos 141, 146 en forma de disco presentan ranuras 142. Una respectiva pared de cada ranura 142 presenta dos secciones de un material más duro, por ejemplo metal duro. Estas plaquitas 147 de metal duro sobresalen en dirección axial y radial desde las superficies superior, inferior y periférica del elemento en forma de disco. Además, el elemento superior 146 en forma de disco presenta cuatro rebajos 148 en forma de U a través de los cuales el material a granular puede circular hasta el elemento inferior 141 en forma de disco.

- 20 En la figura 15 está representada una vista en planta del elemento inferior 141 en forma de disco. Se aprecia que las piezas 147 y 147' de metal duro están dispuestas en rebajos correspondientes en la pared de ranura.

El elemento superior 146 en forma de disco representado en la figura 16 presenta unos rebajos correspondientes 148 en forma U a través de los cuales puede circular el material desde arriba, atravesando el rebajo 148, hasta el elemento inferior 141 en forma de disco.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de granulación o aglomeración en el que los componentes a granular o aglomerar se introducen en un recipiente y se mezclan con una herramienta, **caracterizado** por que se utiliza un dispositivo de granulación y/o aglomeración con un recipiente y una herramienta de granulación y/o aglomeración dispuesta en el recipiente, teniendo la herramienta de granulación y/o aglomeración un vástago de fijación y un elemento fijado a éste, aproximadamente en forma de disco, de un diámetro d, con una superficie superior, una superficie inferior y una superficie periférica que une las superficies superior e inferior, presentando la superficie periférica una pluralidad de ranuras sustancialmente en forma de V que discurren paralelas al eje de vástago.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que las ranuras presentan una profundidad t, estando t entre 0,05 y 0,4 veces, preferiblemente entre 0,1 y 0,3 veces y de forma óptima entre 0,15 y 0,25 veces el diámetro d.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que al menos una pared de ranura está realizada al menos seccionalmente a base de un material más duro que el del elemento en forma de disco.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que en la pared de ranura del elemento en forma de disco está previsto un rebajo en el que se introduce un elemento de desgaste, consistiendo preferiblemente el elemento de desgaste en un material más duro que el del elemento en forma de disco.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el elemento de desgaste sobresale de la superficie superior y/o de la superficie inferior y/o de la superficie periférica en una distancia a, siendo preferiblemente la distancia a menor que el espesor e del elemento en forma de disco, siendo la distancia a con la que el elemento de desgaste sobresale de la superficie superior igual o no igual a la distancia a con la que el elemento de desgaste sobresale de la superficie inferior e igual o no igual a la distancia a con la que el elemento de desgaste sobresale de la superficie periférica.
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por que al menos una pared de ranura presenta al menos dos rebajos separados uno de otro en los que se introduce un respectivo elemento de desgaste, sobresaliendo preferiblemente el material de desgaste en ambas secciones desde la superficie superior y/o la superficie inferior.
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que la superficie superior, en una sección en forma de corona circular que se extiende desde la superficie periférica en dirección al vástago en al menos una medida igual a la profundidad t de ranura, no presenta ningún elemento que se extienda axialmente más allá de las paredes de ranura o de un elemento de desgaste fijado a o en las paredes de ranura.
- 35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que la superficie inferior presenta al menos uno y preferiblemente al menos dos elementos de turbulencia que sobresalen de la superficie inferior en dirección axial, teniendo los elementos de turbulencia preferiblemente las mismas distancias angulares en dirección periférica.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que las ranuras están dispuestas equidistantes una de otra en dirección periférica, cumpliéndose preferiblemente que la relación de la anchura de ranura a la distancia de las ranuras en dirección periférica es mayor que 0,05, de preferencia está entre 0,1 y 5 y de forma óptima está entre 0,3 y 2.
- 40 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que están previstos al menos dos elementos en forma de disco que están distanciados uno de otro en dirección axial.
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que el eje de giro del recipiente y el eje del vástago están dispuestos paralelo uno a otro, cumpliéndose preferiblemente que el eje de giro del recipiente y el eje del vástago están distanciados uno de otro.
- 45 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que el recipiente es giratorio, cumpliéndose preferiblemente que el eje del vástago de la herramienta de granulación y/o aglomeración es estacionario y cumpliéndose de manera especialmente preferida que la herramienta de granulación y/o aglomeración es giratoria alrededor del eje de su vástago.

