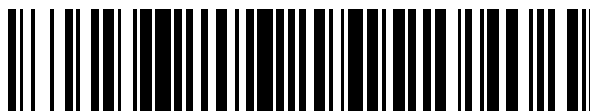


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 220**

51 Int. Cl.:

<b>B02C 18/12</b>	(2006.01)
<b>B29L 31/00</b>	(2006.01)
<b>B29B 9/02</b>	(2006.01)
<b>B02C 18/08</b>	(2006.01)
<b>B29B 13/10</b>	(2006.01)
<b>B29B 17/04</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2015 PCT/AT2015/050020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113089**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2015 E 15708698 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3099415**

54 Título: **Herramienta trituradora**

30 Prioridad:

**28.01.2014 AT 500552014**

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

**26.11.2018**

73 Titular/es:

**EREMA ENGINEERING RECYCLING MASCHINEN  
UND ANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)  
Freindorf Unterfeldstrasse 3  
4052 Ansfelden, AT**

72 Inventor/es:

**FEICHTINGER, KLAUS;  
HACKL, MANFRED;  
PAULI, PETER y  
WEIGERSTORFER, GEORG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 691 220 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

Herramienta trituradora

5 La invención se refiere a una herramienta trituradora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Este tipo de herramientas trituradoras se usa en particular en cortadoras compactadoras para el procesamiento y trituramiento de materiales sintéticos. El objetivo de estas herramientas trituradoras, de preferencia herramientas cortadoras o fresadoras es, adicionalmente a la introducción de energía en el material y un correspondiente aumento de la entalpia, triturar y/o mezclar los materiales que le llegan. Como soportes se pueden usar discos rotativos o soportes a manera de discos o bien soportes que cumplen la misma función. Habitualmente, las herramientas se montan desde el borde hasta el sector interno, es decir hasta el eje de rotación del disco, es decir también en aquellos sectores en los cuales la velocidad circunferencial de las herramientas ya tiene valores muy reducidos. Además, la invención se refiere a una cortadora compactadora con una herramienta trituradora según la invención.

15 Tales dispositivos se conocen, por ejemplo, por el documento US4120460A. Este da a conocer una herramienta trituradora apropiada para materiales sintéticos, siendo la herramienta trituradora accionable para ejecutar un movimiento de rotación, y comprende un soporte que es rotativo sobre un eje de rotación situado céntrico sobre el mismo y sobre cuya superficie están dispuestas herramientas para el procesamiento y trituramiento de materiales sintéticos. La herramienta trituradora presenta aletas de transporte en forma de listón o placa y las herramientas están dispuestas radialmente hacia el borde del soporte en el sector que está a continuación de las aletas transportadoras.

25 Los estudios han revelado ahora que, en el caso de películas sopladas, películas vaciadas, cintas y/o fibras a procesar que están hechas, en particular, de poliolefinas y otros polímeros tales como PLA, PS, ABS o también PET, PA, etc., la velocidad circunferencial de las herramientas, en particular las cuchillas de corte, debe ser suficientemente alta con el fin de poder llevar a cabo un trituramiento suficiente, es decir, un corte a través del material. Sin embargo, en este proceso de corte, no se dispone de una contra-cuchilla y, por lo tanto, no se puede producir un intersticio de corte definido, sino más bien depende esencialmente de la inercia de masas del material y del material que presionan sobre las partículas a cortar y de esta manera genera la contrapresión para la herramienta. Si no se alcanza esta velocidad de corte, la herramienta de corte aplicada no puede llevar a cabo su función.

35 El objetivo de la invención es el de mejorar o bien simplificar la acción y la estructura de tales herramientas trituradoras. Además, ha de acelerarse el movimiento del material a triturar hacia las herramientas y se deberá prevenir un atascamiento con material de la herramienta trituradora.

40 De conformidad con la presente invención, en el caso de una herramienta trituradora de este tipo mencionada al principio se ha previsto que en el sector del eje de rotación del soporte se disponga un deflector, estando en un sector del soporte que empalma radialmente con el deflector dispuestas aletas transportadoras con forma de placa o listón, y las herramientas se dispongan a continuación de las aletas transportadoras en el sector del soporte que se encuentra radialmente respecto del borde. Este deflector tiene por objetivo que en el sector alrededor del eje de rotación no se pueda acumular material, sector éste en el cual tampoco se requiere la disposición de las herramientas. Las herramientas se desplazan distanciadas del eje de rotación, concretamente en un sector en el cual las herramientas tienen una velocidad suficiente para triturar o bien cortar el material no triturado. De esta manera se logran ahorros en la fabricación de la cortadora compactadora y de los equipos de trituramiento. Al mismo tiempo se incrementa la eficiencia de las herramientas aplicadas. El deflector aplicado asegura un movimiento del material a triturar en la dirección radial o bien hacia el borde del soporte. En el proceso, el material a ser triturado se comporta como un fluido y, además de una buena mezcla del material dentro del recipiente, el material a ser triturado es alimentado rápida y eficientemente a las herramientas, las cuales se localizan en un sector del recipiente o del soporte en el cual despliegan su mejor efecto.

55 Las aletas transportadoras previstas según la invención que se extienden entre el deflector y las herramientas sobre el soporte permiten una alimentación óptima del material a triturar a las herramientas y contribuyen a una buena mezcla del material triturado y a triturar dentro del recipiente previsto.

60 El deflector y las aletas transportadoras introducen energía en el material sintético con el fin de calentarlo y usarlo al mismo tiempo como ventilador radial con el fin de transportar el material a triturar radialmente hacia fuera al sector de las herramientas. Además, el deflector y las aletas transportadoras se usan para rechazar el material no triturado que se alimenta a la cortadora compactadora, de manera que este material no se enganche o atasque, sino que se alimente a las herramientas por vía del deflector y las aletas transportadoras. Mediante la rápida remoción de los materiales a triturar del sector central de la cortadora compactadora se aumenta la superficie expuesta de los materiales o bien estos se aligeran, de manera que se facilita un escape de las sustancias volátiles. Las aletas transportadoras le proporcionan al material una velocidad de circulación apropiadamente alta y un intercambio de partículas entre la superficie de la tromba que se encuentra en el interior de la cortadora compactadora y su interior.

65

El deflector se encuentra consistentemente localizado céntrico sobre el soporte de la herramienta trituradora o bien sobre el soporte de la herramienta trituradora y rodea su eje de rotación o bien se encuentra simétrico respecto del eje de rotación.

5 Es posible que las aletas transportadoras partan del deflector y estén conectadas con el mismo. Pero, sin embargo, no es forzosamente necesario que las aletas transportadoras estén conectadas directamente con el deflector. En principio también se puede configurar un intersticio entre el deflector y las aletas transportadoras. Por lo tanto, las aletas transportadoras se encuentran en un sector que está radialmente más distante del eje de rotación de la herramienta trituradora que la circunferencia del deflector. Apropiadamente, las aletas transportadoras parten  
10 directamente de la circunferencia del deflector o pueden estar conectadas con el mismo mediante soldadura o atornillado.

Las herramientas se encuentran en un sector de la herramienta trituradora que se encuentra radialmente fuera del sector de las aletas transportadoras. Dichas herramientas pueden estar directamente acopladas a las aletas transportadoras o seguir igualmente a continuación de las aletas transportadoras con la conformación de una distancia. Se ha previsto, ventajosamente, que las herramientas se localicen entre el extremo de la respectiva aleta de transporte distante del eje de rotación y el borde del soporte. Constituye una ventaja constructiva que las herramientas conecten directamente la aleta transportadora respectiva o que la herramienta que se encuentra más interna empalma directamente con el extremo, distante del eje de rotación, de la respectiva aleta transportadora. La herramienta más extrema puede sobresalir del borde del soporte. En principio también es posible prever una única herramienta.

Una estructura sencilla y fuerte resulta si el soporte está conformado de un disco que lleva sobre su superficie el deflector, las aletas transportadoras y las herramientas, o si está conformado de una pieza de soporte central y de una pluralidad de vigas que parten de esta pieza de soporte central, siendo que la pieza de soporte central soporta el deflector y, en caso necesario, las aletas transportadoras y/o las vigas soportan las aletas transportadoras y las herramientas, y en caso necesario, el deflector. El soporte puede estar formado por un disco o por un componente similar a un disco.

30 Es una buena desviación o vuelta del material a triturar y favorable para la formación de la tromba que rota en la cortadora compactadora, si el deflector tiene un contorno externo simétrico por rotación, preferentemente de forma cónica, cilíndrica, troncocónica, cilíndrica con montante de forma cónica, o presenta un contorno exterior de forma piramidal o conforma un cilindro que soporta un cono. En principio también son concebibles otras formas exteriores de un deflector, por ejemplo formas semiesféricas u ovoides o abombadas.

35 Resultan ventajas para la desviación del material si el deflector se inclina en declive hacia el borde del soporte desde su punta que se encuentra en el eje de rotación o desde su sector que rodea el eje de rotación.

40 Una estructura sencilla y un buen efecto de desviación del deflector resultan si el deflector tiene una superficie cerrada continua o una superficie conformada por un número de diagonales y/o placas que conforman el contorno exterior y/o si las aletas transportadoras que parten del deflector en sentido al borde del soporte parten o se separan de la superficie del soporte o bien se encuentran montadas sobre la misma.

45 En una forma de realización particularmente ventajosa se ha previsto que el deflector mismo tenga igualmente aletas transportadoras que parten o se separan de la superficie del deflector y se orientan apartándose del soporte. Con ello se ayuda al transporte de las aletas transportadoras que se encuentran entre el deflector y las herramientas, y se homogeniza y acelera la circulación de las partículas de material sintético en un recipiente.

