

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 012**

51 Int. Cl.:

B02C 18/14 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2008** **E 08020705 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014** **EP 2065092**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para disgregar del conglomerado un material de alimentación existente en el conglomerado**

30 Prioridad:

30.11.2007 DE 102007058127

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

06.04.2015

73 Titular/es:

**PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH & CO.
KG (100.0%)
Wolfslochstrasse 51
66482 Zweibrücken, DE**

72 Inventor/es:

PALLMANN, HARTMUT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 012 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para disgregar del conglomerado un material de alimentación existente en el conglomerado

5 La invención se refiere a un dispositivo para disgregar del conglomerado un material de alimentación existente en el conglomerado según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento correspondiente con las características de la reivindicación 23.

10 Es objeto de la tecnología mecánica de procesos el tratamiento y el procesamiento de materiales de partida para formar un producto final. A la vista de las materias primas primarias a reducir en tamaño, de una conciencia ambiental intensificada de y una presión de costes creciente, la preparación de materiales y productos de desecho aumenta crecientemente en importancia, los cuales encuentran de ese modo nuevamente aceptación en el ciclo productivo como materias primas secundarias.

15 Al reciclar materiales y productos de desecho, los explotadores de las instalaciones correspondientes se enfrenta a grandes desafíos, ya que dichos materiales son de tamaño, forma y composición muy distintos y sólo se pueden fabricar nuevamente materiales de partida valiosos a partir de ellos con un coste elevado. Esto vale en gran medida para materiales y productos, que se presentan en forma de materiales conglomerados, cuya separación se desarrolla naturalmente de modo especialmente difícil. Sean mencionados aquí, a modo de ejemplo, la madera usada sin limpiar de clavos, tornillos o piezas metálicas diferentes, los cables eléctricos recubiertos de plástico con núcleos metálicos, los neumáticos usados de goma con intercalaciones de acero, las piezas de goma industriales o la chatarra electrónica. Es, por ello, objetivo del reciclado obtener siempre los distintos componentes implicados del conglomerado lo más definitivamente separados posible para poder utilizarlos como material de partida en otros procesos de fabricación.

20 A este efecto, se conocen procedimientos e instalaciones de varias etapas, que son recorridas sucesivamente por el material de alimentación. Las distintas etapas de procedimiento están constituidas para ello por dispositivos conectados en línea respectivamente, cuyos útiles de procesamiento se adecuan al tipo especial de material de alimentación derivado del dispositivo, situado aguas arriba del curso del procedimiento, según tamaño, forma y composición. Por lo regular, en cada etapa tiene lugar una trituración mediante dispositivos de corte. Además, en cada etapa se extraen del material de alimentación uno o varios componentes del material del conglomerado hasta que finalmente, en el caso ideal, los componentes del conglomerado quedan completamente separados unos de otros.

30 Con ese modo de proceder se consigue, pues, una disgregación del conglomerado y una separación de los materiales del conglomerado. Aunque tiene el inconveniente de la necesidad de que deba haber un dispositivo propio para cada etapa de procesamiento, con lo que se ha de lidiar en cuanto a adquisición, mantenimiento y operación, con inconvenientes económicos considerables.

35 A partir del documento US 2006/0118671 A1, se conoce un dispositivo para reciclar neumáticos desgastados con un rotor horizontal, que se apoya rotativamente dentro de una carcasa. El rotor está dotado de útiles de trituración en todo su contorno, que cooperan con útiles del estator estacionarios en la carcasa. En la dirección perimetral del rotor, se adosa una superficie cribadora continua a los útiles del estator, por la cual es extraído el material de alimentación suficientemente suelto y triturado.

40 El procesamiento del material de alimentación tiene lugar, después de su entrada por arriba, primero mediante su trituración entre los útiles del rotor y del estator y luego, por disgregación adicional del conglomerado, de los componentes materiales implicados en el conglomerado entre la superficie del rotor y la superficie de cribado. Por las condiciones constructivas constantes del marco en la región de la zona de procesamiento, resulta un procesamiento constante del material de alimentación en toda la longitud de cribado. Eso tiene como consecuencia que tales dispositivos sólo son apropiados para material de alimentación variable en forma y tamaño dentro estrechos límites, por lo cual este dispositivo se presenta, en primer lugar, para su utilización en una etapa del procedimiento integral descrito anteriormente.

50 Otro inconveniente más de este tipo de dispositivos consiste en el desgaste desigual en toda la longitud de la criba. Se ha demostrado que el mayor desgaste de la superficie de la criba es en la región posterior a la cuchilla del estator, con la consecuencia de que ya deben cambiarse las cribas solo debido al fuerte desgaste producido allí, mientras que en la zona terminal aún existen suficientes reservas. Para aumentar aquí la duración de la criba, ya se conoce también girar la criba de modo que la sección, que forma el extremo de la criba en la dirección de rotación, forme el principio de la criba tras el giro de la criba. Con ello, se obtienen cribas que se desgastan fuertemente en el comienzo y el final de la criba debido al desgaste, mientras que la zona central sólo muestra señales de desgaste moderadas.

55 Además, los documentos WO 2006/102543 A2, DE 1 937 702 A1, DE 102 22 814 A1 y DE 297 24 035 U1 revelan molinos de corte, cuyo principio de trabajo resulta de la cooperación de cuchillas del estator y cuchillas de rotor conducidas por delante en un intersticio de corte prefijado. Para realizar el proceso de corte del modo más óptimamente posible, es de gran importancia mantener un intersticio de corte uniforme en todas las parejas de

cuchillas. Por ese motivo, se llevan las cuchillas del estator y las cuchillas del rotor a una distancia radial uniforme a intervalos de tiempo regulares mediante retranqueo radial, que corresponda al intersticio de corte óptimo. En caso de desviaciones de de la geometría de corte óptima, se da lugar a pérdidas de calidad en el producto final, a un desgaste incrementado de las piezas mecánicas y a un incremento de la demanda de energía.

5 A partir de estos fundamentos, se le plantea a la invención el problema consistente en desarrollar más los conocidos dispositivos y procedimientos para conseguir mejoras tanto en cuanto a un ámbito de aplicación lo más amplio posible en relación con el material de alimentación, como también respecto de la calidad asequible en el producto final y también de una operación económica.

10 Ese problema se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 así como mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 23.

