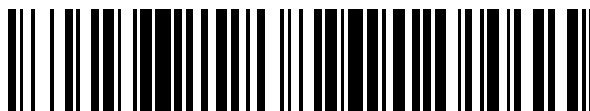


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 441**

51 Int. Cl.:

A01F 12/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2017** **E 17176759 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 3259979**

54 Título: **Elemento de trilla para segadoras trilladoras**

30 Prioridad:

24.06.2016 FR 1655901

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

10.08.2020

73 Titular/es:

**TAXIL (100.0%)
La Baisse de Saint-Anne
04210 Valensole, FR**

72 Inventor/es:

TAXIL, ROBERT

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 778 441 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

Elemento de trilla para segadoras trilladoras

- 5 La invención se refiere al campo de máquinas agrícolas y, más particularmente, a las máquinas de cosecha del tipo segadora trilladora.

10 Convencionalmente, estas máquinas comprenden un primer dispositivo colocado en la parte delantera de la segadora, formado por un mecanismo para cortar las gavillas y por un medio apto para dirigir las gavillas en dirección a un segundo dispositivo diseñado para separar los granos de los tallos y dispuesto en la parte trasera de la segadora.

15 Más específicamente, este segundo dispositivo está formado por un rotor cilíndrico, accionado en rotación en el interior de un estator. La superficie externa del rotor soporta elementos de trilla, que actúan conjuntamente con roscas helicoidales dispuestas en la superficie interna del estator, y ubicadas para desprender los granos que van a cosecharse y guiar las gavillas desde la parte delantera hasta la parte trasera de la segadora, donde las gavillas desprovistas de los granos vuelven a salir en forma de paja.

20 El eje del rotor se orienta generalmente en el sentido de delante hacia atrás de la segadora trilladora, la cual se denomina entonces segadora trilladora de tipo axial.

25 Los elementos de trilla, situados preferiblemente en la parte delantera del rotor, tienen el propósito de desprender los granos de los tallos o de las espigas a los que están unidos, y la parte trasera está dispuesta para separar por gravedad la paja de los granos a nivel de una rejilla situada en la parte baja, en la parte trasera de la circunferencia del estator. Se proporcionan mecanismos periféricos para dirigir los granos hacia un medio de recogida, o para compactar la paja y volverla a arrojar por detrás de la segadora trilladora.

30 Sin embargo, la forma de los elementos de trilla requiere mucha atención, ya que influyen en gran medida en la calidad y la cantidad de los granos obtenidos.

35 Estos elementos de trilla se elevan por encima de la superficie del rotor y están diseñados para comprimir localmente la gavilla de paja que circula en el espacio entre el rotor y el estator, y para golpear o rastrillar los granos con el fin de desprenderlos de las espigas en las que están encerrados. Pueden presentarse en forma de barras que se extienden más o menos axialmente o de elementos cortos dispuestos según disposiciones particulares. Su forma también puede diferir dependiendo de si se disponen en la parte delantera o en la parte trasera del rotor.

40 Asimismo, los elementos de trilla deben adaptarse a los tipos y a las condiciones de la cosecha que va a llevarse a cabo, tales como el tamaño y la disposición de los granos en el tallo o en las espigas, el tamaño y el diámetro de los tallos, o incluso la humedad de las gavillas en el momento de la cosecha. Además, la geometría y disposición de los elementos de trilla sobre el rotor pueden diferir dependiendo de si se pretende cosechar trigo, girasol, maíz o arroz, en tiempo lluvioso o en temporada seca, y, por lo tanto, tienen un impacto significativo en el rendimiento y la operabilidad de las segadoras trilladoras.

45 La invención se refiere especialmente a elementos de trilla adecuados para trabajar en condiciones difíciles, tales como la cosecha del arroz, cuyos granos de pequeño tamaño están unidos a tallos de diámetro reducido. La dificultad del trabajo aumenta en particular cuando la cosecha se realiza en condiciones de alta humedad, lo que suele ocurrir cuando la segadora trilladora debe operar en arrozales donde el suelo todavía está empapado de agua.

50 En estas condiciones difíciles, se observa la formación de tapones de paja que se asientan a través de la parte delantera de los elementos de trilla y tienden a rodar sobre sí mismos. Estos tapones alteran la progresión de la paja en el espacio intermedio y privan de eficacia a la acción de los elementos de trilla. También, por efecto, consumen una parte importante de la potencia suministrada al rotor, obligando entonces al operario a aumentar la potencia suministrada para mantener el rotor a su velocidad de rotación nominal. Muy a menudo, este aumento en el consumo de energía es señal de la formación de tapones y obliga al conductor de la segadora a detener la máquina para extraer los tapones de paja del espacio intermedio.

60 Numerosas publicaciones describen elementos de trilla. La publicación estadounidense 4 889 517 prevé disponer dientes o cuchillas adecuadas para cortar paja para fragmentar los tallos y evitar la formación de tapones. La publicación estadounidense 5 035 675 o la publicación estadounidense 6 325 714 proponen elementos de trilla que comprenden una sola aleta que se eleva en vertical desde la cara superior y que permite aumentar el impacto del elemento de trilla en los granos. Sin embargo, la cara frontal de este elemento de trilla se eleva desde la superficie del rotor con una pendiente muy pronunciada creando una parte frontal prácticamente vertical que facilita la creación de tapones.

65 Y, según la experiencia, todos estos elementos de trilla no permiten obtener resultados satisfactorios en las difíciles condiciones mencionadas anteriormente.

El propósito de la invención es proporcionar una solución interesante para este problema proponiendo un elemento de trilla cuya geometría ha demostrado ser particularmente eficaz en la cosecha de arroz en condiciones húmedas.

5 La invención se refiere a un elemento de trilla destinado a montarse sobre un rotor cilíndrico, que equipa una segadora trilladora, con un radio dado y un eje (XX') orientado según la dirección de delante/hacia atrás de la segadora trilladora.

10 Este elemento de trilla está asociado a una superficie de base cilíndrica, del mismo eje y diámetro que la superficie del rotor, que contiene los puntos de contacto entre el elemento de trilla y la superficie del rotor y coincide con dicha superficie del rotor cuando dicho elemento de trilla se monta sobre dicho rotor, y comprende una cara superior formada por una cara frontal inclinada que se eleva desde dicha superficie de base hasta una cara de compresión dispuesta a una altura h_1 sustancialmente constante de la superficie de base, formando parte de la cara superior cada una de la cara frontal y la cara de compresión.