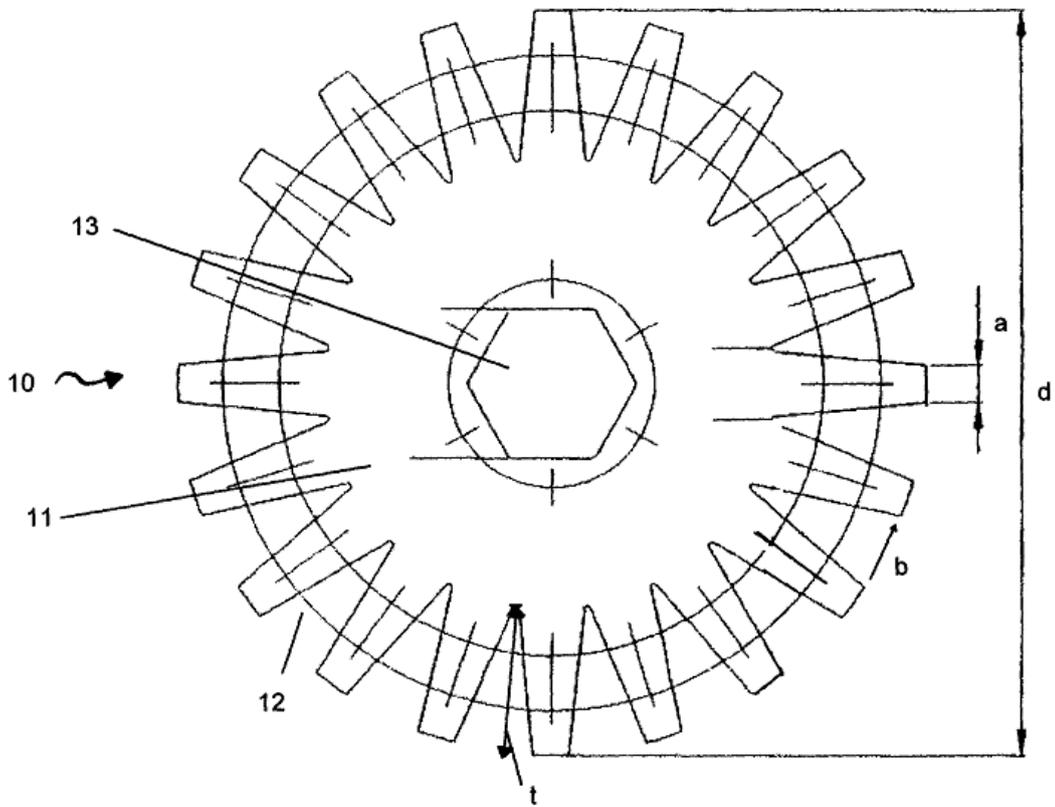


Fig. 1

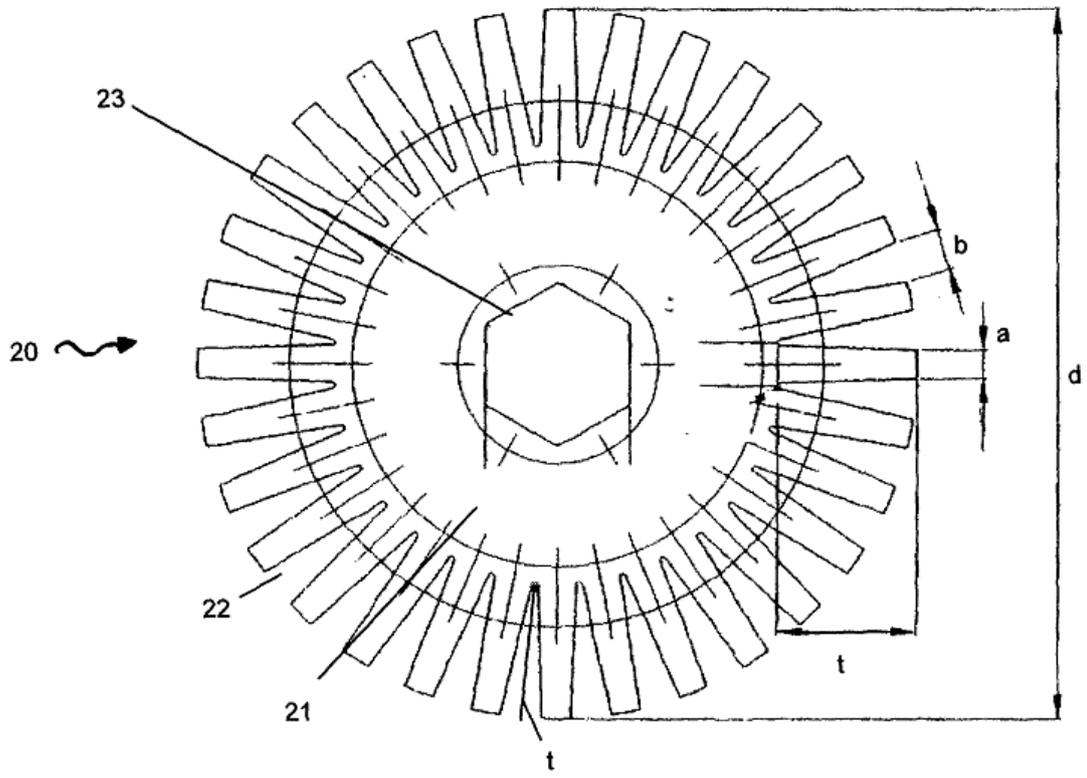


Fig. 2