50 Ventajosamente, la forma de la sección transversal de las aletas transportadoras puede ser rectangular. Las aletas transportadoras se configuran en forma de listones o placas y parten de la superficie del soporte y, en caso necesario, de la superficie del deflector.

55 Constructivamente puede constituir una ventaja que las aletas transportadoras que soporta el deflector y las aletas transportadoras que se encuentran entre el deflector y las herramientas empalmen directamente una con otra o se conformen en común de una pieza.

60 Para la operación de la herramienta trituradoras es ventajoso que el punto de partida de las aletas transportadoras que lleva el deflector y, por consiguiente, también el punto de partida para las aletas transportadoras empalmadas con dichas aletas transportadoras y que parten del soporte, se encuentre en el eje de rotación del soporte o bien en el punto medio del deflector o en un sector entre el eje de rotación o bien el punto medio del deflector y el borde del deflector a una distancia especificada del eje de rotación. Independientemente de una estructura estable resulta un buen efecto de transporte para el material sintético a triturar.

65 El punto de partida de las aletas transportadoras que empalman con el deflector puede sobrepasar el nivel de altura del borde del deflector.

- 5 La circulación del material y la acción de las herramientas se mejora si las aletas transportadoras en el sector por encima del deflector tienen en dirección hacia el borde una extensión recta o curva rezagada respecto de una recta radial y/o que las aletas transportadoras que se extienden entre el deflector y el borde del soporte presentan un desarrollo recto o rezagado respecto de una recta radial.
- 10 Para un transporte perfeccionado de material sintético a triturar y una optimización de la introducción de energía en el material puede estar previsto que desde el punto de partida, la altura de las aletas transportadoras o bien de su superficie o borde distante del soporte disminuya con relación al soporte hasta la altura de aquella herramienta que esta empalmada con la aleta de transporte respectiva, en particular hasta la altura de la superficie de corte o de la superficie de trabajo de dicha herramienta.
- 15 La introducción de energía en el material se puede variar si el borde de las aletas transportadoras distante del soporte tiene con relación a la superficie del soporte un desarrollo recto o curvo, de preferencia parabólico, o tiene sucesivamente secciones rectas y/o curvas.
- 20 Según el material y la velocidad de rotación de la herramienta trituradora puede estar previsto para todas las formas de realización de la invención que el deflector tenga un radio de 5 a 45%, preferentemente de 15 a 40% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del radio del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior. De tal manera tiene lugar una desviación y un trituramiento óptimos del material.
- 25 Se comprobó que es apropiado en la práctica que la altura máxima del deflector y/o de un punto de partida de las aletas transportadoras situado en el eje de rotación por encima del soporte sea de 10 a 90%, preferentemente 30 a 80% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más externo de las vigas o del radio del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior. Con esto resulta una coordinación ventajosa de la acción del deflector con la acción de las aletas transportadoras.
- 30 El comportamiento de corte se mejora si las superficies cortantes orientadas en el sentido de rotación y/o superficies de trabajo de las herramientas empalmadas con las aletas transportadoras se disponen a lo largo de una línea curva que prolonga la extensión o la curvatura de las aletas transportadoras y, eventualmente, está rezagada con respecto a una recta radial del soporte.
- 35 El movimiento del material a ser triturado o bien su alimentación a las herramientas y la introducción de energía en el material se ponen en una relación favorable si la altura de las aletas transportadoras con relación al nivel de las superficies de corte de las herramientas disminuye a una distancia de su punto de partida de 20 a 90%, preferentemente de 25 a 80%, del radio del soporte, del radio del círculo de giro del sector radial más exterior de las vigas o del radio del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior, en 35 a 70%, preferentemente en 40 a 60% desde el punto de giro hacia el borde, y a continuación disminuye preferentemente al nivel de la superficie de corte de la herramienta más interior.
- 40 Para el movimiento del material es conveniente si las aletas transportadoras se encuentran en ángulo recto con respecto a la superficie del soporte o que las aletas transportadoras se encuentran inclinadas con respecto a la superficie del soporte, sobre al menos una sección de su altura, con un ángulo de hasta 45° respecto del soporte, en o en contra del sentido de movimiento.
- 45 Constructivamente es una ventaja si las aletas de transporte están en su borde de base próximo al soporte conectadas con una superficie de base, eventualmente también conectadas con el deflector, y si, eventualmente, está fijada con ésta al soporte.
- 50 Para mejorar el efecto de corte de las herramientas puede estar previsto que el borde radialmente exterior de la superficie de corte o de la superficie de trabajo de una herramienta que se encuentra, en cada caso, situada en el interior solape o bien sobresalga radialmente del borde de la superficie de corte o de la superficie de trabajo de la herramienta que, en cada caso, se encuentra empalmada radialmente hacia fuera, visto en sentido de rotación.
- 55 Las herramientas previstas son formadas por cuchillas de corte, herramientas de fresado o herramientas destinadas para el tipo respectivo de material. Las herramientas se extienden ventajosamente hasta el borde exterior del soporte y sobresalen de aquel.
- 60 Para el uso y el efecto y para la fabricación de la herramienta trituradora es ventajoso si las aletas transportadoras y/o las herramientas y/o las vigas se configuran, en cada caso, céntricamente simétricas entre sí y/o iguales entre sí.
- 65 El sector en el cual se extienden las aletas transportadoras, es decir el sector que se encuentra entre el sector del deflector y el sector de las herramientas se delimita, ventajosamente, procediendo de manera que las aletas transportadoras empalmadas con el deflector se extiendan hasta una distancia radial del punto de rotación que es de

30 a 70%, preferentemente de 40 a 60% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del radio del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior. De esto resulta una buena circulación del material con efecto de corte óptimo mediante las aletas transportadoras movidas con una velocidad de rotación relativamente alta que alimenta el material a las herramientas.

De conformidad con la invención se prevé que la herramienta trituradora esté dispuesta en el interior del recipiente de una cortadora compactadora y sea soportada por un árbol rotativo que se extiende perpendicular al soporte o bien al plano desplegado por las aletas transportadoras y que, preferentemente, atraviesa el fondo del recipiente. Con ello se optimizan la estructura y el grado de efectividad de la cortadora compactadora para el procesamiento de, en particular, materiales sintéticos reciclados.

En el caso de una cortadora compactadora de este tipo se prevé que coincidan el eje de rotación del soporte y el eje del árbol rotativo.

Para un movimiento mejorado de material se puede prever que las aletas transportadoras a manera de placa o listón estén inclinadas con relación al soporte en un ángulo de hasta 45° en o en contra del sentido de rotación.

Para una circulación rápida y libre de congestiones de material complejo es apropiado si las aletas transportadoras y/o las aletas transportadoras tienen, vistas en sección transversal, al menos sobre una sección de su desarrollo, en particular sobre todo su desarrollo, sectores de altura con diferente inclinación con respecto al soporte.

Una modalidad de las aletas transportadoras que mueve y mezcla rápidamente la tromba en el recipiente prevé que, al menos sobre una sección de su extensión radial en la sección transversal, las aletas transportadoras tengan una primera sección longitudinal que se extiende sobre un sector longitudinal de 80 a 100%, preferentemente de 90% de la respectiva longitud total de las aletas transportadoras, perpendicular a la superficie del soporte que tiene, en particular, un desarrollo recto, con el cual empalma una sección curvada, la cual se extiende sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud total de la aleta transportadora presentando una sección transversal recta o curva, inclinada contra el sentido de rotación con un ángulo de hasta 45° con respecto a una perpendicular a la superficie del soporte, cuyo vértice se encuentra en la curvatura.

En particular es ventajoso para materiales especiales si las aletas transportadoras al menos sobre una sección de su extensión radial presentan en una sección transversal una primera sección longitudinal que se extiende sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud total de las aletas transportadoras, inclinada en contra del sentido de rotación con un ángulo de hasta 45° con respecto a una perpendicular a la superficie del soporte, que se extiende recta o tiene una sección transversal curva, si a esta sección de longitud se empalma una sección media que se extiende perpendicular a la superficie del soporte sobre un área de longitud de 60 a 80% de la respectiva longitud total de las aletas transportadoras, y si con esta sección media empalma una sección extrema doblada, de sección transversal recta o curva, sobre un sector de longitud de hasta 20% de la respectiva longitud total de las aletas transportadoras, la cual está inclinada en el sentido o en contra del sentido de rotación en un ángulo de hasta 45° con respecto a una perpendicular a la superficie del soporte y presenta una sección transversal recta o curva, siendo que el vértice del ángulo se encuentra en la curvatura.

Para el procesamiento y el triturado del material es importante establecer la curvatura o bien el desarrollo de la sección frontal de las aletas transportadoras y de las herramientas. Es ventajoso si las aletas transportadoras y las herramientas empalmadas tienen desde su punto de partida en particular una extensión consistentemente curva de sus bordes y/o caras frontales orientadas en el sentido de rotación, siendo que la curvatura es casi un arco de círculo con una precisión de 10% del radio del arco de círculo y el radio del arco de círculo es de 50 a 80%, preferentemente de 52 a 75% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior. Una determinación del desarrollo también se puede producir si la curvatura óptima de las aletas transportadoras y la cara frontal de las herramientas se da cuando la curvatura de las aletas transportadoras que parten de su punto de partida se aproxima mediante su distancia angular a una recta radial adelantada, en donde partiendo del eje de rotación, en un intervalo de distancia de 5 a 45° del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior, la distancia angular es de 0 a 25°, en un intervalo de distancia de 15 a 90% la distancia angular es de 15 a 40°, en un intervalo de distancia de 35 a 95% la distancia angular es de 30 a 55 °, y en un intervalo de distancia de más de 65% o bien de 65 a 100% la distancia angular es de 45 a 80°, preferentemente de 45 a 60°.