15 El elemento de trilla se caracteriza porque soporta al menos dos aletas de rastrillado de forma plana, que presentan un borde frontal que se eleva desde la superficie de una misma parte de la cara superior formando un ángulo inferior a 45° con dicha superficie, hasta un borde de vértice dispuesto a una altura sustancialmente constante h_2 de la superficie de base y en el que la relación $(h_2-h_1)/h_2$ está comprendida entre 0,30 y 0,50.

20 El elemento de trilla según la invención permite mantener los tallos de paja contra la pared del estator a una presión suficiente, ni demasiado alta ni demasiado baja, para hacer eficaz la acción de las aletas de rastrillado que tienen por objeto tanto desprender los granos del tallo como impedir la formación de tapones.

25 La relación $(h_2-h_1)/h_2$ que define la relación entre la altura de la superficie de compresión y la altura de las aletas debe ajustarse de manera precisa de modo que, en el espacio intermedio definido por el espacio libre entre la superficie del rotor y el estator, la presión sea suficiente, pero no excesiva, por un lado, y que las aletas de rastrillado puedan operar penetrando en la paja que tiende a permanecer compacta bajo el efecto de la presencia de agua y de la presión, por otro lado. De hecho, cuanto mayor sea la altura h_1 , que define la altura de la cara de compresión, mayor será la presión ejercida sobre la paja, lo que ayuda a mejorar la acción de las aletas de rastrillado. Por el contrario, con un espacio intermedio constante, el aumento relativo en la altura (h_2-h_1) de las aletas de rastrillado con respecto a la altura h_1 de la cara de compresión permite luchar eficazmente contra la formación de tapones, pero hace que el desprendimiento de los granos sea menos eficaz, debido a la pérdida de presión que este induce. Por lo tanto, la elección de la relación entre estas dos alturas está particularmente adaptada al trabajo en condiciones húmedas, preferiblemente para la cosecha de arroz, pero también para la cosecha de trigo.

Huelga decir que un elemento de trilla del tipo anterior también es adecuado para cosechar en condiciones menos desfavorables y en las que la paja está menos húmeda.

40 El número de aletas de rastrillado que se elevan desde la misma parte de la cara superior es preferiblemente igual a dos para optimizar el efecto de rastrillado previsto para desprender los granos. Y aunque este número no se limita, se observa que, siendo más de dos, las aletas tienden a constituir una parte frontal rectilínea que tiene como efecto favorece la formación de tapones.

45 El dispositivo de maniobra según la invención también puede comprender, de forma aislada o combinada, las siguientes características:

- La cara frontal comprende un borde de base; y forma un ángulo superior a 45° y, preferiblemente comprendido, entre 50° y 70° con una línea recta perpendicular a la superficie de base y que pasa por el borde de base.

50 - La cara superior se extiende a lo largo del eje XX' en dirección hacia atrás, de modo que la parte trasera de la cara frontal forma un deflector situado en un plano que forma ángulo λ con la dirección XX', y el borde de la base de la cara frontal en contacto con la superficie de base comprende una primera parte delantera paralela al eje XX', y una segunda parte trasera que forma un ángulo λ con el eje XX'.

55 - El ángulo λ está comprendido entre 0° y 45° .

- Los bordes de vértice de las aletas de rastrillado cuyo borde frontal se eleva desde una misma parte de la superficie superior están dispuestos sobre una superficie cilíndrica ficticia con el mismo eje que la superficie de base y de radio R_2 , donde $R_2=R_1+h_2$.

60 - El borde de vértice de las aletas de rastrillado tiene una longitud comprendida entre 30 mm y 70 mm y, preferiblemente, entre 40 mm y 60 mm.

65 - La altura (h_2-h_1) de las aletas de rastrillado respecto a la superficie de la cara de compresión está comprendida entre 10 mm y 30 mm y, preferiblemente, comprendida entre 20 mm y 25 mm.

- Las aletas de rastrillado tienen un grosor comprendido entre 4 mm y 6 mm.

5 - Las dos aletas de rastrillado cuyo borde frontal se eleva, una y otra, desde la misma parte de la cara superior están separadas una con respecto a otra por una longitud (d) comprendida entre 65 mm y 90 mm.

10 - El elemento de trilla comprende al menos una aleta de rastrillado complementaria dispuesta al tresbolillo entre las dos aletas de rastrillado cuyo borde frontal se eleva desde una misma parte de la superficie superior, y cuyo borde de vértice está dispuesto a una distancia de la superficie de base inferior o igual a la altura h2.

- Una parte trasera de una aleta de rastrillado está dispuesta por encima de la superficie de base.

15 - La cara de compresión comprende al menos un orificio destinado a recibir un medio de fijación del elemento de trilla sobre el rotor.

- El plano de las aletas de rastrillado forma un ángulo predeterminado con el eje de la superficie de base comprendido entre 30° y 80°.

20 La invención también se refiere a un rotor de segadora trilladora, preferiblemente de tipo axial, sobre el que se dispone una pluralidad de elementos de trilla según una cualquiera de las características anteriores, y que también comprende las siguientes características de manera aislada o combinada:

- Los elementos de trilla son idénticos en el conjunto de la superficie del rotor.

25 - Los elementos de trilla están dispuestos al tresbolillo sobre la superficie del rotor.

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la descripción y las figuras adjuntas, que se proporcionan a modo de ejemplo y no presentan ningún carácter limitativo, en las que:

30 - La figura 1 es una vista esquemática de una segadora trilladora de tipo axial habitual.

- La figura 2 es una vista del rotor en el que se implementan elementos de trilla según la invención.

35 - La figura 3 es una vista lateral de un elemento de trilla según una primera alternativa de realización de la invención.

- La figura 4 es una vista desde arriba del elemento de trilla según la primera alternativa de realización.

40 - La figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de un elemento de trilla según la primera alternativa de realización.

- La figura 6 es una vista lateral de un elemento de trilla según una segunda alternativa de realización de la invención.

45 - La figura 7 es una vista desde arriba del elemento de trilla según la segunda alternativa de realización.

- La figura 8 es una vista esquemática en perspectiva de un elemento de trilla según la segunda alternativa de realización.

50 - La figura 9 es una vista desde arriba del elemento de trilla según una tercera alternativa de realización.