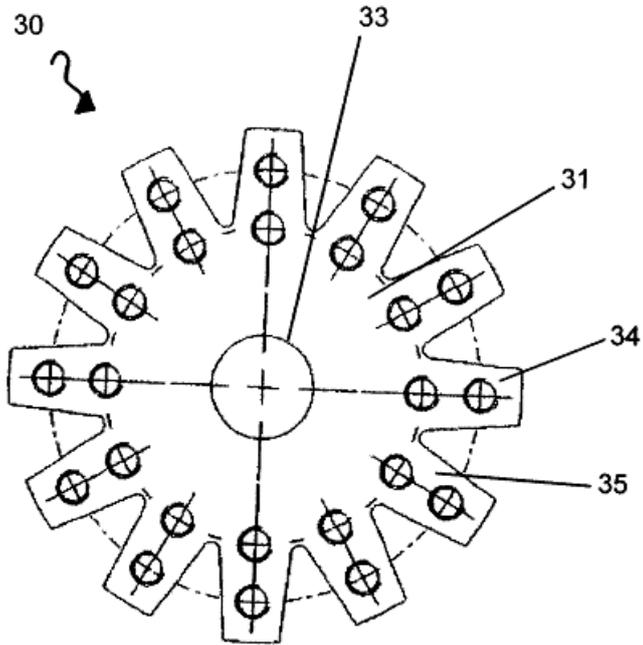


Fig. 3

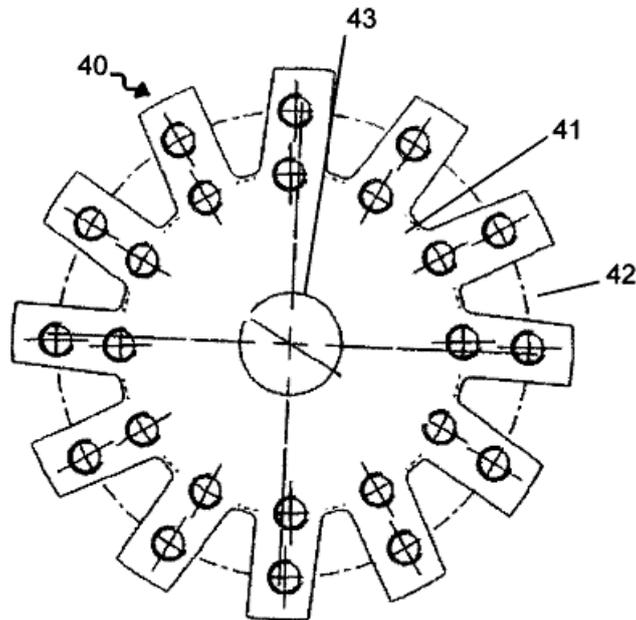


Fig. 4

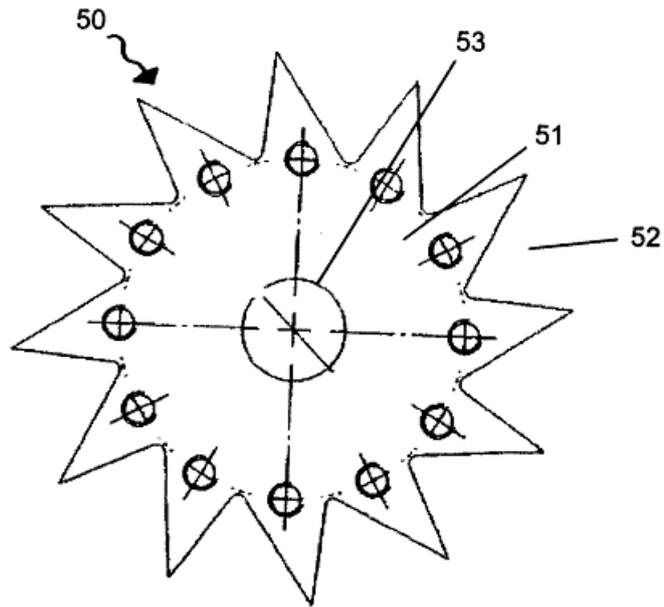