También puede ser apropiado para la configuración de las aletas transportadoras si las aletas transportadoras parten radialmente del eje de rotación y hasta el borde del deflector sigan el desarrollo de una recta que constituye una tangente a la curvatura o bien al desarrollo o bien a la cara frontal de las aletas transportadoras empalmadas.

La figura 1 muestra una sección esquematizada de un recipiente dentro del cual se encuentra dispuesta una herramienta trituradora de conformidad con la invención.

La figura 2 muestra una vista en planta de una forma de realización de una herramienta trituradora, tal como se puede usar en un recipiente de conformidad con la figura 1.

5 La figura 3 muestra una forma de realización alternativa de una herramienta trituradora.

Las figuras 4, 5, 6, 7, 8 muestran diferentes formas de realización de herramientas trituradoras.

La figura 9 muestra una sección a través de una aleta transportadora.

La figura 10 muestra una forma de realización alternativa de un deflector que no lleva aletas transportadoras.

10 Las figuras 11 a, 11 b, 11 c y 11 d muestran diferentes formas de sección transversal de aletas transportadoras.

La figura 1 muestra un recipiente 9 en el cual está montada una herramienta trituradora de conformidad con la invención accionable alrededor de su eje de rotación B ajustado verticalmente accionada por medio de un motor M para ejecutar un movimiento rotatorio por medio de un árbol 17. En su sector central, el soporte 1 con forma de disco lleva un deflector 5 diseñado ventajosamente de manera simétrica por rotación con respecto al eje de rotación B del soporte 1. Desde el deflector 5 se extienden en el sentido hacia el borde 7 del soporte 1 unas aletas transportadoras 6 con cuyo sector extremo 29 empalman unas herramientas 4. En el presente caso también el deflector 5 lleva aletas transportadoras 6' o bien se disponen unas aletas transportadoras 6' por encima del deflector 5. En el presente caso, estas aletas transportadoras 6' se configuran de una pieza con las aletas transportadoras 6.

20 Las aletas transportadoras 6' dispuestas por encima del deflector 5 y las aletas transportadoras 6 que empalman con las mismas pueden partir de un punto de partida compartido 22 que se sitúa, ventajosamente, en el eje de rotación B y decaen en sentido al borde 7 del soporte 1. Desde su punto de partida 22 que se encuentra radialmente en el interior, la altura del borde superior 14 de las aletas transportadoras 6 y 6', que están distantes del soporte 1, disminuye hasta el nivel de las herramientas 4 o bien de sus superficies de corte 8. El borde 14 puede tener un desarrollo recto o curvo. También puede estar previsto un desarrollo parabólico, o que el borde 14 presente secciones rectas o curvas que se suceden unas a otras de manera discrecional.

25 El soporte 1 puede estar conformado de un disco 10, tal como se representa en las figuras 1 y 2. Sin embargo, también es posible configurar el soporte 1 de manera que tenga una pieza de soporte 12 central a partir de la cual parten las vigas 11, tal como se representa en la figura 3.

30 El número de las vigas 11 y herramientas 4 se puede seleccionar de la misma manera que el número de las aletas transportadoras 6, 6' dispuestas sobre el soporte 1. Se han previsto al menos dos aletas transportadoras 6 con herramientas 4 empalmadas con las mismas.

35 La herramienta trituradora está, ventajosamente, configurada céntrica simétrica, como se muestra en la figura 3.

40 En el caso de las figuras 1 y 3, el deflector se configura de forma cónica y, a partir de su sector central 5 que se encuentra en el eje de rotación B o bien de su punta 21, se inclina en declive hacia el borde 7 del soporte 1.

45 El deflector 5 puede tener una superficie cerrada continua o estar formado por un número de diagonales y/o placas, las cuales ventajosamente dan por resultado una estructura simétrica por rotación, por ejemplo de forma cónica.

50 Como se evidencia en particular en las figuras 1 y 2, las aletas transportadoras 6' parten de un punto de partida compartido 22 que se encuentra en el eje de rotación B del soporte 1 a distancia por encima del deflector 5. Esto también se evidencia en la figura 4 que muestra una vista en perspectiva del deflector 5 según la figura 1. De acuerdo con las figuras 2 y 4, de dicho punto de partida 22 parten cuatro aletas transportadoras 6' que se extienden por encima del deflector 5. Las aletas transportadoras 6 empalman con las aletas transportadoras 6' y se extienden desde el deflector 5 en sentido al borde 7 del soporte 1. Las aletas transportadoras 6' se extienden radialmente rectas; las aletas transportadoras 6 soportadas por el soporte 1 y que empalman con las aletas transportadoras 6' están curvadas de una manera rezagada con respecto a una recta radial R'' de la herramienta trituradora.

55 Muy en general se ha comprobado que es ventajoso para todas las formas de realización de la invención que las aletas transportadoras 6 se extiendan desde el borde del deflector 5 hasta una distancia radial RA del eje de rotación B del soporte 1, distancia RA ésta que es de 30% a 70%, preferentemente 40% a 60% del radio del soporte 1 o del círculo de giro del punto más exterior de la herramienta 4 más exterior o del extremo de las vigas 11.

60 Muy en general está previsto para todas las formas de realización de la invención que el deflector 5 tenga un radio R de 5 a 45%, preferentemente de 15 a 40% del radio R' del soporte 1 o del radio del círculo de giro del sector extremo radial más exterior de las vigas 11 o del radio del círculo de giro del punto 20 radialmente más exterior de la herramienta 4 más exterior.

65 El tamaño del radio R del deflector 5 o bien el tamaño de la distancia RA o bien la curva de altura de las aletas transportadoras 6, 6' son determinados por el tipo del material sintético a ser procesado y triturado deseado y de la cantidad de energía térmica a introducir.

- 5 De manera general, en todas las formas de realización puede estar previsto que la altura máxima del deflector 5 y/o de un punto de partida 22 de las aletas transportadoras 6' situado en el eje de rotación B sea, por encima del soporte, de 10 a 90%, preferentemente de 30 a 80% del radio del soporte 1 o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas 11 o del radio del círculo de giro del punto 20 radialmente más exterior de la herramienta 4 más exterior. También este parámetro se puede seleccionar en particular en función del material a procesar.
- 10 Las aletas transportadoras 6' y 6 disminuyen con relación a su altura desde su punto de partida 22 hacia el borde 7 y terminan al nivel de las herramientas 4 o bien al nivel de las superficies cortantes 8 de dichas herramientas 4. En este aspecto es apropiado que la altura de las aletas transportadoras 6, 6' disminuya con relación al nivel de la superficie cortante 8 de las herramientas 4 a una distancia de su punto de partida 22 de 20 a 90%, preferentemente de 25 a 80% del radio del soporte 1, del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas 11 o del círculo de giro del punto 20 radialmente más exterior de la herramienta 4 más exterior desde el eje de rotación B hacia el borde de 35 a 70%, preferentemente de 40 a 60%, y a continuación disminuya al nivel de las superficies cortantes 8 de las herramientas 4. Mediante el ajuste de este parámetro, el efecto de transporte o bien el efecto de circulación de las aletas transportadoras 6, 6' se puede adaptar y ajustar al material sintético triturar o bien a procesar.
- 15 A las aletas transportadoras 6 empalman una o un número de herramientas 4 que se disponen sucesivas, las cuales llevan las superficies cortantes 8 y las superficies de trabajo requeridas. Dichas herramientas o sus superficies cortantes 8 siguen sustancialmente la curvatura de las aletas transportadoras 6 y muestran un desarrollo curvo rezagado con relación a una recta radial R".
- 20 Las figuras 5 y 5a muestran una forma de realización de una herramienta trituradora en la cual las aletas transportadoras 6 y 6' se conforman de una pieza y tienen desde su punto de partida 22 un desarrollo curvado rezagado con respecto a la recta radial R" hasta su extremo 29 próximo al extremo o bien borde de la herramienta. El deflector 5 tiene una base cilíndrica 25 sobre la cual está montado un cono giratorio 11. Las aletas transportadoras 6 y 6' son perpendiculares al soporte 1.
- 25 Una superficie de base 16 de las aletas transportadoras 6 se puede usar para conectar las aletas transportadoras 6 y/o el deflector 5 con el soporte 1. La figura 5a muestra una vista lateral a través de la herramienta trituradora de acuerdo con la figura 5 y se puede reconocer el declive curvo del borde 14 superior o bien distante de las aletas transportadoras 6 y 6' configuradas de una pieza.
- 30 La figura 6 muestra una modalidad en la cual las aletas transportadoras 6 y 6' están conformadas consecutivamente de una pieza en la forma de una placa. Dichas aletas transportadoras 6, 6' comienzan a distancia de la punta 21 del deflector 5, y, específicamente, desde un sector 15 de la superficie envolvente del cono 11 que forma una unidad con la base cilíndrica 25.
- 35 La figura 7 muestra una forma de realización en la que están previstas tres aletas transportadoras 6 y 6' configuradas de una pieza, las cuales desde un punto de partida 22 que se encuentra por encima de la punta 21 del cono 5 se extienden radialmente y rectas en la forma de una placa hacia el borde 7 del soporte 1, siendo que el desarrollo del borde superior 14 de las aletas transportadoras 6, 6' sigue una línea recta. También dichas aletas transportadoras 6, 6' se encuentran perpendiculares o casi perpendiculares al soporte 1, tal como las aletas transportadoras representadas en las figuras precedentes.
- 40 La figura 8 muestra una forma de realización de la herramienta trituradora que meramente tiene dos pares de aletas transportadoras 6, 6'. Las aletas transportadoras 6' se extienden desde su punto de partida 22 por encima de la punta 21 del cono 5 hasta el borde del deflector 5 y pasan a las aletas transportadoras 6 formando un doblez 26. El doblez 26 está rezagado con respecto al punto de partida 22 y al punto extremo 29 de las aletas transportadoras 6 y 6' con relación a la recta radial R".
- 45 La figura 9 muestra una sección perpendicular al desarrollo de una aleta transportadora 6 o 6' con forma de listón o placa. Las aletas transportadoras 6, 6' montadas con su base 16 sobre el soporte 1 están curvadas en su sector extremo distante del soporte, al menos sobre una sección que se desarrolla radialmente. En función de la naturaleza del material a triturar puede estar previsto que el sector extremo de las aletas transportadoras 6 y/o 6' esté doblado o bien curvado en el sentido de rotación 13 o en contra del mismo.
- 50 El deflector 5 previsto de conformidad con la invención está montado sobre el soporte 1, por ejemplo atornillado, y también está previsto, para cubrir el atornillamiento entre el soporte 1 y el eje de rotación 17 con respecto al material sintético a ser procesado y evitar que avance polvo y humedad al punto de conexión.
- 55 El deflector 5 previsto de conformidad con la invención está montado sobre el soporte 1, por ejemplo atornillado, y también está previsto, para cubrir el atornillamiento entre el soporte 1 y el eje de rotación 17 con respecto al material sintético a ser procesado y evitar que avance polvo y humedad al punto de conexión.
- 60