- La figura 10 es una vista esquemática en perspectiva de un elemento de trilla según la tercera alternativa de realización.

55 La figura 1 representa esquemáticamente una segadora trilladora de tipo axial. La parte delantera de la segadora incluye medios de corte 10 y de transferencia 11 de las gavillas que van a segarse. La parte trasera de la segadora trilladora está ocupada por los componentes motores (no representados) y por el mecanismo de trilla propiamente dicho que comprende un rotor 2 que rota en un estator 13, alrededor de un eje común XX', orientado según la dirección que va de delante hacia atrás de la segadora trilladora y que corresponde a la progresión general de la paja en la máquina.

60 El rotor 2, representado con más detalle en la figura 2, comprende una pluralidad de elementos de trilla 3 fijados de manera retirable o no sobre su superficie. Las roscas helicoidales 14 (representadas de manera discontinua) están soldadas a la pared interna del estator 13.

65 La rotación del rotor según la dirección de la flecha G hace que la paja se mueva desde la parte delantera del estator hacia la parte trasera en la dirección general de la flecha P, según una progresión helicoidal que sigue

sustancialmente el recorrido de las roscas helicoidales 14 y que están orientadas en la misma dirección

Normalmente, los fabricantes de segadoras trilladoras ofrecen máquinas en las que el diámetro interior de la superficie del estator está comprendido entre 550 mm y 8000 mm y, más generalmente, entre 650 mm y 750 mm. La altura de las roscas helicoidales 14 varía entre 2 mm y 50 mm. El diámetro de la superficie exterior del rotor 2 está comprendido entonces entre 400 mm y 750 mm. Por lo tanto, el espacio intermedio entre el rotor 2 y el estator 13 tiene un valor comprendido entre 50 mm y 100 mm.

Por lo tanto, la altura total de los elementos de trillado, representada por el valor h_2 , debe ser inferior al valor de este espacio intermedio. Sin embargo, para una mejor circulación de la paja, es preferible dejar una altura libre del orden de 20 mm entre los elementos de trilla 3 y las roscas helicoidales 14.

Una primera alternativa para la realización del elemento de trilla 3 propiamente dicho puede verse en detalle en las figuras 3, 4 y 5

Este elemento de trilla está asociado con una superficie de base 20, equiparada a la superficie del rotor 2 cuando el elemento de trilla está montado en este último. La superficie de base 20 es, por tanto, una superficie cilíndrica del mismo eje XX' y del mismo diámetro R_1 que el rotor 2. Comprende el conjunto de puntos de contacto entre el elemento de trilla 3 y la superficie del rotor 2 cuando el elemento de trilla está montado en el rotor. Debido a la gran variedad de modos de montaje del elemento de trilla 3 sobre el rotor 2, esta superficie de base 20 es a menudo una superficie ficticia cuya posición puede definirse en relación con puntos característicos preubicados en el elemento de trilla.

El elemento de trilla se presenta en forma de elemento monobloque metálico, realizado mediante soldadura mecánica o mediante fundición. El metal que forma el elemento de trilla se elige para resistir la abrasión.

El elemento de trilla 3 tiene una superficie superior 30 dividida en dos partes conexas entre sí, y que comprende una cara frontal 31 y una cara de compresión 32.

La cara frontal 31 se eleva desde la superficie de base 20, formando un ángulo α sustancialmente constante con la misma. Este ángulo α se define en relación con una línea recta normal a la superficie de base 20, o un radio de la superficie de base, que pasa por el borde de base 300 formando generalmente una línea de contacto entre dicha superficie frontal 31 y la superficie del rotor 2.

Este ángulo α se elige para permitir una variación de presión progresiva en la paja y para evitar la formación de una pared frontal demasiado empinada que pueda favorecer la formación de tapones; cuanto menor es el ángulo α , más rápido se eleva la cara frontal desde la superficie del rotor y más sensible es el efecto de la parte frontal que provoca la formación de tapones. El ángulo α es preferiblemente mayor de 45° y, preferiblemente, está comprendido entre 50° y 70° . La elección de un ángulo de 60° permitió obtener los resultados más satisfactorios.

La cara frontal 31 se eleva hasta una cara de compresión 32 situada a una altura h_1 sustancialmente constante de la superficie de base 20 y, por lo tanto, de la superficie del rotor 2, cuando el elemento de trilla está montado sobre el rotor.

Idealmente, la cara de compresión forma una superficie cilíndrica de radio igual al valor del radio R_1 aumentado por el valor h_1 . Sin embargo, por motivos de comodidad de realización, esta superficie de compresión 32 puede tener una forma plana tal como se muestra en la figura 3. Además, por motivos de conveniencia en el marco de la presente descripción, la medida del valor h_1 se realiza entonces en el punto de la cara de compresión 32 más cercano a la superficie de base 20, y que se define por la intersección con la cara de compresión 32, de un radio del cilindro formado por la superficie de base 20 perpendicular a dicha superficie de compresión 32.

La cara de compresión 32 comprende un orificio 320 que permite fijar el elemento de trilla 3 con la ayuda de una tuerca 322 y de un perno 321 a la superficie del rotor. Para ello, los fabricantes de máquinas proporcionan, generalmente, estructuras o incluso plataformas de fijación 22 soldadas sobre la superficie del rotor 2. Aunque no sean habituales, la forma y posición de estas plataformas 22 presentan, sin embargo, similitudes de un fabricante a otro y no necesitan la implementación de adaptaciones demasiado pesadas de los elementos de trilla 3.

En el caso de esta primera alternativa de realización, la cara de compresión 32 soporta al menos dos aletas de rastrillado 35 que presentan un borde frontal 350 que se eleva de manera regular desde la superficie de dicha cara de compresión 32 hasta un borde de vértice 351 dispuesto a una altura constante h_2 de la superficie de base 20. Por lo tanto, el borde de vértice 351 se sitúa sobre un cilindro circunscrito 21 del mismo eje que la superficie de base 20 y cuyo radio R_2 es sustancialmente igual al radio R_1 aumentado por el valor de h_2 .

El borde frontal 350 de las aletas de rastrillado 35 forma un ángulo de elevación constante β con la superficie de la cara de compresión 32. Por los mismos motivos que los que se han explicado anteriormente, este ángulo β es

relativamente pequeño de manera que favorece la compresión progresiva de las espigas a las que están unidos los granos que van a desprenderse.