Fig. 5

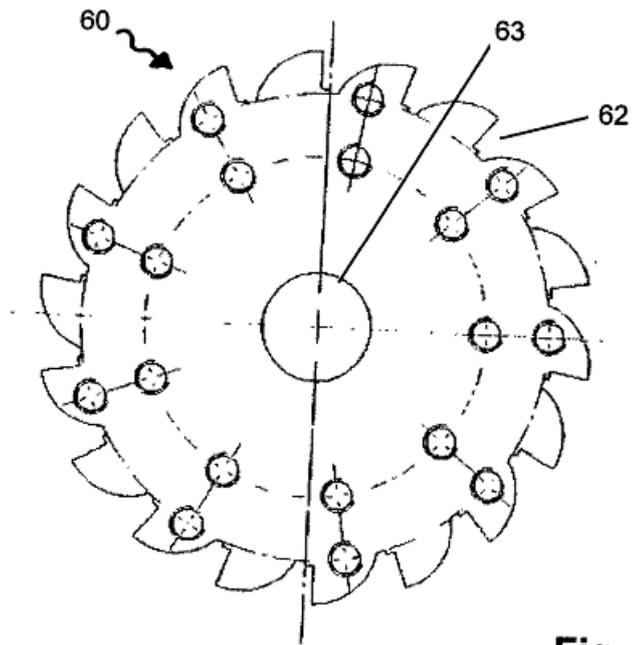


Fig. 6

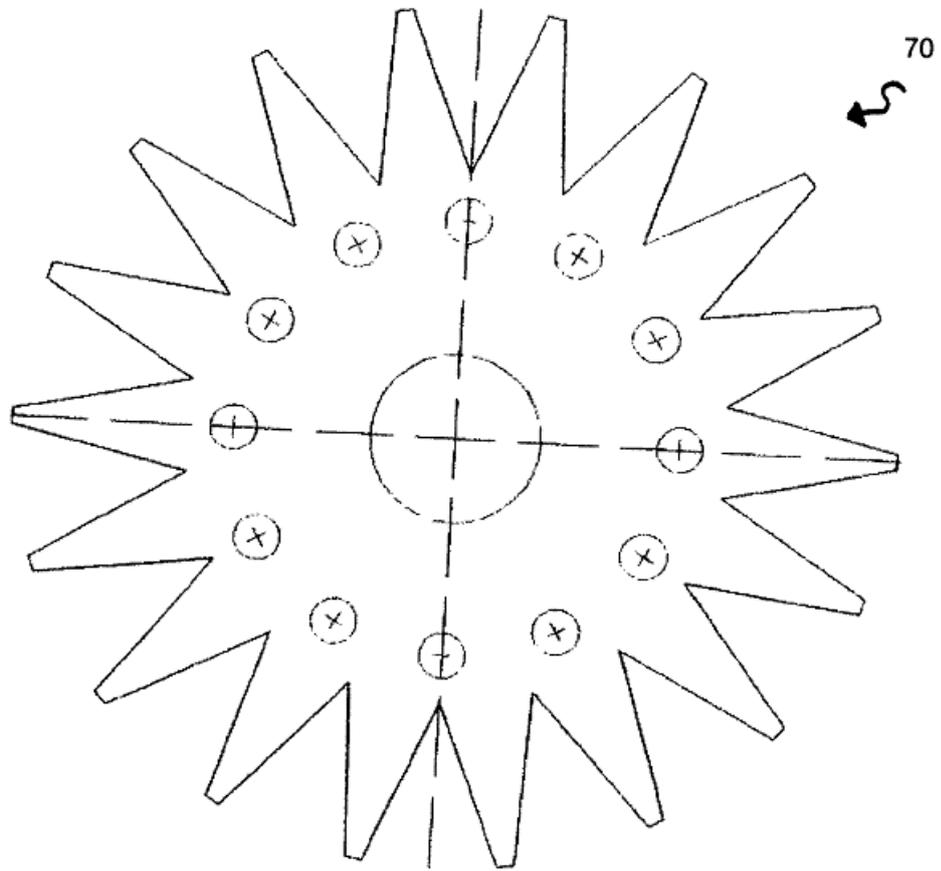