Es posible que en lugar de un número de herramientas 4 dispuestas sucesivas se prevea solo una única herramienta de una pieza, que empalma con las aletas transportadoras 6 y se extiende hasta el borde 7 del soporte 1.

5 La figura 10 muestra un deflector 5 que no lleva aletas transportadoras 6'. De la parte cilíndrica 25 del deflector 5 parten las aletas transportadoras 6 orientadas hacia el borde 7 del soporte 1. Desde su punto de partida 22, el borde 14 de las aletas transportadoras 6 declina hacia el borde 7 del soporte 1 al nivel de las herramientas 4 o bien al nivel de las superficies cortantes 8. El punto de partida 22 puede sobresalir de la pared lateral del cilindro 25, el cual está abombado en su parte superior.

10 La figura 11 muestra diferentes formas de sección transversal de las aletas transportadoras 6, 6' sobre su desarrollo desde su punto de partida 22 en sentido al borde 7 del soporte 1.

15 En la figura 11 a se muestra la sección transversal de una aleta transportadora 6, 6' que sobresale del soporte 1 con un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $90^\circ$ , es decir aproximadamente perpendicular. Dicho ángulo  $\alpha$  puede variar en algunos grados. Una aleta transportadora 6, 6' de este tipo transporta el material ante todo en un sentido radial hacia el borde 7 del soporte 1. En principio es posible que dicha aleta transportadora 6, 6' se extienda con un ángulo  $\alpha$  de  $45^\circ$  a  $135^\circ$ , es decir está inclinada en  $45^\circ$  respecto del sentido de movimiento como también inclinada  $45^\circ$  en contra del sentido de movimiento 13. En este caso, la longitud L de la aleta transportadora corresponde a su altura H. En las figuras 11b, 11c y 11d existen secciones dobladas y, en este caso se hace referencia a la longitud total L de la aleta transportadora.

20 En la figura 11 b se muestra una aleta transportadora 6, 6' que, vista sobre su altura H o bien su longitud total L, tiene secciones con diferente inclinación. La aleta transportadora 6, 6' mostrada tiene una primera sección longitudinal 30 que, próxima al soporte se extiende perpendicular respecto del soporte 1, la cual se extiende sobre un porcentaje de aproximadamente 80 a 100%, preferentemente 90% de la longitud total L de la aleta transportadora 6, 6'. En el sector distante del soporte empalma con esta primera sección longitudinal 30 una sección 31 orientada, en particular doblada en contra del sentido de rotación 13, sección que se extiende sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la longitud L respectiva de la aleta transportadora 6, 6'. Una aleta transportadora 6, 6' de este tipo transporta tanto radialmente respecto del soporte 1 como también en el sentido que se aleja del soporte 1. Esta sección 31 encierra con la sección longitudinal 30 o bien con la perpendicular S respecto de la superficie del soporte 1 un ángulo agudo  $\alpha$  de hasta  $45^\circ$ , cuyo vértice se encuentra en la curvatura del borde o bien en la curvatura 40.

25 La figura 11 c muestra una sección transversal a través de una aleta transportadora 6, 6', en la cual una primera sección longitudinal 32 se extiende sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud L de la aleta transportadora 6, 6' y está inclinada en contra del sentido de rotación 13 e incluye con la perpendicular S un ángulo agudo  $\alpha$  de hasta  $45^\circ$ . Con esta sección de longitud 32 que se encuentra debajo o en el interior empalma una sección media 33, que se extiende perpendicularmente respecto de la superficie del soporte 1, la cual tiene una longitud de aproximadamente 60 a 80% de la longitud L respectiva de las aletas transportadoras 6, 6'. Con dicha sección media 33 empalma una sección extrema 34 que tiene hasta 20% de la longitud L de la aleta transportadora 6, 6' respectiva, está inclinada en el sentido de rotación 13 e incluye con la perpendicular S un ángulo agudo  $\alpha$  de hasta  $45^\circ$  respecto del soporte 1. Una aleta transportadora 6, 6' de este tipo transporta en su sector inferior desde el soporte 1 y en su sección extrema 34 distante del soporte hacia el soporte 1. Sin embargo, la sección longitudinal 32 así como la sección media 33 y la sección extrema 34 transportan también en dirección radial.

35 La figura 11 d muestra una aleta transportadora 6, 6' como la que está representada en la figura 11 c, con la modificación de que la sección extrema 34 no está inclinada en el sentido de rotación 13, sino que se extiende más bien inclinada en contra del sentido de rotación 13. La sección extrema 34 encierra con la perpendicular S un ángulo agudo  $\alpha$  de hasta  $45^\circ$  respecto del soporte 1.

40 La altura H real de las aletas transportadoras 6, 6' depende en la figura 11 b de la longitud total L real y del ángulo  $\alpha$  en el cual están inclinadas la sección de longitud 32 y la sección extrema 34.

45 La longitud total L se calcula de la longitud de las secciones 30 y 31 individuales, o bien de las secciones 32, 33 y 34 en las figuras 11c y 11d.

50 Todas las secciones 30, 31, 32, 33 y 34 de las aletas transportadoras 6, 6' pueden tener un desarrollo recto o curvo. Las diferentes secciones se han creado mediante dobladura de una aleta transportadora básica con forma de listón. Por lo tanto es posible que a cada sección recta se empalme mediante una dobladura una sección curva y a una sección curva empalme mediante curvatura con una sección recta.

55 La figura 2 muestra el radio R''' de un arco de círculo 42 mediante el cual se pueden aproximar la cara frontal 41 de las aletas transportadoras 6, 6' y las superficies cortantes 8 de las herramientas 4. El arco de círculo 42 se extiende a través del punto de partida 22 de la aleta transportadora 6, 6' respectiva y el punto 20 que se encuentra más exterior de la herramienta 4 que se encuentra más exterior. Esto no significa que la cara frontal 41 de las aletas



5 transportadoras 6, 6' y las herramientas 4 deban seguir exactamente un arco de círculo; es bien posible que este desarrollo difiera de un arco de círculo. Sin embargo es posible aproximar el desarrollo de la cara frontal 41 mediante arcos de círculo especialmente seleccionados, con una precisión o bien una distancia máxima de los diferentes puntos de la cara frontal 41 del arco del círculo 42 que es el 10% del radio  $R'''$  del arco de círculo 42. Por lo tanto, según la invención se ha previsto que es ventajoso que las aletas transportadoras y las herramientas empalmadas tengan desde su punto de partida y las herramientas conectadas preferentemente una extensión en su totalidad curva de sus bordes y/o superficies frontales orientadas en el sentido de rotación, siendo que la curvatura se aproxima a un arco de círculo 42 con una precisión de 10% del radio del arco de círculo y el radio del arco de círculo es de 50 a 80%, preferentemente de 52 a 75% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior. Las superficies cortantes 8 de las diferentes herramientas 4 también pueden extenderse rectas.

15 Otra opción para determinar y establecer una curvatura óptima de las aletas transportadoras 6, 6' y de la cara frontal de las herramientas 4 se da cuando la curvatura de las aletas transportadoras que parten de su punto de partida se aproxima mediante su distancia angular  $W$  a una recta radial adelantada  $R''$ , en donde partiendo del eje de rotación, en un intervalo de distancia BE de 5 a 45% del radio del soporte o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas o del círculo de giro del punto radialmente más exterior de la herramienta más exterior, la distancia angular de  $W$  es de 0 a 25°, en un intervalo de distancia BE de 15 a 90% la distancia angular  $W$  es de 15 a 40°, en un intervalo de distancia BE de 35 a 95% la distancia angular  $W$  es de 30 a 55°, y en un intervalo de distancia BE de 65 a 100% la distancia angular  $W$  es de 45 a 80°, preferentemente de 45 a 60°.