Para ofrecer unos buenos resultados, el ángulo β es inferior a 45° y, preferiblemente, está comprendido entre 30° y 45° .

Tal como ya se ha mencionado, la relación entre el valor (h_2-h_1), que representa la altura de la aleta de rastrillado con respecto a la superficie de compresión y la altura h_2 se elige con especial atención. A modo de ejemplo, para un estator con un diámetro de 650 mm, que comprende roscas 14 de una altura de 25 mm y para un rotor de 430 mm de diámetro, se define un espacio intermedio de 85 mm que representa la altura máxima del elemento de trilla.

Al prever una altura h_2 de las aletas de rastrillado igual a 65 mm, se deja un espacio libre de 20 mm entre la parte superior del elemento de trilla y las roscas helicoidales 14 para permitir la circulación de la paja. La altura de las aletas de rastrillado 35 en relación con la cara de compresión, representada por el valor (h_2-h_1), está comprendida de manera útil entre 10 mm y 30 mm, y los mejores resultados se obtuvieron con un valor (h_2-h_1) comprendido entre 20 mm y 25 mm. Por lo tanto, la cara de compresión 32 puede situarse de manera útil a una altura h_1 comprendida entre 40 mm y 45 mm. A modo de experimento, una altura h_1 de 40 mm arrojó excelentes resultados para el trabajo en campos de arroz parcialmente empapados. Entonces, el valor (h_2-h_1) representa aproximadamente la mitad del valor h_1 .

Para una buena eficiencia, la longitud del borde de vértice 351 está comprendida de manera útil entre 30 mm y 60 mm y, preferiblemente, comprendida entre 40 mm y 50 mm. Del mismo modo, las aletas de rastrillado, que tienen una forma sustancialmente plana, tienen un grosor constante comprendido entre 4 mm y 8 mm. En este sentido, se demostró que un grosor demasiado grande de las aletas no permitía trabajar de manera eficaz los tallos de pequeño diámetro, como los tallos que soportan granos de arroz.

Con el fin de canalizar eficazmente el flujo de material en el espacio intermedio y optimizar la compresión y la acción de rastrillado y el desprendimiento de los granos, la distancia d entre las dos aletas 35 está comprendida de manera útil entre 65 mm y 90 mm. Una distancia d demasiado grande reduce el efecto de rastrillado, y una distancia d demasiado pequeña aumenta el efecto de la parte frontal y no permite combatir eficazmente la formación de tapones.

Sería muy posible prever un mayor número de aletas de rastrillado dispuestas en la cara de compresión. Sin embargo, se observó que una presencia de aletas de rastrillado complementarias de más de dos fue propicia para la formación de una parte frontal rectilínea que favorece la formación de tapones.

Para mejorar la eficiencia de las aletas de rastrillado 35 situadas en la cara de compresión 32, puede ser útil extender una parte 352 de dichas aletas más allá de la cara de compresión 32, de modo que las aletas sobresalgan directamente de la superficie de base 20 o la superficie del rotor 2 cuando el elemento de trilla se monta sobre dicho rotor. Esta disposición particular permite reducir abruptamente la presión ejercida sobre los tallos e iniciar una reorganización de los tallos para evitar la formación de tapones a nivel de los elementos de trillado situados aguas abajo sobre el rotor, persiguiendo el efecto de rastrillado de los granos atrapados hasta ese momento dentro de tallos compactados.

Para reducir el efecto de parte frontal y mejorar el rastrillado, la invención también prevé la presencia de una aleta de rastrillado adicional 36 dispuesta sobre la cara frontal 31 del elemento de trilla 3. La aleta de rastrillado 36 se intercala entre las dos aletas de rastrillado 35, y se coloca delante y al tresbolillo en relación a estas dos aletas de rastrillado.

Tal como se muestra en la figura 3 o en la figura 5, esta aleta de rastrillado complementaria 36 puede tener una forma (longitud, altura, disposición del borde frontal y el borde de vértice) sustancialmente idéntica a la forma de las aletas 35 de rastrillado dispuestas en la cara de compresión. El plano de la aleta de rastrillado 36 es paralelo al plano de las aletas de rastrillado 35. En el caso de esta primera alternativa de realización, la aleta complementaria 36 tiene un borde de vértice 361 que se eleva a una altura inferior a la altura h_2 en relación con la superficie de base 20 y, por tanto, no está inscrita en la superficie 21. Esta forma de realización no es limitativa y la aleta de rastrillado 36 podría extenderse por completo sobre la superficie de compresión de modo que su borde de vértice 361 se sitúe a una distancia h_2 de la superficie de compresión 32, asegurando al mismo tiempo que la disposición al tresbolillo se conserve en relación con las aletas de rastrillado 35 cuyo borde frontal 350 se eleva desde la cara de compresión 32.

Para evitar el desgaste prematuro del perno 321, puede ser útil alinear el orificio 320 con la aleta de rastrillado 36.

Las aletas de rastrillado 35 y 36 forman un ángulo γ con el eje XX' del rotor comprendido normalmente entre 30° y 80° . La posición relativa en la dirección XX' de la aleta de rastrillado complementaria 36 dispuesta al tresbolillo en relación con las dos aletas de rastrillado 35 cuyo borde frontal se eleva desde la cara de compresión 32, puede ajustarse de manera útil en función del valor del ángulo γ con el fin de optimizar la eficacia combinada de la acción

de rastrillado proporcionada por los bordes de vértice de cada una de las aletas de rastrillado.

El elemento de trilla 3 comprende, finalmente, caras laterales primera y segunda, respectivamente 33 y 34. Según esta primera alternativa de realización, la primera cara lateral 33 es sustancialmente paralela a las aletas de rastrillado y, por lo tanto, forma un ángulo γ con el eje de la superficie de base 20 o con el eje XX' del rotor cuando el elemento de rastrillado se monta sobre el rotor.

La segunda cara lateral 34 forma un ángulo δ comprendido entre 30° y 45° con la primera cara lateral 33. En el presente caso, esta segunda cara lateral 34 está dispuesta de manera perpendicular al eje XX' de la superficie de base 20, de modo que el valor del ángulo δ es igual a 90° menos el valor del ángulo γ .

Todos estos valores numéricos se obtienen en base a pruebas y resultados experimentales realizados en máquinas comúnmente disponibles en el mercado. Estos valores también están relacionados con el tamaño de los tallos y de los granos de arroz encontrados en las explotaciones agrícolas.