Fig. 7

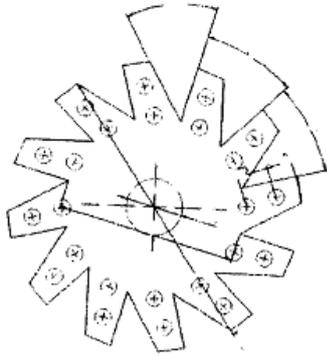


Fig. 8

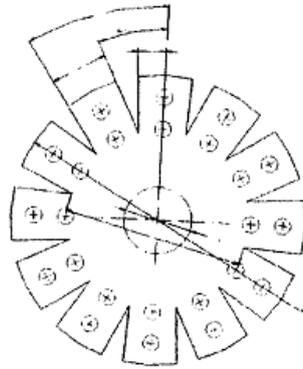


Fig. 9

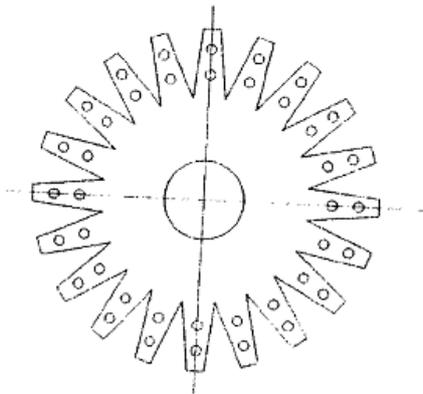


Fig. 10

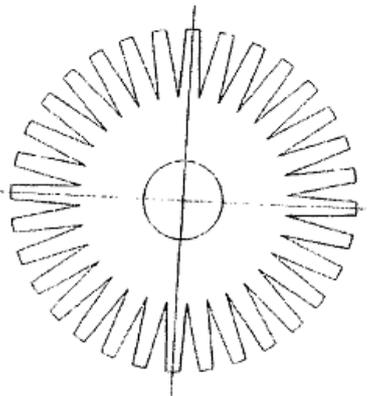


Fig. 11

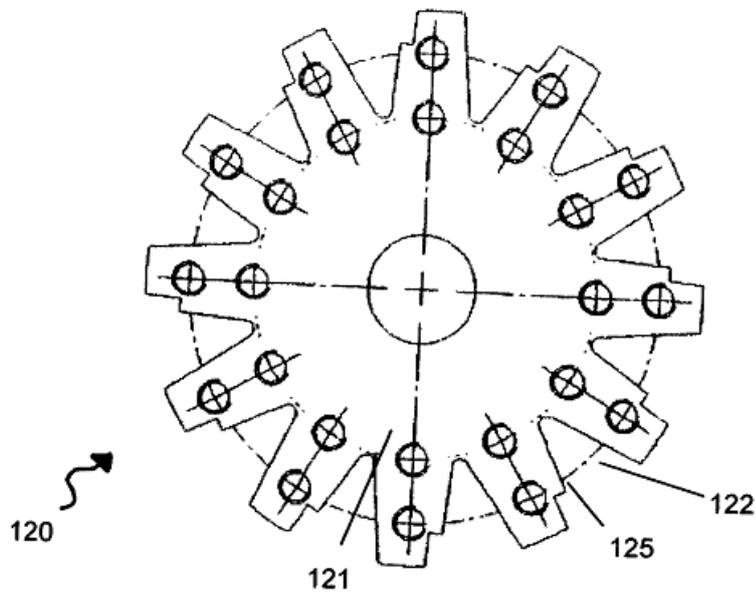