25 En la figura 2 se indica un intervalo de distancia BE y una posible distancia angular  $W$  que posiblemente se puede especificar para este intervalo de distancia BE. Los valores de los diferentes intervalos de distancia o bien para las diferentes distancias angulares en estos intervalos de distancia se seleccionan en función del tipo de material y del procesamiento deseado.

30 En principio es posible conseguir el ajuste de los parámetros especificados mediante la disposición de aletas transportadoras 6, 6' de diferente configuración y el montaje en localizaciones especificadas de otras herramientas 4 en el soporte 1.

Las aletas transportadoras 6 pueden empalmar con las aletas transportadoras 6' en forma recta o formando un doblez.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Herramienta trituradora para materiales sintéticos, en la cual la herramienta trituradora es accionable para ejecutar un movimiento de rotación, comprendiendo un soporte (1) que es rotativo sobre un eje de rotación (B) situado céntrico sobre el mismo y sobre cuya superficie (3) están dispuestas herramientas (4) para el procesamiento y trituramiento de los materiales sintéticos, en el cual en el sector del eje de rotación (B) del soporte (1) está dispuesto un deflector (5), estando en un sector del soporte (1) que empalma radialmente con el deflector (5) dispuestas aletas transportadoras (6) con forma de placa o listón y las herramientas (4) dispuestas radialmente hacia el borde (7) del soporte (1) en el sector que está a continuación de las aletas transportadoras (6).
- 10
2. Herramienta trituradora según la reivindicación 1, caracterizada por que las aletas trituradoras (6) parten del deflector (5) o están conectadas con el mismo.
- 15 3. Herramienta trituradora según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que las herramientas (4) se localizan entre el extremo de la respectiva aleta transportadora (6) distante del eje de rotación (B) y el borde (7) del soporte (1) y/o por que las herramientas (4) se conectan directamente a la aleta transportadora (6) respectiva o la herramienta que se encuentra más interior conecta directamente con el extremo, distante del eje de rotación (B), de la respectiva aleta transportadora (6).
- 20 4. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el soporte (1) está conformado de un disco (10) que lleva sobre una superficie el deflector (5), las aletas transportadoras (6) y las herramientas (4), o está conformado de una pieza de soporte (12) central y de una pluralidad de vigas (11) que parten de esta pieza de soporte (12) central, siendo que la pieza de soporte (12) central soporta el deflector (5) y, en caso necesario, las aletas transportadoras (6) y/o las vigas (12) soportan las aletas transportadoras (6) y las herramientas (4), y, en caso necesario, el deflector (5).
- 25 5. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el deflector (5) presenta un contorno externo simétrico por rotación, preferentemente de forma cónica, cilíndrica, troncocónica, cilíndrica con montante de forma cónica, o presenta un contorno exterior de forma piramidal o conforma un cilindro que soporta un cono y/o por que el eje de simetría del deflector (5) está situado en el eje de rotación (B) y/o por que el deflector (5) se inclina en declive hacia el borde (7) del soporte (1) desde su punta que se encuentra en el eje de rotación (B) o desde su sector distanciado de la superficie del soporte (1) que rodea el eje de rotación (B) y/o por que el deflector (5) tiene una superficie cerrada continua o una superficie conformada de un número de diagonales y/o placas que conforman el contorno exterior y/o por que las aletas transportadoras (6) que parten del deflector (5) en sentido al borde (7) del soporte (1) parten o se separan de la superficie (3) del soporte (1).
- 30 6. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el deflector (5) mismo lleva aletas transportadoras (6') que parten de la superficie (11) del deflector (5) y se orientan apartándose del soporte (1) y/o por que las aletas transportadoras (6') que soporta el deflector (5) y las aletas transportadoras (6) que se encuentran entre el deflector (5) y las herramientas empalman directamente una con otra o se conformen en común de una pieza y/o por que el punto de partida (22) de las aletas transportadoras (6') soportadas por el deflector (5) y las aletas transportadoras (6) que empalman con dichas aletas transportadoras (6') en el eje de rotación (B) del soporte (1) o bien en el punto medio (21) del deflector (5) o en un sector entre el eje de rotación (B) o bien el punto medio (21) del deflector (5) y el borde del deflector (5) a una distancia especificada del eje de rotación (B).
- 35 7. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que las aletas transportadoras (6') en el sector por encima del deflector (5) tienen en dirección hacia el borde (7) una extensión recta o curva rezagada desde su punto de partida (22) respecto de una recta radial (R") y/o por que las aletas transportadoras (6) que se extienden entre el deflector (5) y el borde (7) del soporte (1) presentan un desarrollo recto o rezagado respecto de una recta radial (R").
- 40 8. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que por encima del soporte (1), la altura de las aletas transportadoras (6, 6') o bien de su superficie o borde (14) distante del soporte disminuye desde su punto de partida (22) hasta la altura de aquella herramienta (4) que está empalmada con la aleta de transporte (6) respectiva, en particular hasta la altura de la superficie de corte (8) o de la superficie de trabajo de dicha herramienta (4) y/o por que el borde (14) de las aletas transportadoras (6, 6') distante del soporte tiene con relación a la superficie (3) del soporte (1) un desarrollo recto o curvo, de preferencia parabólico, o tiene sucesivamente secciones rectas y/o curvas.
- 45 9. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el deflector (5) tiene un radio (R) de 5 a 45%, preferentemente de 15 a 40% del radio (R') del soporte (1) o del radio del círculo de giro del sector extremo radial más exterior de las vigas (11) o del radio del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (4) más exterior y/o por que la altura máxima del deflector (5) y/o de un punto de partida (22) de las aletas transportadoras (6') situado en el eje de rotación (B) es, por encima del soporte (1), de 10 a 90%,
- 50 55 60 65

- preferentemente de 30 a 80% del radio (R') del soporte (1) o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas (11) o del radio del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (4) más exterior y/o por que las superficies cortantes (8) orientadas en el sentido de rotación (13) y/o superficies de trabajo de las herramientas (4) empalmadas con las aletas transportadoras (6) se disponen a lo largo de una línea curva que prolonga la extensión o la curvatura de las aletas transportadoras (6) y, eventualmente, está rezagada con respecto a una recta radial (R") del soporte (1).
- 5
10. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la altura (H) de las aletas transportadoras (6, 6') disminuye con relación al nivel de la superficie cortante (8) de las herramientas a una distancia de su punto de partida (22) de 20 a 90%, preferentemente de 25 a 80% del radio (R') del soporte (1), del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas (11) o del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (8) más exterior desde el eje de rotación (B) hacia el borde (7) de 35 a 70%, preferentemente de 40 a 60%, y a continuación disminuye al nivel de la superficie cortante (8) de las herramientas (4) y/o por que las aletas transportadoras (6, 6') se encuentran en ángulo recto respecto de la superficie (3) del soporte (1) o por que las aletas transportadoras (6) están inclinadas con respecto a la superficie (3) del soporte (1), sobre al menos una sección de su altura, con un ángulo de hasta 45° y/o por que las aletas transportadoras (6) están en su borde de base próximo al soporte conectadas con una superficie de base (16) eventualmente también conectadas con el deflector (5) y, eventualmente está fijada mediante la misma al soporte (1) y/o por que el borde radialmente exterior de la superficie de corte (8) o superficie de trabajo de la herramienta (4) que se encuentra, en cada caso, situada en el interior solape o bien sobresalga radialmente del borde de la superficie de corte (8) o superficie de trabajo de la herramienta (4) que, en cada caso, se encuentra empalmada radialmente hacia fuera, visto en sentido de rotación (13) y/o por que las diferentes aletas transportadoras (6, 6') y/o las herramientas (4) y/o las vigas (11) se configuran, en cada caso, céntricamente simétricas entre sí y/o iguales entre sí.
- 10
- 15
- 20
- 25
11. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que las aletas transportadoras (6) empalmadas con el deflector (5) se extienden hasta una distancia radial (RA) del punto de rotación (2) que es de 30 a 70%, preferentemente de 40 a 60% del radio (R') del soporte (1) o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas (11) o del radio del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (4) más exterior y/o por que las aletas transportadoras (6, 6') a manera de placa o listón están inclinadas con relación al soporte (1) en un ángulo de hasta 45° en o en contra del sentido de rotación (13).
- 30
- 35
12. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que las aletas transportadoras (6) y/o las aletas transportadoras (6') tienen, vistas en sección transversal, al menos sobre una sección de su desarrollo, en particular sobre todo su desarrollo, sectores de altura con diferente inclinación con respecto al soporte (1).
- 40
- 45
13. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que, al menos sobre una sección de su extensión radial en sección transversal, las aletas transportadoras (6, 6') tienen una primera sección longitudinal (30) que se extiende sobre un sector longitudinal de 80 a 100%, preferentemente de 90% de la respectiva longitud total (L) de las aletas transportadoras (6, 6'), perpendicular a la superficie del soporte (1) que tiene, en particular, un desarrollo recto, con el cual empalma una sección (31) curvada, la cual se extiende sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud total L de la aleta transportadora (6, 6') presentando una sección transversal recta o curva inclinada en contra el sentido de rotación (13) que con una perpendicular (S) incluye respecto del soporte (1) un ángulo ( $\alpha$ ) de hasta 45°.
- 50
- 55
- 60
14. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por que
- las aletas transportadoras (6, 6') presentan, al menos sobre una sección de su extensión radial, en una sección transversal una sección longitudinal (32) que presenta una sección transversal extendida recta o curvada sobre una sección longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud total (L) de las aletas transportadoras (6, 6'), inclinada en contra del sentido de rotación (13), la cual con una perpendicular (S) incluye un ángulo de hasta 45° respecto del soporte (1),
  - a dicha sección longitudinal (32) empalma una sección media (33) extendida perpendicular respecto de la superficie del soporte (1) sobre un sector longitudinal de 60 a 80 % de la respectiva longitud total (L) de las aletas transportadoras (6, 6'), y
  - a esta sección media (33) empalma una sección extrema (34) doblada, de sección transversal recta o curva sobre un sector longitudinal de hasta 20% de la respectiva longitud total (L) de las aletas transportadoras (6, 6'), la cual está inclinada en el sentido o en contra del sentido de rotación (13) y presenta una sección transversal recta o curva e incluye con una perpendicular (S) respecto de la superficie del soporte (1) un ángulo ( $\alpha$ ) de hasta 45°.
- 65
15. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada por que las aletas transportadoras (6, 6') desde su punto de partida (22) y las herramientas (4) empalmadas tienen una extensión, en particular consistentemente curva de sus bordes frontales y/o caras frontales orientadas en el sentido de rotación (13), siendo que la curvatura se aproxima a un arco de círculo (42) con una precisión o bien una distancia máxima

de 10% del radio del arco de círculo ( $R'''$ ) y el radio del arco de círculo ( $R''$ ) es de 50 a 80%, preferentemente de 52 a 75% del radio ( $R'$ ) del soporte (1) o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas (11) o del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (4) más exterior.