Las figuras 6, 7 y 8 ilustran una segunda alternativa de realización de la invención en la que dos aletas de rastrillado 36 tienen un borde frontal que se eleva, formando un ángulo β con la superficie de la cara frontal 31, desde dicha cara frontal 31 hasta que su borde de vértice esté dispuesto a una altura h_2 de la superficie de base 20. Por lo tanto, los bordes de vértice 361 de estas dos aletas de rastrillado 36 se inscriben sobre la superficie 21.

Las dos aletas 36 están dispuestas a una distancia d una con respecto a otra.

Los valores de los ángulos α y β , así como la relación $(h_2-h_1)/h_2$, los valores del grosor e , la longitud del borde de vértice L , la distancia d y el ángulo γ , se inscriben dentro de los mismos límites que los propuestos para la primera alternativa de realización posible descrita anteriormente.

De manera similar, se proporciona una aleta de rastrillado complementaria 35, dispuesta al tresbolillo en relación con las dos aletas 36, y colocada entre estas dos aletas de rastrillado, y detrás de las mismas. Esta aleta complementaria 35 tiene un borde frontal que se eleva desde la superficie de la cara de compresión 32 formando un ángulo β inferior a 45° con la superficie de esta cara 32. El borde de vértice 351 de esta aleta de rastrillado complementaria 35 está dispuesto a una altura h_2 de la superficie de base 20, idéntica a la altura h_2 de las aletas 36. Por lo tanto, el borde de vértice 351 de la aleta adicional 35 se inscribe sobre la superficie 21.

Al igual que con la primera alternativa de realización, una parte 362, 352 de las aletas de rastrillado 35 o 36 puede disponerse por encima de la superficie del rotor 2.

El plano de cada una de las aletas de rastrillado 35 y 36 forma un ángulo γ con respecto al eje XX' del rotor comprendido también entre 30° y 60° .

Las figuras 9 y 10 ilustran una tercera alternativa de realización de la invención en la que la cara superior (30) se extiende según el eje XX' en dirección hacia atrás según la dirección XX' de modo que una parte de la cara frontal pueda orientarse en dirección hacia atrás para formar un deflector 310 formando un plano que forma ángulo λ con la dirección XX'. El borde de la base 300 de la cara frontal en contacto con la superficie de base comprende, entonces, una primera parte delantera 301 paralela al eje XX', y una segunda parte trasera 302 que forma un ángulo λ con el eje XX'. El ángulo λ está comprendido de manera útil entre 0° y 45° .

Esta disposición particular tiene por objeto favorecer la progresión de la paja en el sentido helicoidal que va de delante a atrás de la segadora trilladora.

La invención también prevé un rotor 2 equipado con una pluralidad de elementos de trilla según las características expuestas anteriormente e ilustrado esquemáticamente en la figura 2.

Cabe señalar en el presente documento que, durante las pruebas experimentales en arrozales húmedos, ha resultado particularmente ventajoso equipar el conjunto del rotor con elementos de trillado idénticos y que se ajustan a los de la invención, sin distinguir, tal como se hace habitualmente, los elementos de trillado situados aguas arriba del rotor y diseñados más particularmente para desprender los granos de los elementos de trilla situados aguas abajo del rotor y diseñados para la separación de granos y paja.

Para evitar los efectos de partes frontales, propicios para la formación de tapones, los elementos de trilla están dispuestos de manera escalonada sobre la superficie del rotor.

Nomenclatura

1 Segadora trilladora axial.

- 10 Medios de corte.
- 11 Medios de transferencia.
- 5 13 Estator.
- 14 Roscas helicoidales.
- 2 Rotor cilíndrico
- 10 20 Superficie de base.
- 21 Cilindro circunscrito.
- 15 22 Estructura de fijación del elemento de trilla sobre el rotor.
- 3 Elemento de trilla.
- 30 Superficie superior del elemento de trilla.
- 20 300 Borde de base de la cara frontal.
- 301 Primera parte delantera del borde base de la cara frontal paralela al eje XX' del rotor.
- 25 302 Segunda parte trasera del borde base de la cara frontal que forma un ángulo λ con el eje XX' del rotor.
- 31 Cara frontal del elemento de trilla.
- 310 Parte de la cara frontal que actúa como deflector.
- 30 32 Cara de compresión del elemento de trilla.
- 320 Orificio.
- 35 321 Perno.
- 322 Tuerca.
- 33 Primera cara lateral.
- 40 34 Segunda cara lateral.
- 35 Aleta de rastrillado cuyo borde frontal se eleva desde la cara de compresión.
- 45 350 Borde frontal de la aleta de rastrillado 35.
- 351 Borde de vértice de la aleta de rastrillado 35.
- 36 Aleta de rastrillado cuyo borde frontal se eleva desde la cara frontal.
- 50 360 Borde frontal de la aleta de rastrillado 36.
- 361 Borde de vértice de la aleta de rastrillado 36.
- 55 352, 362 Parte de la aleta de rastrillado dispuesta por encima de la superficie de base.
- R1 Radio de la superficie de base.
- R2 Radio del cilindro circunscrito.
- 60 α Ángulo de elevación de la cara frontal a nivel del borde de base de la cara frontal.
- β Ángulo de elevación del borde de la aleta de rastrillado.
- 65 γ Ángulo formado por la aleta de rastrillado con el eje del rotor.