15 La idea básica de la invención consiste en conseguir tanto el conglomerado de los materiales implicados, como también su separación dentro de un solo dispositivo. Se consigue esto según la invención por medio de un procesamiento del material de alimentación en varias etapas, para lo cual la vía de procesamiento está subdividida en tramos parciales consecutivos. Cada tramo parcial define una zona de procesamiento con los correspondientes parámetros de proceso específicos, que proporcionan un género totalmente específico de procesamiento y que están adaptados en su secuencia tanto al material de partida, como también al producto final o intermedio obtenido en el curso del género de procesamiento. En el primer plano del género de procesamiento no está, sin embargo, la trituración del material de alimentación, sino la disgregación del conglomerado de materiales por medio de corte, arranque, golpeado, aplastamiento, compresión, fricción, rodadura, trabajado, desnervado, compactado y similares o
20 una combinación o combinación parcial de esos tipos de procesamientos.

Según una primera transformación de la invención y en función del tipo de material de alimentación, es posible que el procesamiento en el primera tramo parcial y en el segunda tramo parcial sea básicamente igual de manera que el material de alimentación sea sometido varias veces al mismo procesamiento, con el resultado de un procesamiento más intensivo y un mayor rendimiento mecánico resultante de ello.

25 Otra forma de realización de la invención prevé en cambio configurar de modo constructivamente diferente los tramos parciales consecutivos. De ese modo, es posible optimizar cada etapa de procesamiento adaptando los parámetros del proceso al tipo de material de alimentación. Esto resulta de especial interés, sobre todo, en material de alimentación heterogéneo como, por ejemplo, en el procesamiento de neumáticos desgastados o de chatarra electrónica. Así, pues, el material de alimentación puede ser sometido en el primer tramo parcial, primero, a fuerzas intensivas de arranque y cizallamiento, con objeto de obtener una disgregación basta del conglomerado de materiales antes de que sea sometido, en la zona de la vía de procesamiento del primer tramo parcial, a fuerzas de golpeado, fricción, desnervado y/o compactado para la disgregación menuda del conglomerado de materiales. En el segundo tramo parcial, puede orientarse el centro de gravedad del procesamiento a una trituración del material de alimentación. Es imaginable, además, que la vía de procesamiento del primer tramo parcial provoque una pura disgregación de materiales utilizando de elementos de impacto y sólo se realice en el segundo tramo parcial la extracción de los componentes del conglomerado de materiales mediante superficies de cribado. Aunque se prefieren especialmente las formas de realización de la invención, en las que la vía de procesamiento de uno de cada tramo parcial esté formada por una criba.
30
35

40 En comparación con procedimientos conocidos con varios dispositivos para ese fin, resulta, en primer lugar, la ventaja de menores costes para adquisición y mantenimiento. Mediante la reducción y la concentración del procesamiento dentro de un solo dispositivo, se produce como ventaja adicional de menor necesidad de espacio, ya que no se necesitan dispositivos adicionales ni dispositivos de traspaso de una estación a otra.

45 Por medio de un procesamiento intensivo del material de alimentación a lo largo del segundo tramo periférico, en el que estén siempre activos simultáneamente dos o más etapas de procesamiento, un dispositivo según la invención trabaja con mayor eficacia en comparación con el mencionado al principio y posibilita, por ello, una operación más económica.

50 Según una forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que los tramos parciales consecutivos en dirección periférica sean del mismo tamaño o mayores en el sentido perimetral del rotor. Una construcción semejante tiene en cuenta un tipo de procesamiento, en el que el material de alimentación sea disgregado muy intensivamente en el primer tramo parcial para poder ser extraído separadamente en el tramo parcial subsiguiente. Por el aumento de volumen en el curso del procesamiento, se facilita de ese modo al material alimentación más espacio y una mayor superficie de cribado para la descarga.

55 Para otras aplicaciones también es posible, no obstante, configurar el primer tramo parcial mayor que el siguiente, de lo que resultan, por ejemplo, tiempos de permanencia más largos en el primer tramo de contorno. Una forma de realización semejante puede aplicarse, por ejemplo, en caso de material de alimentación con participación de materiales más frágiles, donde en el primer tramo parcial se extraen las porciones de materiales frágiles tras la rotura del conglomerado de materiales.

5 En el sentido de la adaptación de un dispositivo según la invención al tipo de material de alimentación, puede mostrarse adicionalmente ventajosamente que el intersticio de trabajo entre los útiles del estator y los útiles de procesamiento sean diferentes en la dirección de la rotación. Junto a la posibilidad de configurar el intersticio de trabajo de la primera pareja de útiles en dirección periférica igual o menor que la de los siguientes, una forma de realización especialmente preferida de la invención presenta parejas de útiles, que son menores en la dirección periférica del rotor. Con ello se ajusta un procedimiento de procesamiento, en el que el material de alimentación se expone primero a grandes fuerzas de aplastamiento, cizallamiento y/o arranque, mientras que con cada disminución de la anchura del intersticio de trabajo entre útiles del estator y del rotor se aumenta la proporción de trabajo de corte y, con ello, también el grado de trituración del material de alimentación.

10 En este sentido, las dimensiones apropiadas del intersticio de trabajo quedan, sin limitarse a ello, por ejemplo, entre 8 mm y 10 mm en las primeras parejas de útiles en el sentido de rotación y entre 0,3 mm y 2 mm en las últimas parejas de útiles en el sentido de rotación. En una secuencia semejante de las anchuras del intersticio de trabajo, el material de alimentación no sufre en la región de la primera pareja de útiles procesamiento cortante alguno, sino uno como el procesamiento descrito más arriba. Un procesamiento preponderantemente cortante tiene lugar luego en la región de la segunda pareja de útiles, donde la anchura del intersticio de trabajo es claramente menor.

15 Por el tipo y la geometría de la vía de procesamiento del primero y segundo tramos parciales, donde tiene lugar una disgregación de materiales adicional sobre todo por golpeado, aplastamiento, rodadura, compresión, fricción, amasado, compactado, desnervado y/o similares, puede variarse asimismo el tipo y la intensidad del procesamiento. A causa de la superficie lateral cerrada del rotor, que limita radialmente hacia adentro el espacio para el material de alimentación, y de las cribas, que representan una limitación radialmente hacia fuera, resulta entremedias un paso anular, en el cual se somete el material de alimentación a los tipos de procesamiento mencionados anteriormente, mientras que se puede separar del proceso de tratamiento, a través de las superficies de cribado, simultáneamente por lo menos un componente del material de alimentación. En función de la anchura del paso anular, se puede generar adicionalmente una presión radial, con el resultado de una intensificación del trabajo de trabajado, aplastamiento, desnervado, fricción y/o compactación y con el resultado de una disgregación más rápida y completa del conglomerado de materiales y un material cribado incrementado.