- 5 16. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que las aletas transportadoras (6) parten radialmente del eje de rotación (B) y siguen hasta el borde del deflector (5) el desarrollo de una recta que constituye una tangente a la curvatura o bien al desarrollo o bien a la cara frontal (41) de las aletas transportadoras (6) empalmadas.
- 10 17. Herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizadas por que la curvatura de las aletas transportadoras (6, 6') que parten de su punto de partida (22) se aproxima mediante su distancia angular (W) a una recta radial adelantada ( $R''$ ), en donde partiendo del eje de rotación (B),
- 15 - en un intervalo de distancia (BE) de 5 a 45% del radio ( $R'$ ) del soporte (1) o del radio del círculo de giro del sector extremo radialmente más exterior de las vigas (11) o del círculo de giro del punto (20) radialmente más exterior de la herramienta (4) más exterior, la distancia angular (W) es de 0 a 25°,
- en un intervalo de distancia (BE) de 15 a 90%, la distancia angular (W) es de 15 a 40°,
- en un intervalo de distancia (BE) de 35 a 95%, la distancia angular (W) es de 30 a 55° y
- en un intervalo de distancia (BE) de 65 a 100%, la distancia angular (W) es de 45 a 80°, preferentemente de 45 a 60°.
- 20 18. Compactador con una herramienta trituradora según una de las reivindicaciones 1 a 17.
- 25 19. Compactador según la reivindicación 18, caracterizado por que la herramienta trituradora está dispuesta en el interior del recipiente (9) del compactador y soportada por un árbol rotativo (17) perpendicular respecto del soporte (1) o bien respecto del plano desplegado por las aletas transportadoras (6) y que, preferentemente, atraviesa el fondo del recipiente (9) y/o por que el eje de giro (B) del soporte (1) coincide con el eje del árbol giratorio (17).