- δ Ángulo formado por las caras laterales primera y segunda del elemento de trilla.
- λ Ángulo formado por la parte trasera del borde de la base de la cara frontal con el eje XX' del rotor.
- 5 h1 Elevación de la cara de compresión en relación con la superficie de base.
- h2 Elevación del borde de vértice en relación con la superficie de base.
- 10 d Distancia entre las aletas de rastrillado.
- e Grosor de la aleta de rastrillado.
- L Longitud del borde de vértice de la aleta de rastrillado.
- 15 P Sentido de progresión de la paja en el estator.
- G Sentido de rotación del rotor.
- 20 XX' Eje del estator según la dirección que va de delante hacia atrás.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de trilla (3) destinado a montarse en un rotor cilíndrico (2) que equipa una segadora trilladora (1), con un radio (R1) dado y un eje (XX') orientado según la dirección de delante/hacia atrás de la segadora trilladora (1) dada, asociado a una superficie de base (20) cilíndrica, del mismo eje (XX') y del mismo diámetro que la superficie del rotor (2), que contiene los puntos de contacto entre el elemento de trilla (3) y la superficie del rotor (2) y que coincide con dicha superficie del rotor (2) cuando dicho elemento de trilla (3) está montado en dicho rotor (2), que comprende una cara superior (30) formada por una cara frontal (31) inclinada que se eleva desde dicha superficie de base (20) hasta una cara de compresión (32) dispuesta a una altura h1 de la superficie de base (20), teniendo dicha cara de compresión
- una forma cilíndrica de radio igual al radio de la superficie de base aumentado con dicha altura (R+h1), o
- una forma plana, en la que la medida de dicha altura (h1) se realiza en la intersección con la cara de compresión (32), de un radio del cilindro formado por la superficie de base (20) perpendicular a dicha superficie de compresión (32),
formando parte de la cara superior (30) cada una de la cara frontal (31) y la cara de compresión (32) caracterizado porque dicho elemento de trilla soporta al menos dos aletas de rastrillado (35; 36) de forma plana, que presentan un borde frontal (350; 360) que se eleva desde la superficie de una misma parte (31, 32) de la cara superior (30) formando un ángulo (β) inferior a 45° con dicha superficie, hasta un borde de vértice (351; 361) dispuesto a una altura constante h2 de la superficie de base (20), y en el que la relación (h2-h1)/h2 se encuentra entre 0,30 y 0,50.
2. Elemento de trilla (3) según la reivindicación 1, en el que la cara frontal (31) comprende un borde de base (300), y en el que la cara frontal (31) forma un ángulo (α) mayor de 45° y preferiblemente comprendido entre 50° y 70° con una línea recta normal a la superficie de base (20) y que pasa por el borde de base (300).
3. Elemento de trilla según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la cara superior (30) se extiende según el eje XX' en dirección hacia atrás, de modo que la parte trasera de la cara frontal (310) forma un deflector inscrito en un plano que forma ángulo λ con la dirección XX', y en el que el borde de la base de la cara frontal en contacto con la superficie de base comprende una primera parte delantera paralela al eje XX' y una segunda parte trasera que forma un ángulo λ con respecto al eje XX'.
4. Elemento de trilla según la reivindicación 3, en el que el ángulo λ está comprendido entre 0° y 45°.
5. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los bordes de vértice (351; 361) de las aletas de rastrillado cuyo borde frontal (350; 360) se eleva desde una misma parte (31, 32) de la superficie superior (30) están dispuestos en una superficie cilíndrica ficticia (21) del mismo eje que la superficie de base (20) y de radio R2, en donde $R2=R1+h2$.
6. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el borde de vértice (351; 361) de las aletas de rastrillado (35; 36) tiene una longitud (L) comprendida entre 30 mm y 70 mm y, preferiblemente, entre 40 mm y 60 mm.
7. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la altura (h2-h1) de las aletas de rastrillado (35; 36) en relación con la superficie de la cara de compresión (32) está comprendida entre 10 mm y 30 mm y, preferiblemente comprendida entre 20 mm y 25 mm.
8. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las aletas de rastrillado (35; 36) tienen un grosor comprendido entre 4 mm y 8 mm.
9. Elemento de trilla (3) según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las dos aletas de rastrillado (35; 36) cuyo borde frontal se eleva, una y otra, desde una misma parte de la cara superior están separadas una con respecto a otra por una longitud (d) comprendida entre 65 mm y 90 mm.
10. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende al menos una aleta de rastrillado complementaria (36; 35), dispuesta al tresbolillo entre las dos aletas de rastrillado cuyo borde frontal se eleva desde la misma parte de la superficie superior, y cuyo borde de vértice está dispuesto a una distancia de la superficie de base (20) inferior o igual a la altura h2.
11. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que una parte (352; 362) de una aleta de rastrillado (35; 36) está dispuesta por encima de la superficie de base (20).

12. Elemento de trilla (3) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la cara de compresión (32) comprende al menos un orificio (320) destinado a recibir un medio de fijación del elemento de trilla (3) sobre el rotor (2).
- 5 13. Elemento de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el plano de las aletas de rastrillado (35, 36) forma un ángulo (γ) predeterminado con el eje (XX') de la superficie de base (20) comprendido entre 30° y 80°.
- 10 14. Rotor (2) de segadora trilladora (1), preferiblemente de tipo axial, sobre cuya superficie se dispone una pluralidad de elementos de trilla (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Rotor (2) según la reivindicación 14, en el que los elementos de trilla (3) se disponen al tresbolillo unos con respecto a otros sobre la superficie del rotor.