20 En este contexto, también es posible, para influenciar selectivamente el tipo de procesamiento, no configurar de forma constante la distancia radial entre el rotor y las vías de procesamiento de los diferentes tramos parciales o de la vía de procesamiento de un tramo parcial, sino diferenciadamente. Esto da lugar a una secuencia cambiante de zonas de compresión y distensión para el material de alimentación, que da lugar a una disgregación especialmente intensiva del material de alimentación. El material de alimentaciones es mantenido en zonas con mayor separación un mayor tiempo en dicho tramo. La distancia mínima entre la vía de procesamiento y el rotor puede ser de 30 mm.

25 Se prefiere además una forma de realización de la invención, en la que la superficie de cribado libre en el primer tramo parcial sea menor que la superficie de cribado libre del segundo tramo parcial. De este modo, puede retenerse el material de alimentación en el primer tramo parcial hasta que un componente del material de alimentación haya sido descargado por la superficie de cribado, mientras que luego el segundo componente puede ser extraído en el segundo tramo parcial. En materiales de conglomerado con un componente más duro como, por ejemplo, acero, pueden retenerse los componentes más duros mediante la elección apropiada de las cribas en el primer tramo parcial. Dicho componente actúa allí como útiles de procesamiento adicionales a consecuencia de la fricción mutua y favorece así adicionalmente el proceso de disgregación del material del conglomerado. El efecto a ajustar es un elevado grado de separación con reducido desgaste.

30 Junto a eso corresponden asimismo a la invención formas de realización, en las que la superficie libre de cribado en el primer tramo parcial es mayor que en el siguiente para poder realizar el tipo de procesamiento para las propiedades del material de alimentación o bien las exigencias del producto final.

35 También por elección apropiada de las formas de la criba, es posible un procesamiento del material de alimentación adecuado selectivamente al tipo de material de alimentación. Por la forma y el tamaño de los orificios de la criba se puede, por ejemplo, influir en el paso del material cribado y la duración de la estancia del material de alimentación en el respectivo tramo parcial. El empleo de las llamadas cribas agresivas con bordes afilados favorece el desmenuzamiento del material de alimentación, mientras que los orificios de criba romos aumentan la duración de la estancia del material de alimentación en el correspondiente tramo parcial de la vía de procesamiento y, sobre todo, realizan una función de cribado y menos función de desmenuzamiento. Las cribas se configuran simétricamente por conveniencia para contrarrestar su deterioro por un lado girando 180°.

40 Una forma de realización especialmente preferida de la invención prevé útiles del estator tanto al comienzo del segundo tramo periférico como también en su final. De ese modo es posible un funcionamiento con rotación discrecional del rotor en uno u otro sentido. Eso tiene, en primer lugar, la ventaja de que piezas sometidas a desgaste son solicitadas por ambos lados, o sea, simétricamente, y, por ello, presentan tiempos de duración mayores. En caso de construcción asimétrica del dispositivo, también se permuta además con un cambio del sentido de rotación la secuencia de las zonas de procesamiento, lo que da lugar sin reformas del dispositivo a otro tipo de procesamiento y nuevamente provoca una influencia modificada sobre la disgregación del material de alimentación.

Se ha demostrado además que los útiles del estator del final de la vía de procesamiento pueden provocar un procesamiento ulterior adicional del material de alimentación.

La invención se explica a continuación a base de ejemplos de realización representados en los dibujos. Lo muestran las figuras:

- 5 Figura 1 una sección longitudinal a través de un dispositivo según la invención a la largo de la línea I – I representada en la figura 2,
- Figura 2 una sección transversal a través del dispositivo representado en la figura 1 a lo largo de la línea II – II allí representada,
- Figura 3 una vista en planta desde arriba sobre el dispositivo representado en las figuras 1 y 2,
- 10 Figura 4 una sección transversal a través de otra forma de realización más de la invención, y
- Figs. 5a a 5g y 6a a 6e diversas vistas sobre las líneas de cribado del tramo periférico primero o segundo de un dispositivo según la invención.

15 A partir de las figuras 1 a 3, se pone de relieve la estructura general de un dispositivo según la invención. La invención comprende, en primer lugar, una carcasa 1 de forma aproximadamente paralelepípedica, que descansa sobre una construcción de base indicada con la referencia 2. La carcasa 1 posee dos paredes 3 y 4 frontales enfrentadas a distancia, que junto con las paredes 5 y 6 laterales, que las unen, encierran un recinto 7 de trabajo. La carcasa 1 está abierta hacia abajo por un agujero 8 de salida de material para la descarga de de material. Por arriba, la carcasa 1 está cerrada hasta una abertura 9 central rectangular, que se extiende por toda la longitud de la carcasa 1. En la abertura 9, se ha instalado una tolva 10 vertical de suministro de material, que llega hasta un rotor 21 a describir a continuación.

20 En la cara exterior de las paredes 3 y 4 laterales, se ha soldado centradamente una cartela 11 y 12 respectivamente, que sirve para recibir cojinetes 13 y 14 de un árbol horizontales, alineados. En los cojinetes 13 y 14, se ha apoyado rotativamente un árbol 15 de accionamiento horizontal, que se extiende a través de orificios de las paredes 3 y 4 laterales por toda la longitud de la carcasa 1 y más allá y cuyo eje longitudinal define el eje 16 de rotación. Mediante un acoplamiento 17, un reductor 18 y una correa 19 trapezoidal se conecta uno de los extremos del árbol 15 de accionamiento con un accionamiento 20 en forma de motor eléctrico.

25 Para conformar un rotor 21, cinco discos 22 de rotor colocados mutuamente adosados por sus caras frontales se apoyan coaxialmente y resistentes al giro sobre el árbol 15 de accionamiento en el interior de la carcasa 1. Cada uno de los discos 22 de rotor posee útiles 24 de procesamiento distribuidos regularmente por su contorno. Las zonas de contorno entre los útiles 24 de procesamiento presentan una superficie cerrada aproximadamente cilíndrica. Los útiles 24 de procesamiento del rotor 21 de los discos 22 de rotor vecinos se han dispuesto con un desplazamiento angular respecto al eje de rotación y describen durante la rotación alrededor del eje 16 una circunferencia 25 perimetral uniforme (figura 2). El sentido de rotación se ha dado por medio de la flecha 23. En el ejemplo presente, los útiles de procesamiento están formados mediante cuchillas de corte, que a lo largo de su arista activa presentan una trayectoria en zigzag o en ondas y engranan con los útiles 26 de estator configurados adecuadamente manteniendo un intersticio 35 de trabajo.