Fig. 12

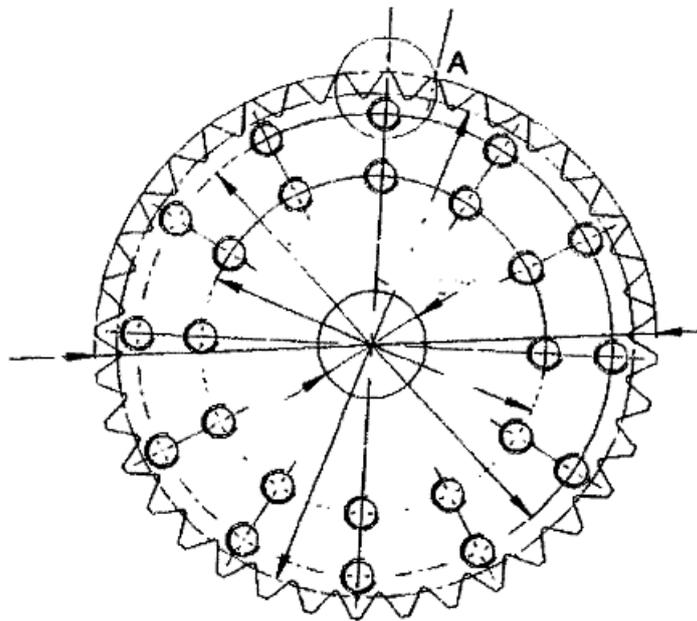


Fig. 13

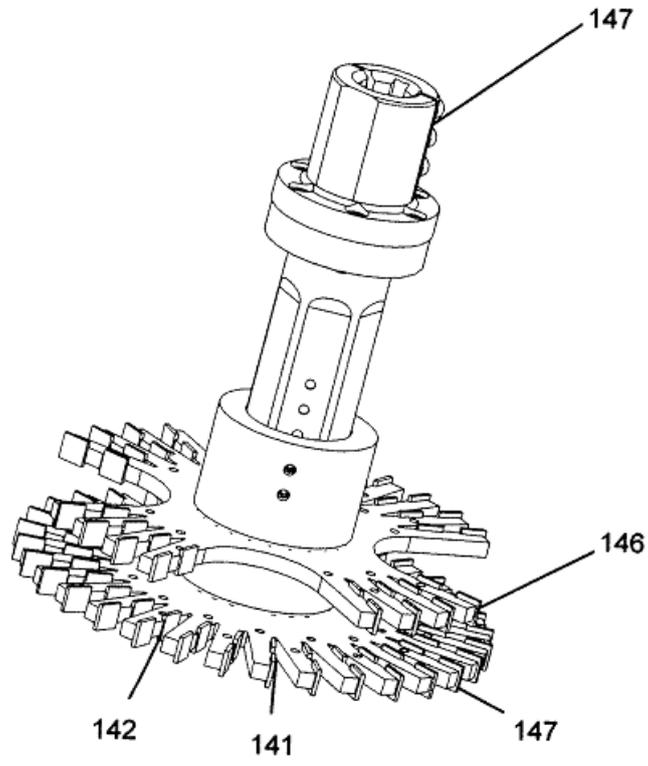