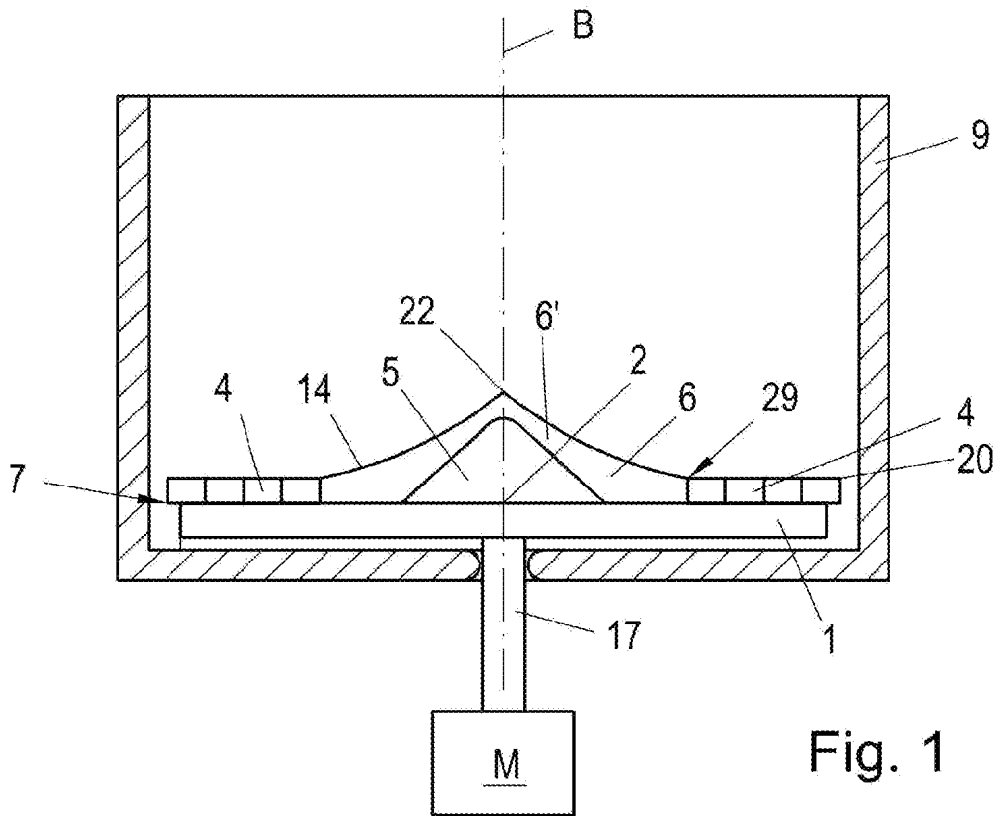


Fig. 1

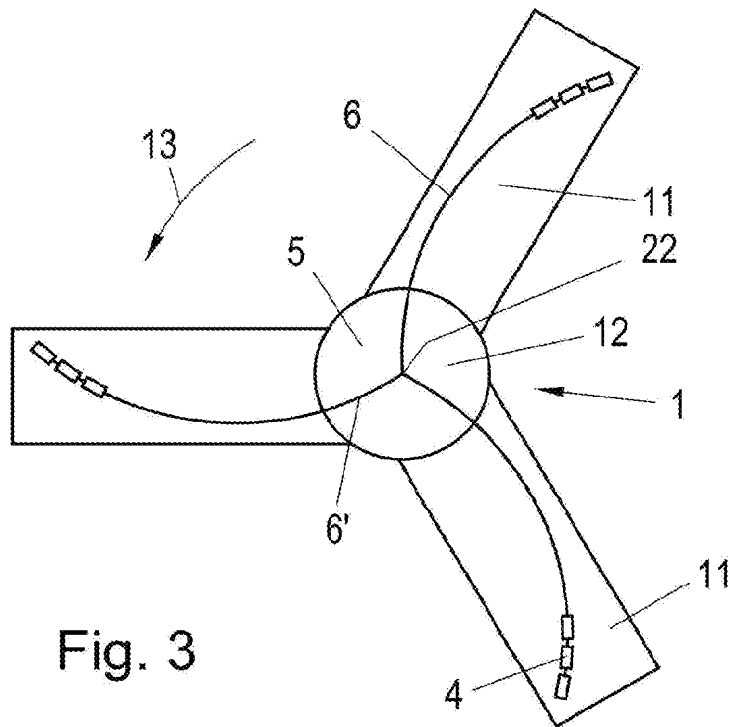


Fig. 3

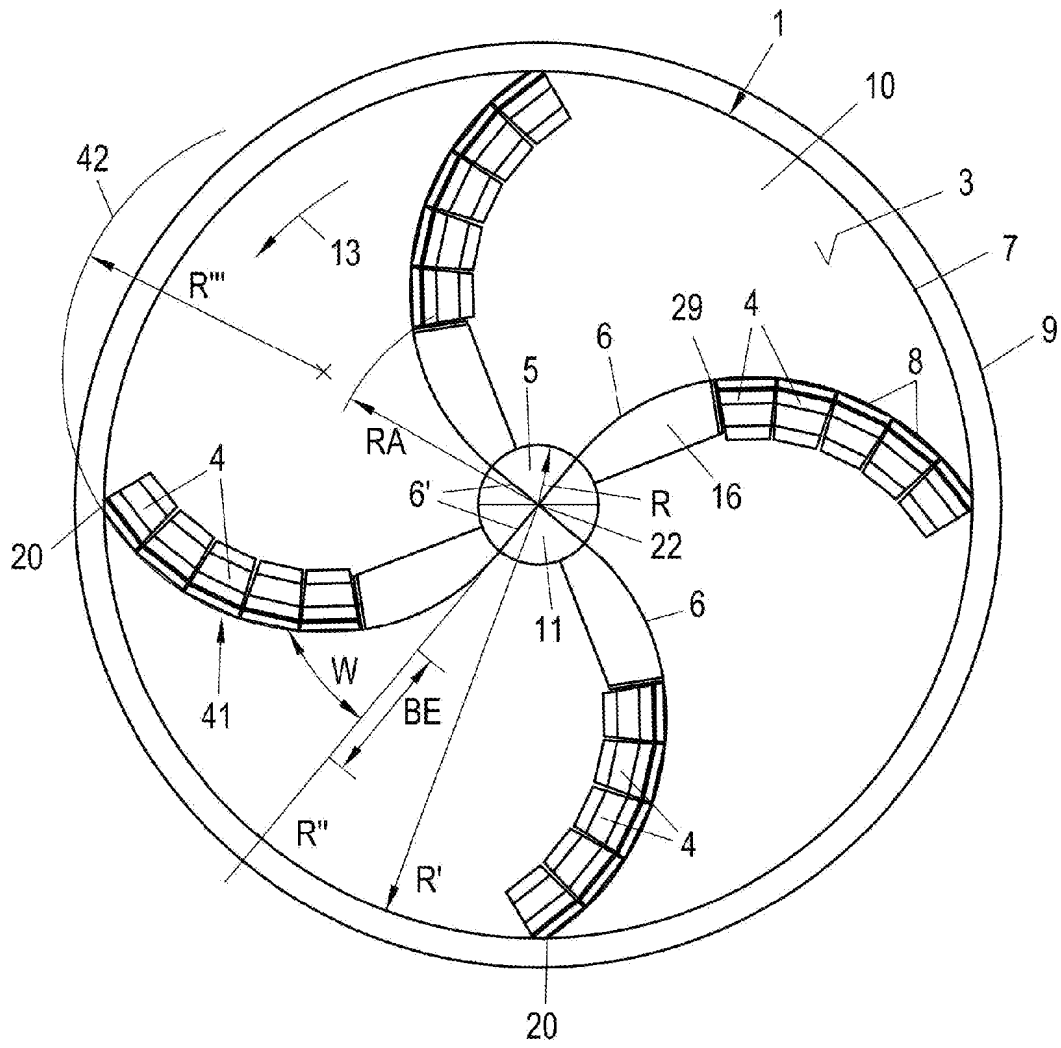


Fig. 2

Fig. 5

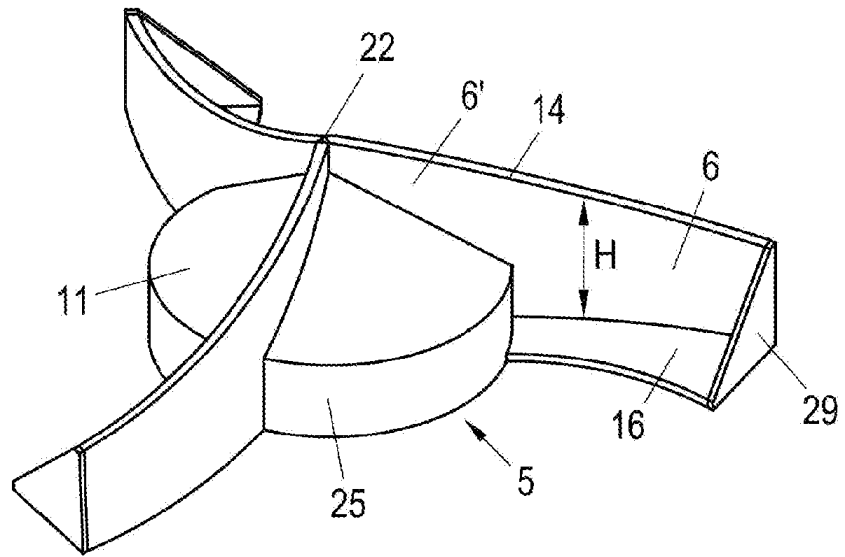


Fig. 5a

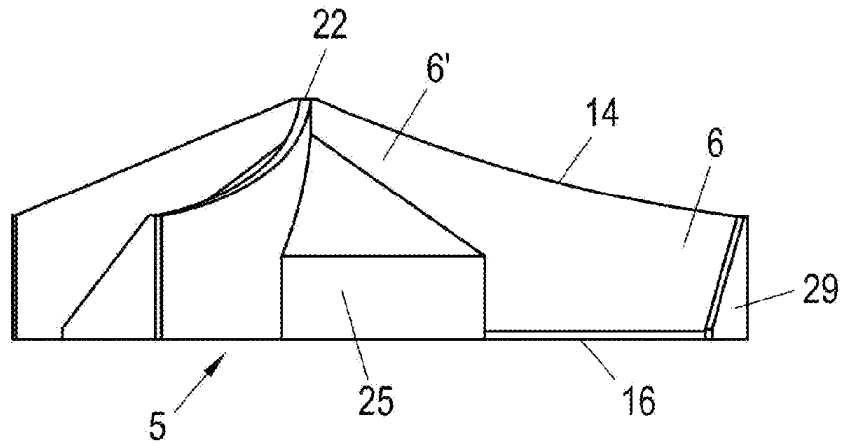
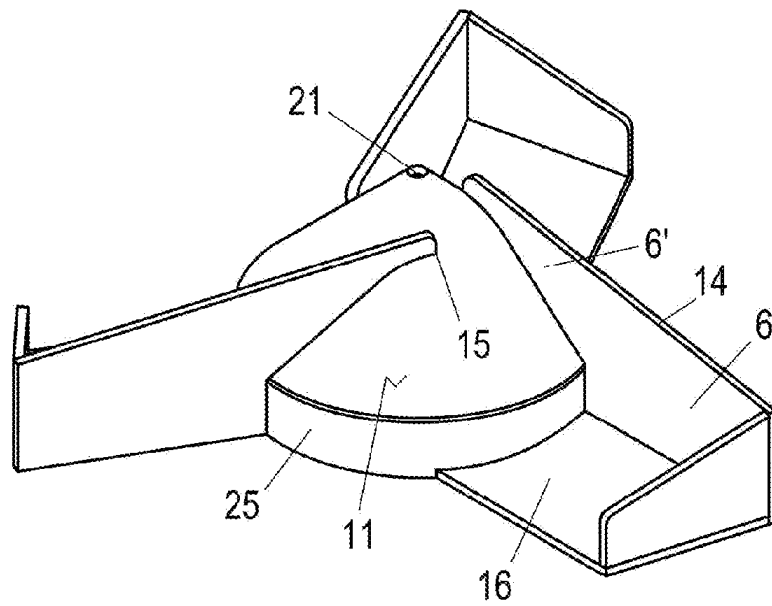