30 En la zona periférica del rotor 21, un primer tramo 41 de contorno situado en la zona de vértice sirve para el suministro de material a través de la tolva 10 de suministro. A lo largo del restante segundo tramo de contorno tiene lugar la disgregación y la separación del material de alimentación. El segundo tramo 42 de contorno está además dividido en un primer tramo 43 parcial y un segundo tramo 44 parcial (figura 2) referidos al sentido 23 de rotación.

35 El primer tramo 43 parcial comprende, en primer lugar, útiles 26 del estator adosados en el sentido 23 de rotación directamente a la tolva 10 de suministro, los cuales se extienden en dirección axial por toda la longitud del rotor y se enfrentan radialmente a los útiles 24 de procesamiento manteniendo un intersticio 35 de trabajo. Debido a la anchura de los útiles 24 y 26 que se extiende en la dirección de rotación, el intersticio 35 de trabajo posee una configuración tridimensional, que favorece el procesamiento del material de alimentación. Los útiles 26 del estator poseen, como ya se ha descrito, un perfil complementario al de los útiles 24 de procesamiento del rotor 21 y cooperan con ellos para el procesamiento del material de alimentación.

40 Tal como puede observarse, sobre todo, en las figuras 1 y 2, los útiles 26 del estator se sujetan de forma liberable por toda su longitud en soportes 27. Además, los soportes 27 se pueden desplazar radialmente mediante dispositivos 31 de reajuste fijados en la carcasa para poder regular la anchura del intersticio 35 de trabajo a la dimensión deseada, por ejemplo, a una dimensión ≤ 10 mm, preferiblemente ≤ 8 mm. Además, un dispositivo 28 de apriete, compuesto de las mandíbulas 29 y 30 de apriete vela por una fijación de los soportes 27 y, con ello, de los útiles 26 del estator durante la operación de procesamiento.

La estructura de los soportes 27 del dispositivo 31 de reajuste y del dispositivo 28 de apriete así como su funcionamiento más preciso se describen más detalladamente en la solicitud de patente alemana 10 2006 056 542.8, cuyo contenido se ha de considerar por referencia como revelado conjuntamente.

5 También corresponde al primer tramo 43 parcial, que define la primera etapa de procesamiento, una criba 33 siguiente a los útiles 26 del estator en el sentido 23 de rotación y que se extiende hasta aproximadamente el punto del vértice inferior del rotor 21, la cual criba 33 se compone básicamente de un soporte 34 de criba de tipo marco o parrilla y elementos 36 de criba extendidos encima sujetos mediante elementos 39 de fijación. En la zona 37 del pie del soporte 34 de criba, se apoya de modo pivotante la criba 33 alrededor de un eje 38 para poder llevar a cabo mejor los trabajos de mantenimiento y las reparaciones abriendo la criba 33.

10 El segundo tramo 44 parcial adosado en sentido 23 de rotación al primer tramo 43 parcial posee una estructura correspondiente con los útiles 26' de estator y la criba 33' de modo que, para evitar repeticiones, se hace referencia al contenido anterior de la descripción. En el presente ejemplo, el intersticio 35' de trabajo posee en la zona de los útiles 26' del estator la misma anchura que el intersticio 35 de trabajo de la zona de los útiles 26 del estator. Para conseguir un tipo de procesamiento cortante, predominantemente cortante o mezclado también es posible regular el intersticio en la zona de los útiles 26' del estator a una anchura $\geq 0,3$ mm, preferiblemente $\geq 0,5$ mm.

Los útiles 26'' del estator forman finalmente el extremo del segundo tramo 42 de contorno y se corresponden en la estructura y el apoyo asimismo a los útiles 26 del estator.

20 Tal como se pone de relieve, sobre todo, en la figura 1, los útiles 26, 26' y 26'' del estator poseen un perfil en forma de zigzag o de ondas, que coopera con los útiles 24 de procesamiento configurados complementariamente en el curso de la rotación del rotor 21. Otras configuraciones de los útiles del estator y de procesamiento son asimismo posibles, por ejemplo, aristas rectas. Con ayuda del dispositivo 31 de reajuste subordinado a cada útil 26, 26', 26'' del estator, el intersticio 35 de trabajo puede ajustarse individualmente a una de cada pareja de útiles, donde mayores intersticios 35 de trabajo dan lugar a un procesamiento del material de alimentación principalmente con vistas al arranque y/o al cizallamiento, mientras que intersticios 35' de trabajo suficientemente pequeños proporcionan preferentemente un procesamiento de corte. Por medio de un escalonado adecuado del intersticio de trabajo, se puede conseguir, por consiguiente, una transición paulatina de un procesamiento de arranque y/o de cizallamiento a un procesamiento de corte.

25 La forma de realización de la invención mostrada en la figura 4, se diferencia básicamente de la descrita previamente sólo por el tipo de división del segundo tramo 42 de contorno en los tramos 43 y 44 parciales y en la renuncia al tercer útil 26'' del estator. Mediante una disposición del segundo útil 26' del estator tendida desde el vértice inferior en contra del sentido 23 de rotación, tiene lugar una división del segundo tramo 42 de contorno en beneficio del segundo tramo 44 parcial, es decir, el segundo tramo 44 parcial posee en el sentido 23 de rotación una longitud mayor y, por consiguiente, una mayor superficie de cribado. Gracias al mayor tiempo de permanencia del material de alimentación en el segundo tramo 44 parcial, puede conseguirse allí un procesamiento más intensivo del material de alimentación.

30 Las figuras 5a a 5g y 6a a 6e muestran posibles formas de realización de los elementos 36, 36' de cribado de las cribas 33, 33', que se pueden seleccionar en función del tipo del material de alimentación y del tipo de procesamiento deseado así como del tipo y propiedades del producto final a elaborar y que pueden combinarse mutuamente en los tramos 43, 44 parciales. La figura 5a muestra un elemento 36, 36' de cribado con aberturas 46 de cribado cuadradas, que se han dispuesto de modo alineado en el sentido 23 de rotación. En la figura 5c, se han representado elementos 36, 36' de cribado con aberturas 47 de cribado circulares y en la figura 5e, elementos 36, 36' de cribado con aberturas 48 de cribado romboidales, asimismo en disposición alineada respectivamente. La diagonal de las aberturas 48 de cribado romboidales discurre en este caso paralelamente al sentido 23 de rotación. Las figuras 5b, 5d y 5f muestran aberturas 46', 47' y 48' de cribado iguales, por cierto con un desplazamiento lateral de la mitad de su separación respecto del sentido 23 de rotación. La figura 5g muestra un elemento 36, 36' de cribado con estructura de panal, cuyas aberturas 49 de cribado hexagonales facilitan una superficie de criba libre comparativamente grande. Todas las aberturas de cribado se han orientado preferiblemente simétricamente respecto de la línea central de la criba.