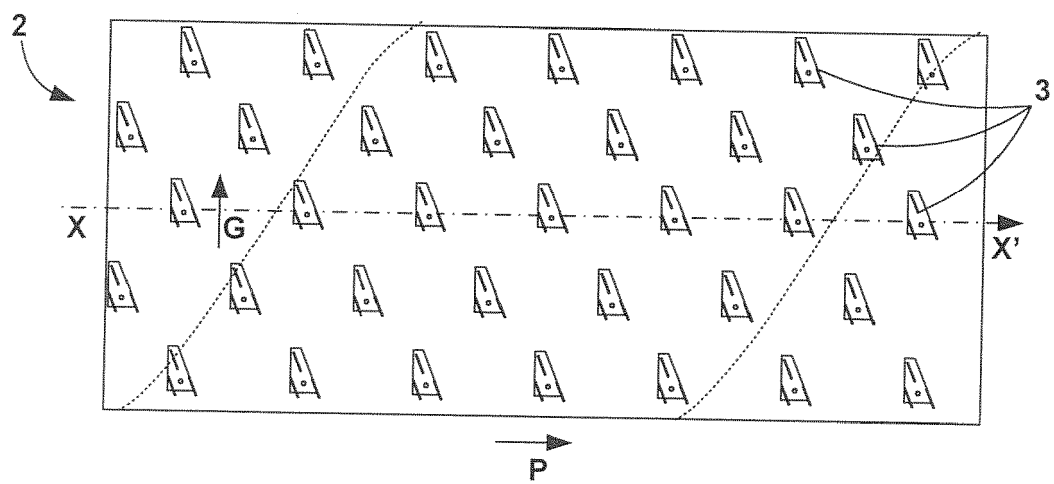
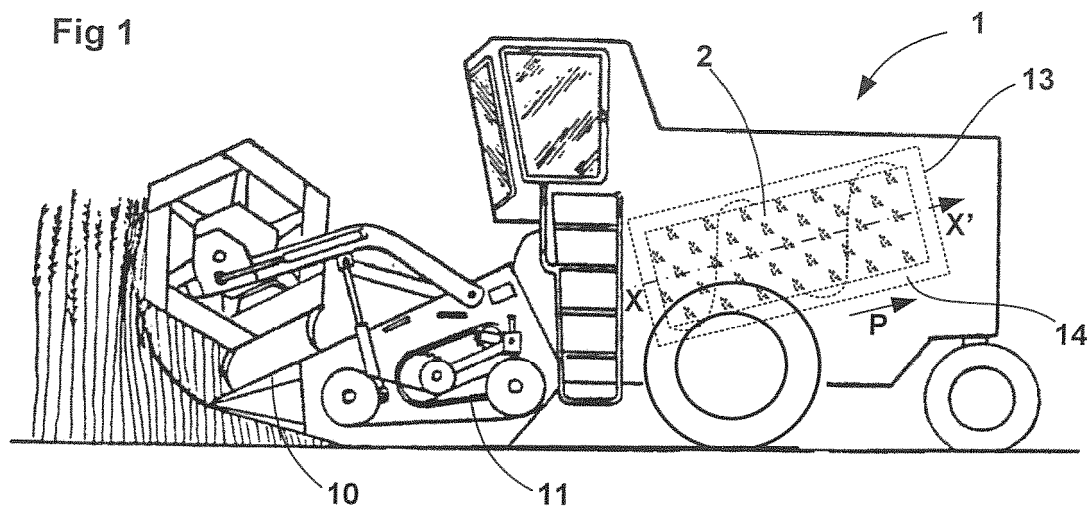
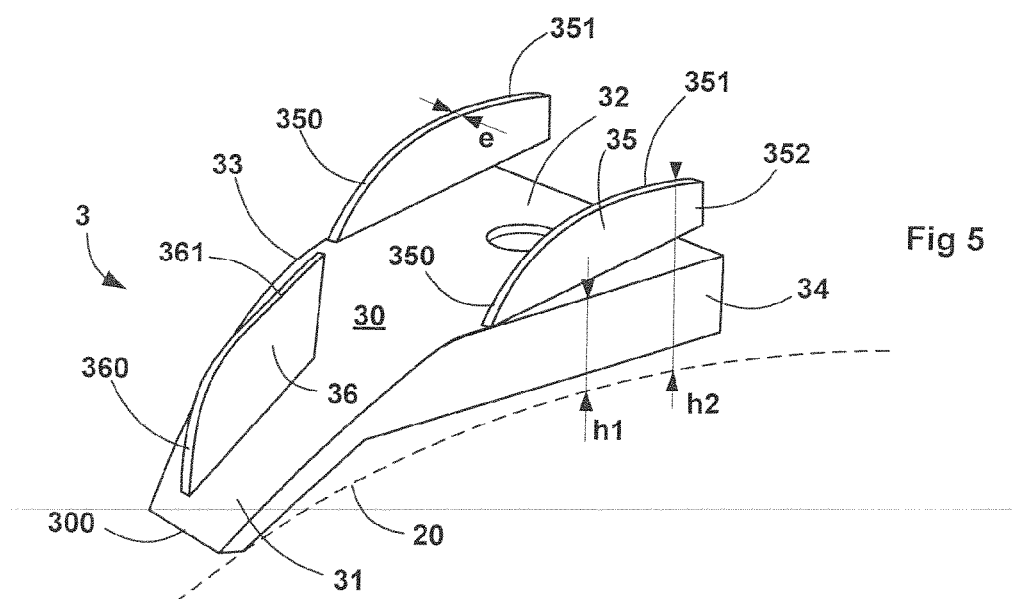
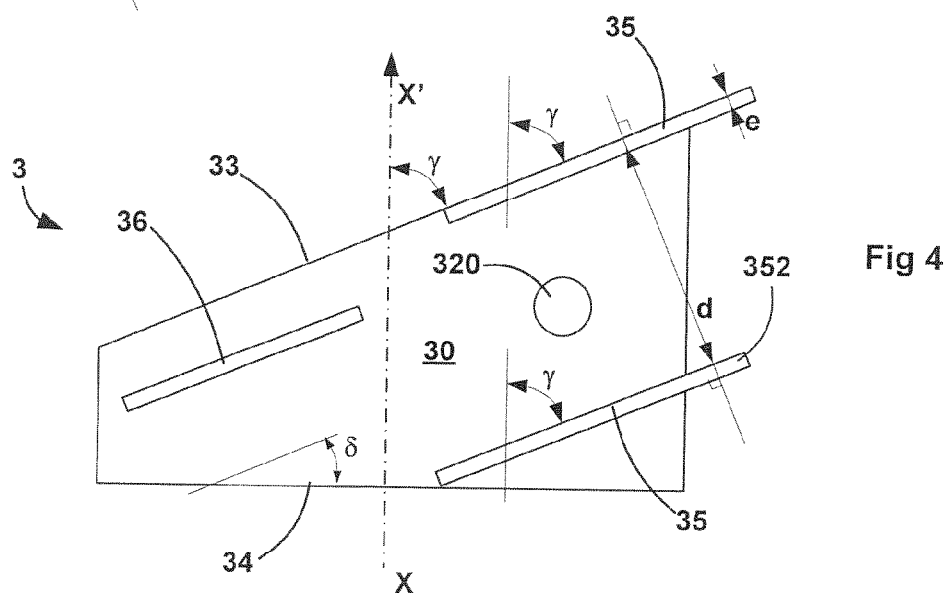