Fig. 6



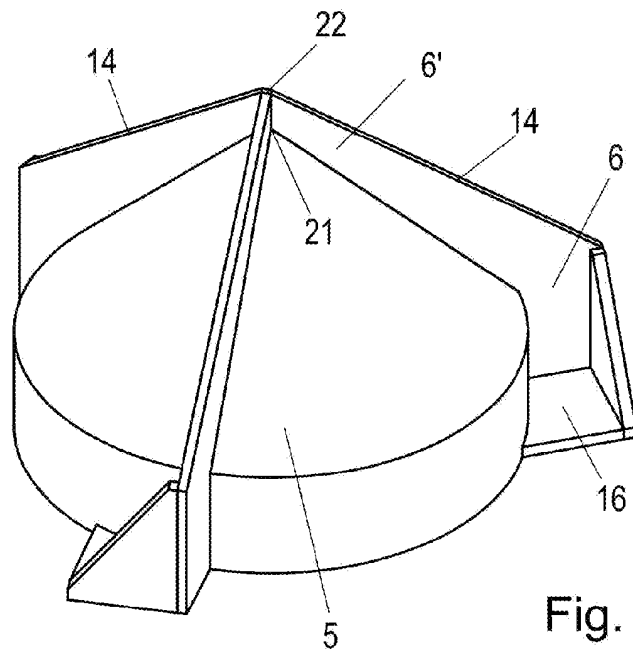


Fig. 7

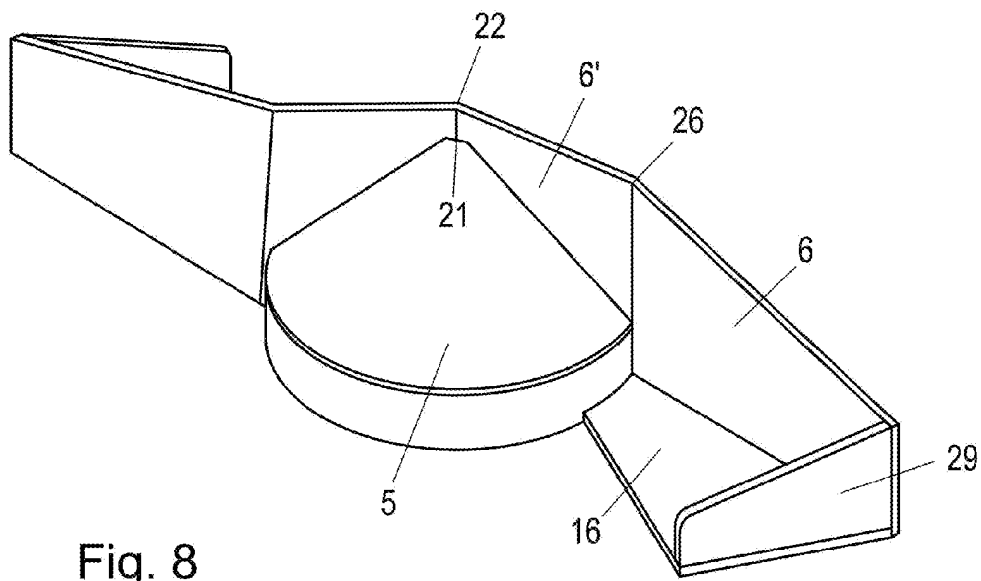


Fig. 8



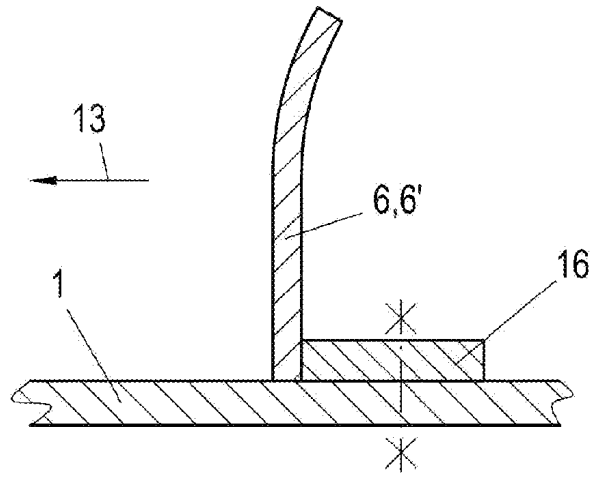


Fig. 9

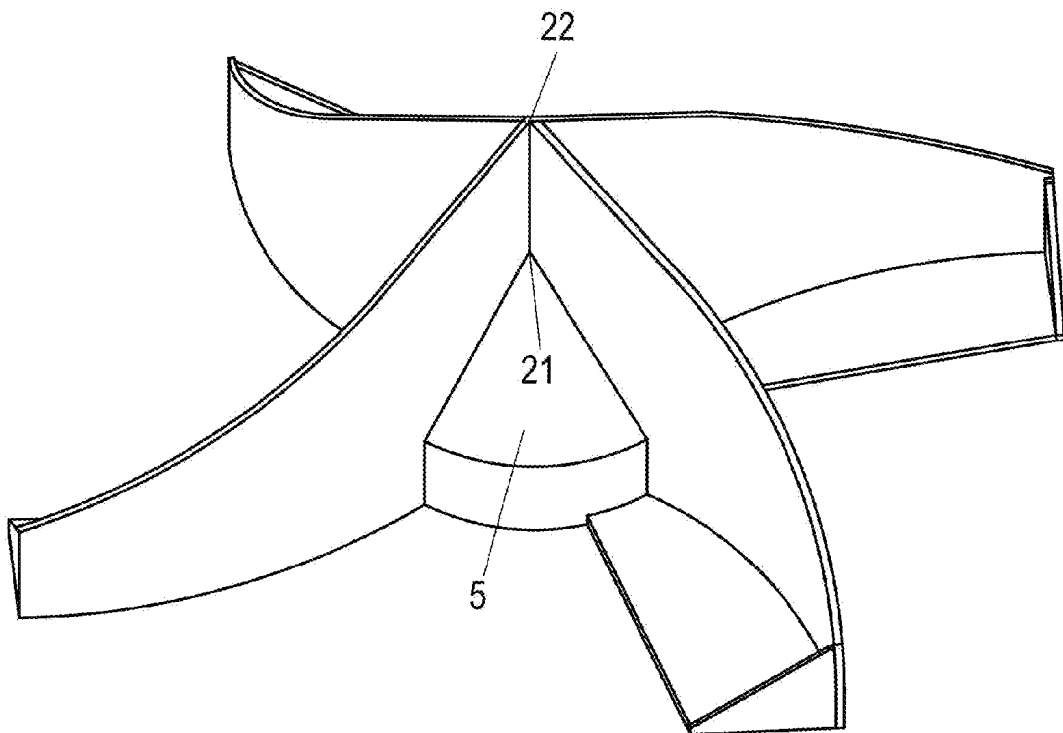


Fig. 4

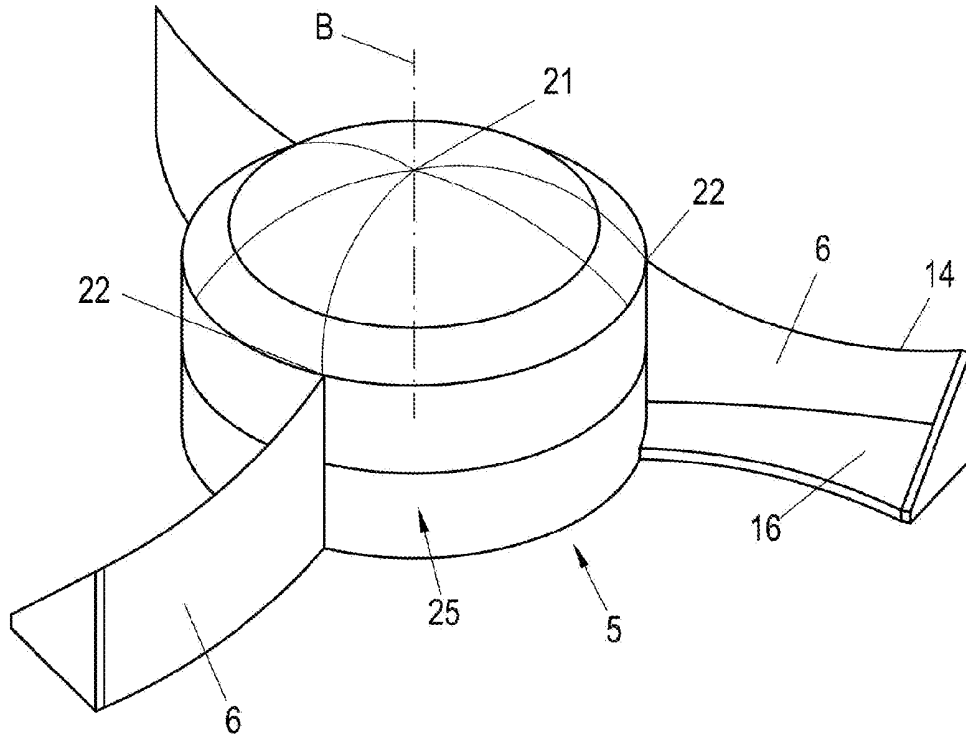


Fig. 10

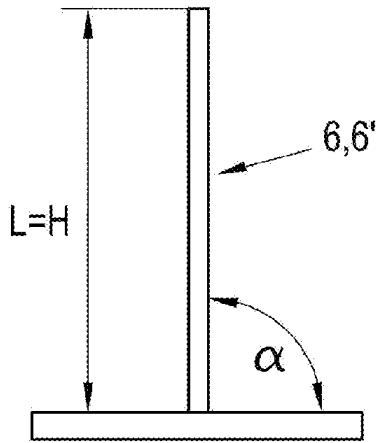


Fig. 11a

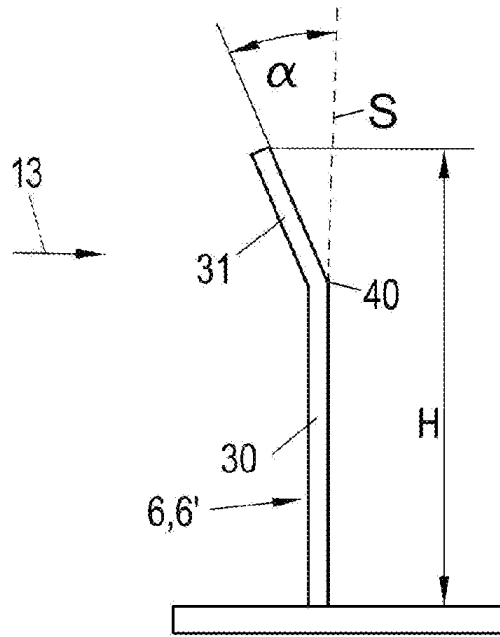


Fig. 11b

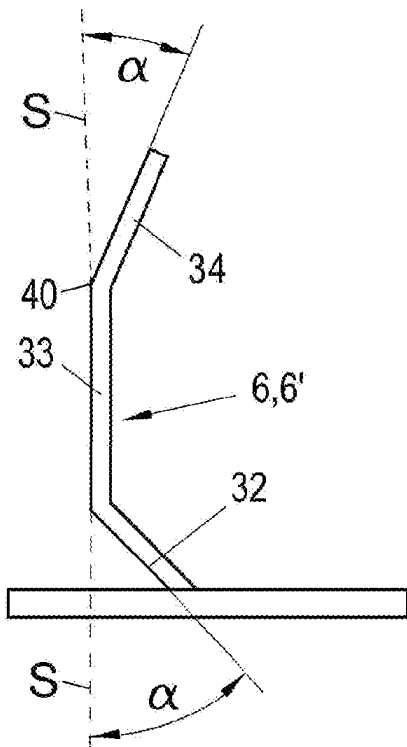


Fig. 11c

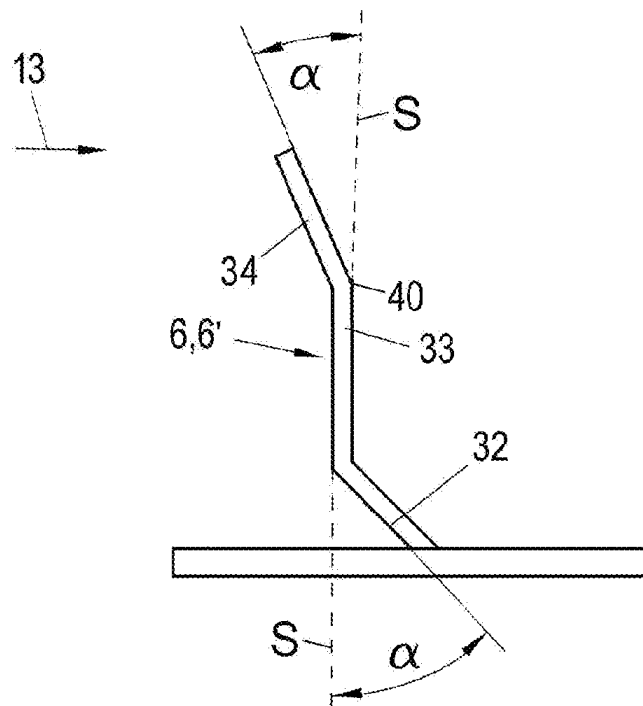


Fig. 11d