50 En contraposición a los elementos 36, 36' de cribado descritos, las aberturas 50 de cribado representadas en las figuras 6a a 6e presentan una dirección de extensión longitudinal característica, que puede discurrir tanto en la dirección 23 de rotación (figuras 6a y 6b) como también transversalmente a la misma (figuras 6c y 6d) u oblicuamente (figura 6e) a la misma. Con ello, es posible adaptarse a un material de alimentación con un componente de conglomerado, que posea asimismo una dirección característica de la extensión longitudinal como, por ejemplo, alambres, clavos, cables y similares.

55 Para adaptarse al material de alimentación de diferente forma, tamaño y consistencia así como al tipo del producto final, puede servir un dispositivo según la invención por la combinación y variación de las características descritas anteriormente en una multiplicidad de configuraciones.

En una primera configuración de la invención, sirve el dispositivo con los mismos elementos 36, 36' de cribado en todos los tramos 43, 44 parciales y con intersticios 35 de trabajo uniformes entre los útiles 26 del estator y los útiles 24 de procesamiento. De ello, ya resulta, en primer lugar, la ventaja de un mayor rendimiento mecánico por la previsión de útiles 26' de estator adicionales y un mejor aprovechamiento de las cribas 33, 33'.

5 Para adaptar un dispositivo según la invención a las características propias de un material de alimentación determinado, puede elegirse otra configuración, lo que se explicará ampliamente con mayor detalle en el ejemplo del reciclado de neumáticos desgastados. Es característico de este material de alimentación un conglomerado macizo de goma e intercalaciones de acero, que se recuperan lo más netamente clasificación posible.

10 A modo de ejemplo de ello, es apropiada una forma de realización de la invención, en la que el intersticio 35 de trabajo entre los útiles 26 del estator y los útiles 24 de procesamiento sea mayor que el intersticio 35' de trabajo entre los útiles 26' del estator y los útiles 24 del procesamiento, que se pueda regular rápida y sencillamente con ayuda de los dispositivos 31 de reajuste y los dispositivos 28 de fijación. Adicionalmente, se elige en el primer tramo 43 parcial una criba 33 con menor superficie de cribado libre que en el segundo tramo 44 parcial. A causa de la anchura del intersticio 35 de trabajo, dicha combinación da lugar, al principio del procesamiento, a una liberación del conglomerado de material entre los útiles 26 del estator y los útiles 24 del rotor orientada a arrancar, cizallar, aplastar y golpear, liberándose las intercalaciones de acero. La proporción de goma, que ya se ha desmenuzado suficientemente, ya puede en este instante temprano ser extraída por los elementos 36, 36' de cribado. Seguidamente, el material de alimentación llega a la zona de la vía de procesamiento del primer tramo 43 parcial, donde sufre, en la ranura anular entre criba 33 y superficie lateral del rotor 21, un procesamiento orientado al desnervado, rodadura, trabajado y compactado. La disgregación conseguida, con ello, del material de alimentación es favorecida adicionalmente por los útiles 24 del rotor rotativos actuando en la zona de la criba 33 sobre el material de alimentación.

25 El tipo de procesamiento que tiene lugar en la ranura anular del primer tramo 43 parcial entre la criba 33 y el rotor 21 da lugar además a que se rocen mutuamente cables de acero allí existentes por el movimiento forzado de aplanamiento, moldear y rodadura y liberar así uno de otro de piezas de goma adherentes, lo que acelera considerablemente la disgregación del material del conglomerado.

30 Para adaptar el dispositivo según la invención a las propiedades del material de alimentación ya parcialmente tratado, se puede elegir menor el intersticio 35' de trabajo entre los útiles 26' del estator y los útiles 24 del rotor. Con ello, se intensifica el trabajo de trituración que se lleva a cabo allí. En caso de demanda, puede ajustarse el intersticio 35' de trabajo a menos de 0,5 mm, por ejemplo, a 0,3 mm, con la consecuencia de una trituración cortante del material de alimentación. En un intersticio 35' de trabajo en comparación mayor, por ejemplo, entre 1 mm y 3 mm, disminuye la proporción de trabajo de corte y aumenta la proporción de trabajo de cizallamiento.

35 En la zona de la vía de procesamiento del segundo tramo 44 parcial, puede eliminarse la proporción de acero del material de alimentación utilizando elementos 36' de cribado con aberturas 50 de criba alargadas. Al mismo tiempo puede descargarse también la porción de goma suficientemente triturada a través de la criba 33'. Una pared 40 de separación representada en las figuras 1 y 2 a modo de suplemento, que separa en la zona de la evacuación 8 de material el primer tramo 43 parcial del segundo tramo 44 parcial, asegura que los componentes obtenidos de ese modo en los distintos tramos 43, 44 parciales no se mezclan entre sí.

40 Para la separación de los componentes de los neumáticos desgastados, son apropiadas también formas de realización de la invención, en las que el dispositivo posee una estructura simétrica en sección transversal, o sea, que el primer tramo 43 parcial y el segundo tramo 44 parcial son iguales y, por consiguiente, tienen lugar de modo inmediatamente consecutivo dos cursos de procedimiento iguales. Además, los intersticios 35, 35' de trabajo se prefieren con una anchura, que genere básicamente una disgregación basta del material de alimentación por cizallamiento y/o arranque, y que por el procesamiento subsiguiente se complete en la zona de las vías de procesamiento.