Fig. 14

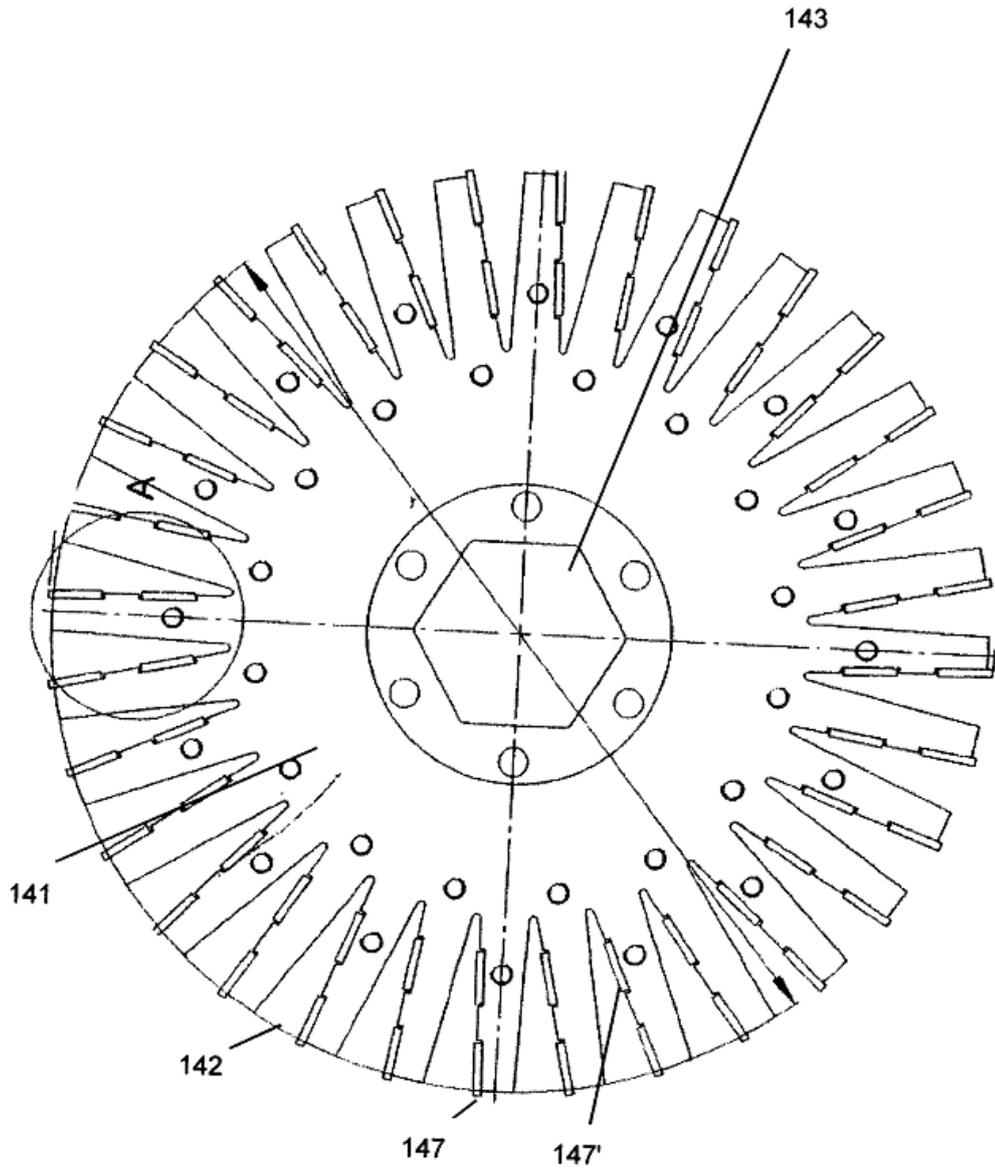


Fig. 15

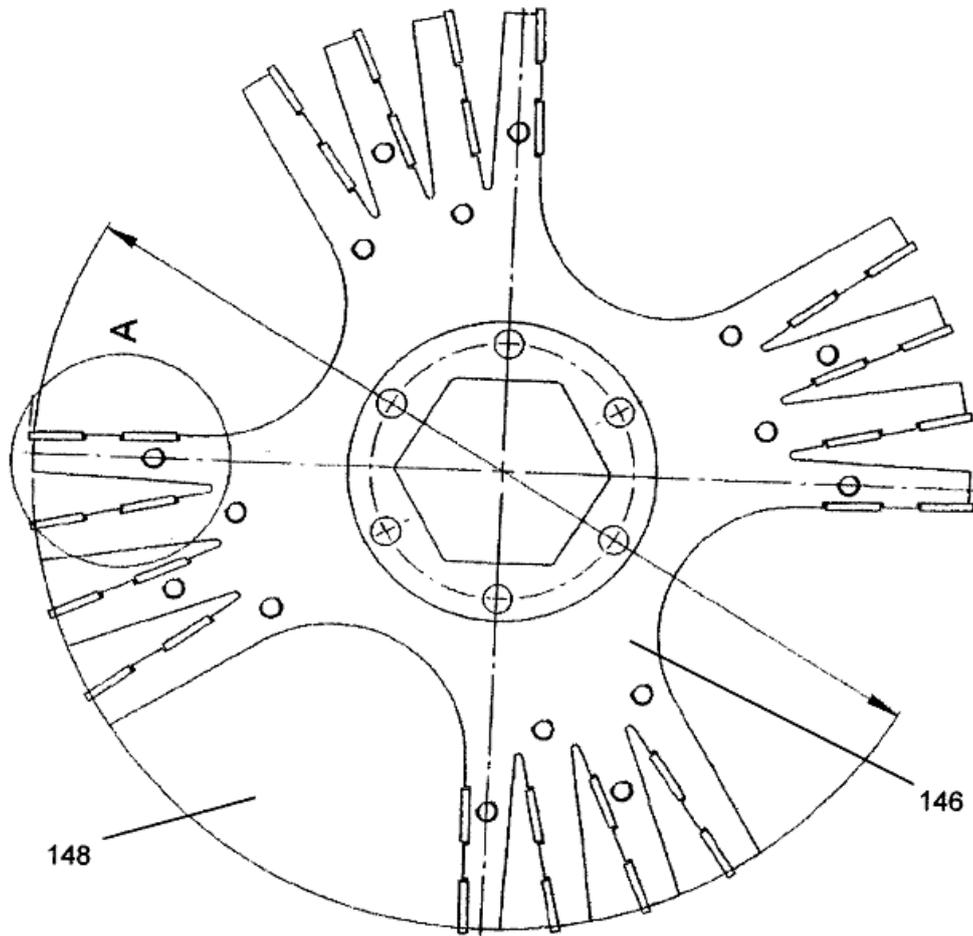


Fig. 16