45 Se entiende que la invención no se limita a las combinaciones de características descritas en los ejemplos de realización previos. La invención comprende, más bien, también combinaciones de características de diferentes ejemplos de realización o nuevas combinaciones dentro de los distintos ejemplos de realización. Así, pues, se pueden combinar mutuamente formas de criba discrecionales en los distintos tramos parciales. Igualmente es posible variar a discreción el intersticio de trabajo de las distintas parejas de útiles o la longitud de los distintos tramos parciales sin abandonar el marco de la invención. También quedan dentro del marco de la invención formas de realización de tres o más tramos parciales en la zona de la vía de procesamiento.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para disgregar del conglomerado el material de alimentación presente en el conglomerado, con un sistema de rotor y estator dispuesto en el interior de una carcasa (1), cuyo rotor (21) está dotado de útiles (24) de procesamiento alrededor de su contorno, a los que se enfrentan radialmente unos útiles (24) del estator, dispuestos estacionariamente respecto de la carcasa (1), manteniendo un intersticio (35) de trabajo, donde un primer tramo (41) perimetral sirve para el suministro del material de alimentación y donde a lo largo de un segundo tramo (42) perimetral tiene lugar el procesamiento del material de alimentación, estando subdividido el segundo tramo (42) perimetral en el sentido (23) de rotación del rotor (21) en un primer tramo (43) parcial y por lo menos un segundo tramo (44) parcial adicional, y donde, referido al sentido (23) de rotación del rotor (21), se ha dispuesto un útil (26, 26') del estator al principio de cada uno de los tramos (43, 44) parciales, a cuyo rotor (21) sigue una vía de procesamiento, caracterizado por que el intersticio (35) de trabajo de dos parejas de útiles consecutivas, compuestas de un útil (26, 26', 26'') del estator y de un útil (24) de procesamiento, son de diferente tamaño en el sentido (23) de rotación.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los tramos (43, 44) parciales son de igual tamaño.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los tramos (43, 44) parciales son de diferente tamaño, siendo los tramos (43, 44) parciales preferiblemente mayores en el sentido (23) de rotación.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el intersticio 35 de trabajo de dos parejas de útiles consecutivas de útil (26 26', 26'') del estator y de útil (24) de procesamiento disminuye en el sentido (23) de rotación.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la distancia radial entre el contorno del rotor y la vía de procesamiento en el sentido del contorno es diferente, preferiblemente es mayor en los extremos de la vía de procesamiento que en la zona media.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la vía de procesamiento del primer tramo (43) parcial y/o del segundo tramo (44) parcial está hecha de un elemento de golpeo y/o de una criba (33')
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que la superficie de criba libre de los elementos (36) de criba en el primer tramo (43) parcial es menor que la superficie de criba libre de los elementos (36') de criba del tramo (44) parcial siguiente en el sentido (23) de rotación.
8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que los orificios (50) de cribado poseen en por lo menos un tramo (43, 44) parcial, preferiblemente en el segundo tramo (44) parcial, una orientación de la extensión longitudinal característica y orientadas paralela, transversal u oblicuamente al sentido (23) de rotación
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que los útiles (26, 26', 26'') del estator y los útiles (24) de procesamiento poseen aristas cooperantes, que presentan una trayectoria recta, en zigzag u ondulada.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la descarga (8) de material presenta una pared (40) divisora, que separa el espacio aguas abajo del primer tramo (43) parcial del espacio aguas abajo del segundo tramo (44) parcial.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en el extremo del segundo tramo (42) perimetral se ha dispuesto otro útil (26'') del estator más.
12. Procedimiento para disgregar del conglomerado un material de alimentación presente en el conglomerado, en el que:
 - en una primera etapa del procedimiento se aplican fuerzas de cizallamiento y/o fuerzas de arranque sobre el material de alimentación para una disgregación basta, y
 - en una segunda etapa del procedimiento se genera un movimiento de rodadura y/o de trabajado aplicando fuerzas de compresión sobre el material de alimentación.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que en la segunda etapa de procedimiento se descarga una parte del material de alimentación.
14. Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que por lo menos un componente del material de alimentación básicamente no se tritura y que por lo menos se tritura un componente del material de alimentación.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que a la segunda etapa del procedimiento se agrega una tercera etapa del procedimiento, en la que el material de alimentación se tritura mediante corte.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que las primera y segunda etapas del procedimiento se realizan por lo menos dos veces seguidamente.
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado por que en la segunda etapa del procedimiento se aplican sobre el material de alimentación fuerzas de compresión alternativamente crecientes y decrecientes.

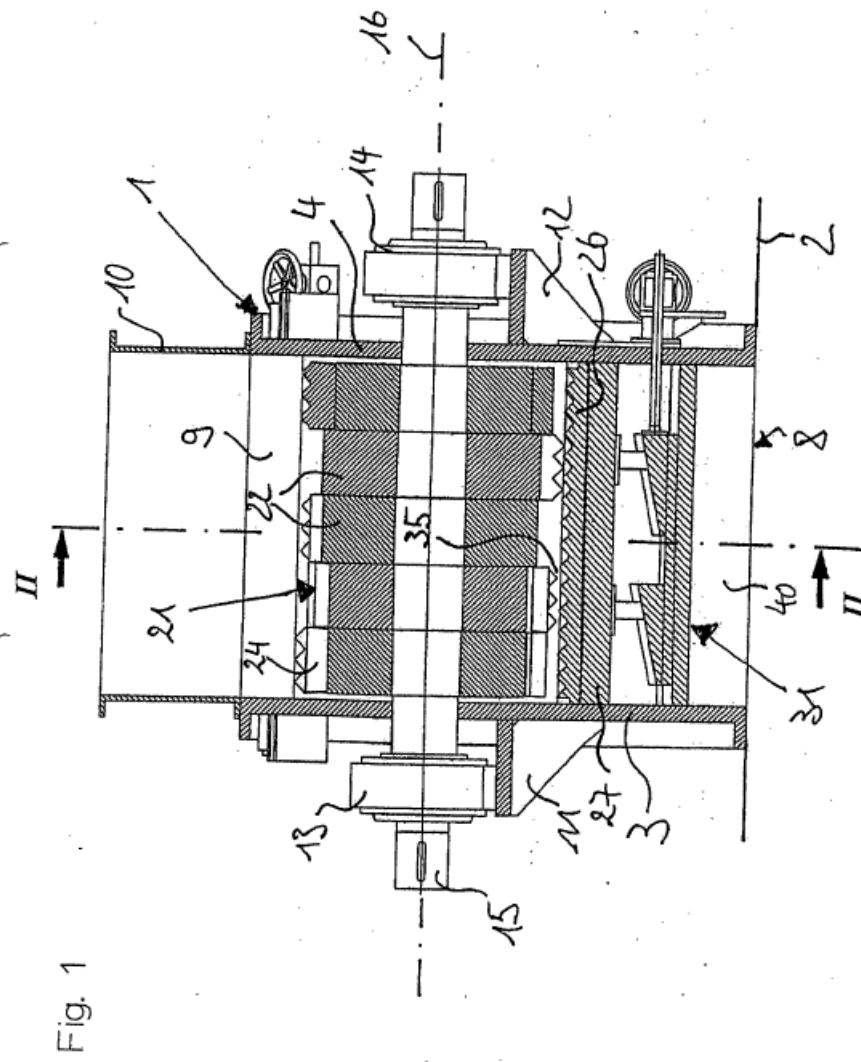
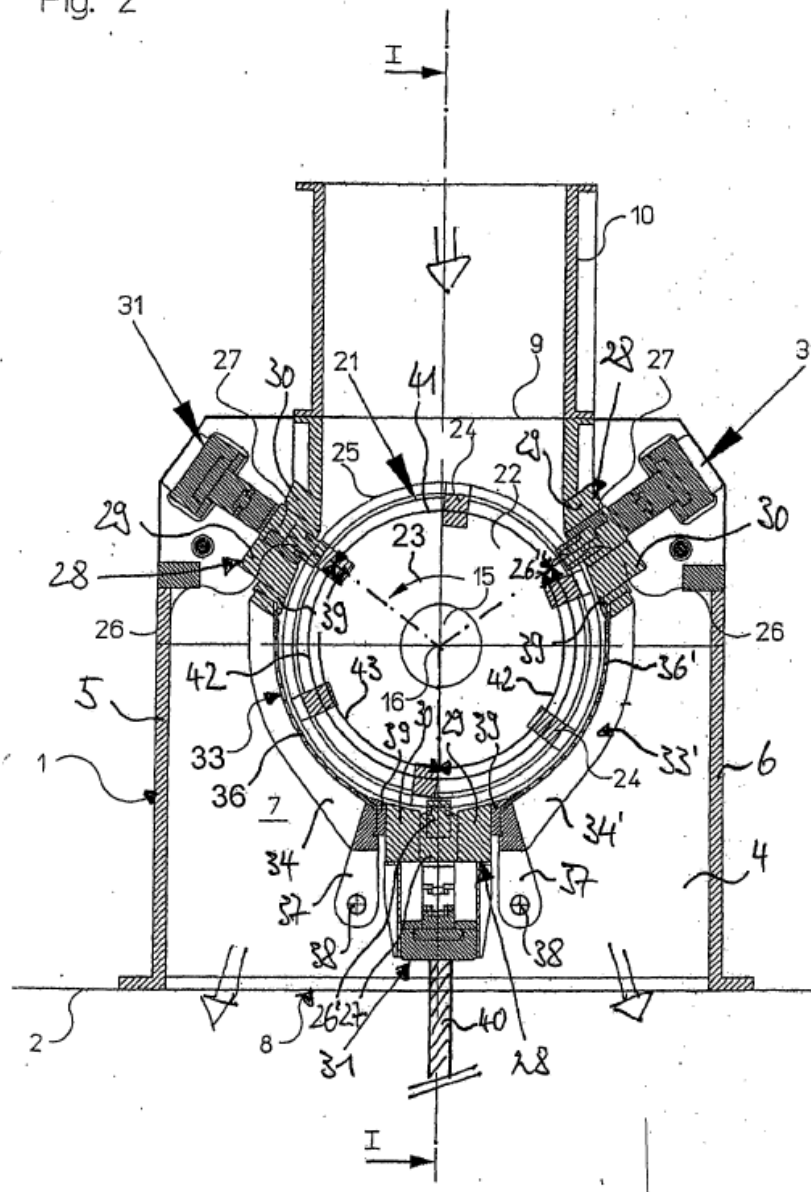


Fig. 2



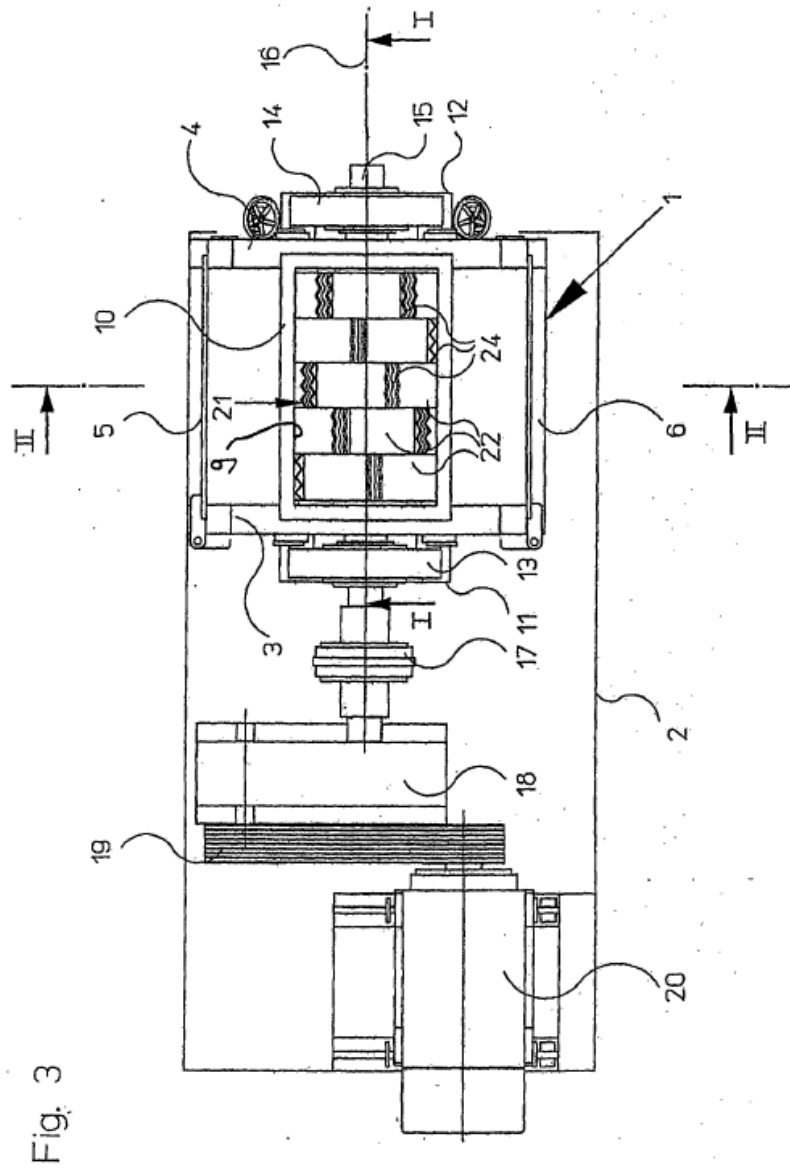


Figura 4

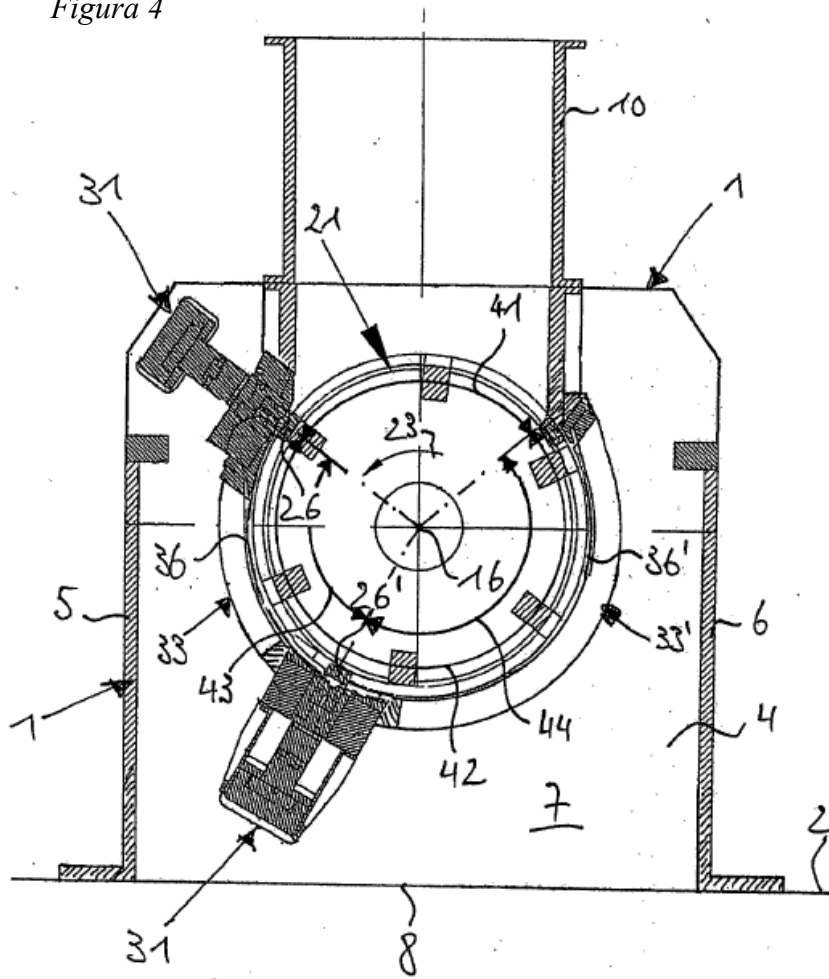


Figura 5a

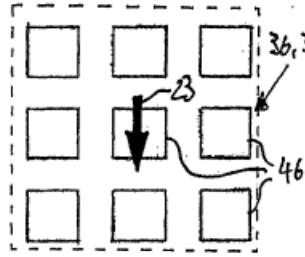


Figura 5b

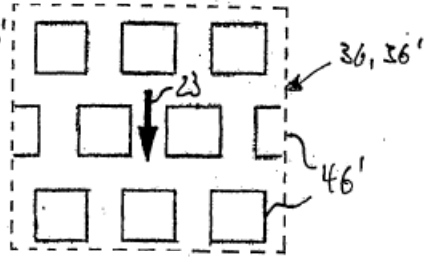


Figura 5c

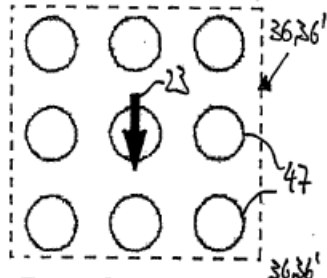


Figura 5d

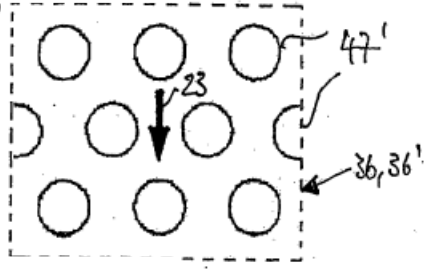


Figura 5e

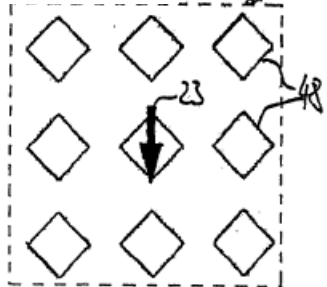


Figura 5f

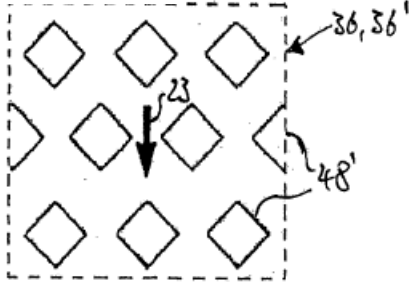


Figura 5g

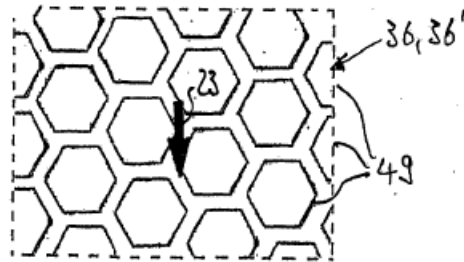


Figura 6a

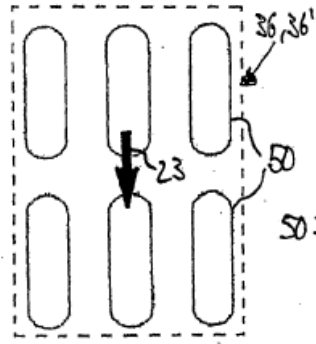


Figura 6b

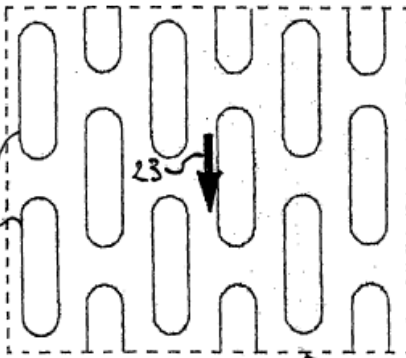


Figura 6c

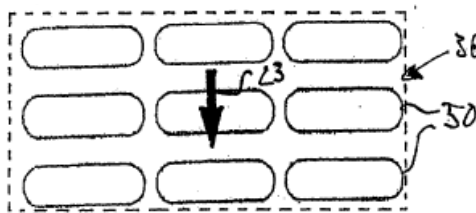


Figura 6d

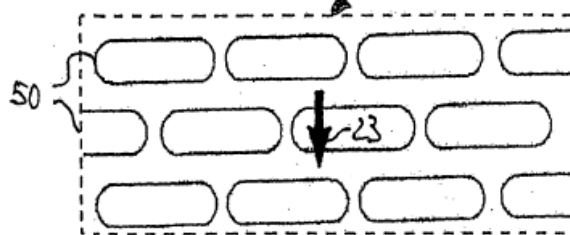


Figura 6e