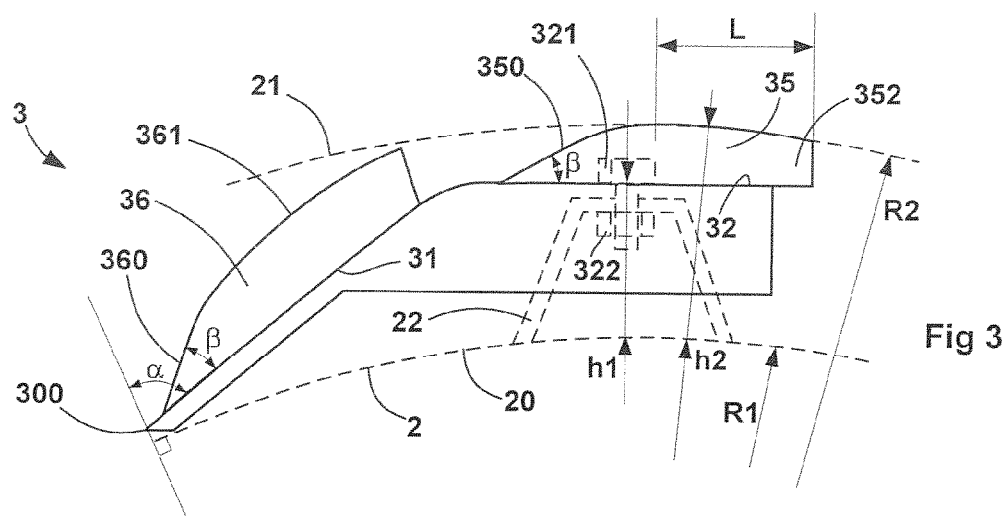
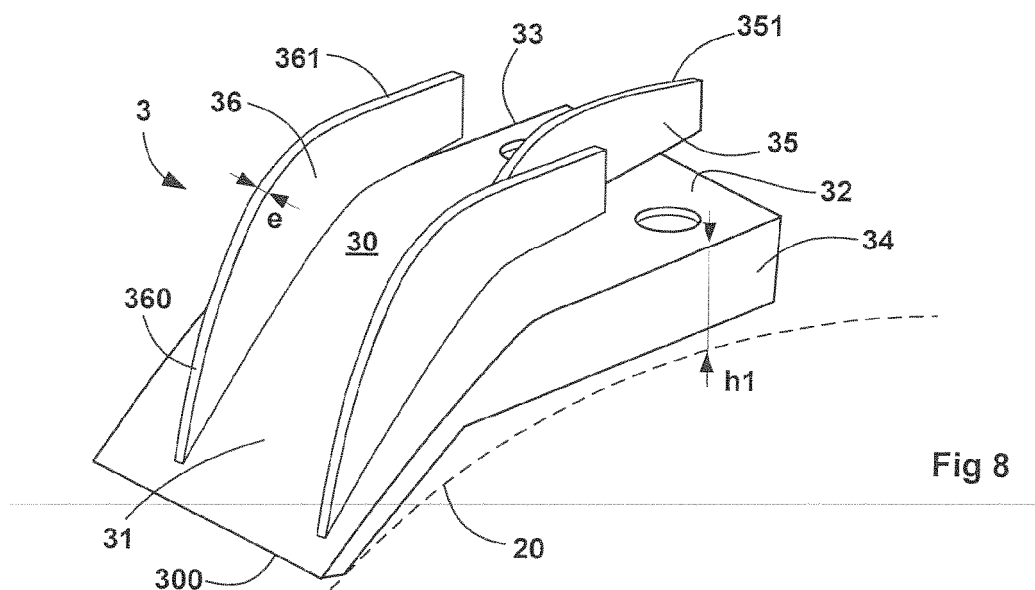
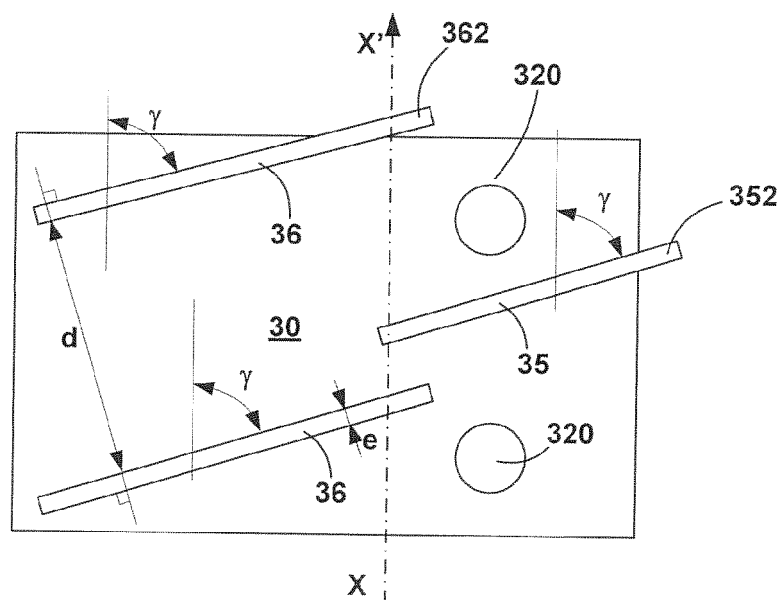
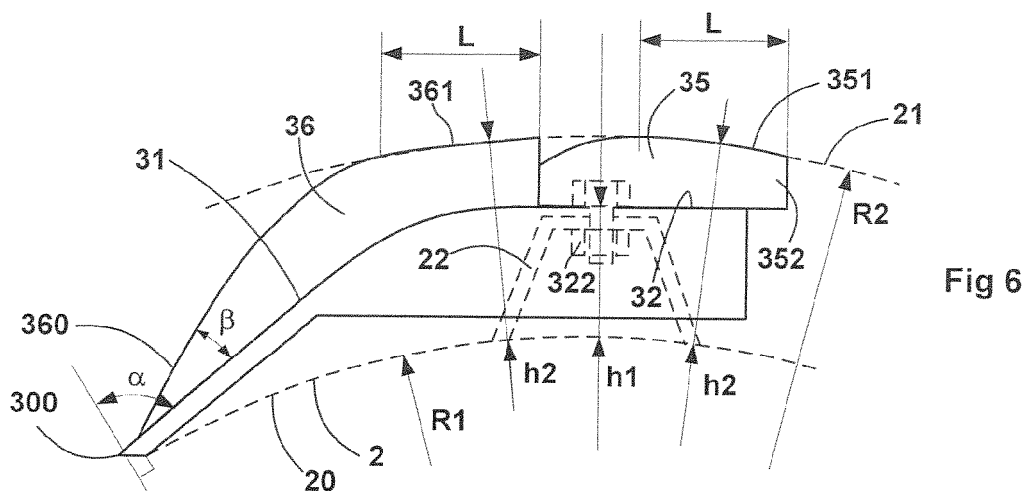


Fig 2





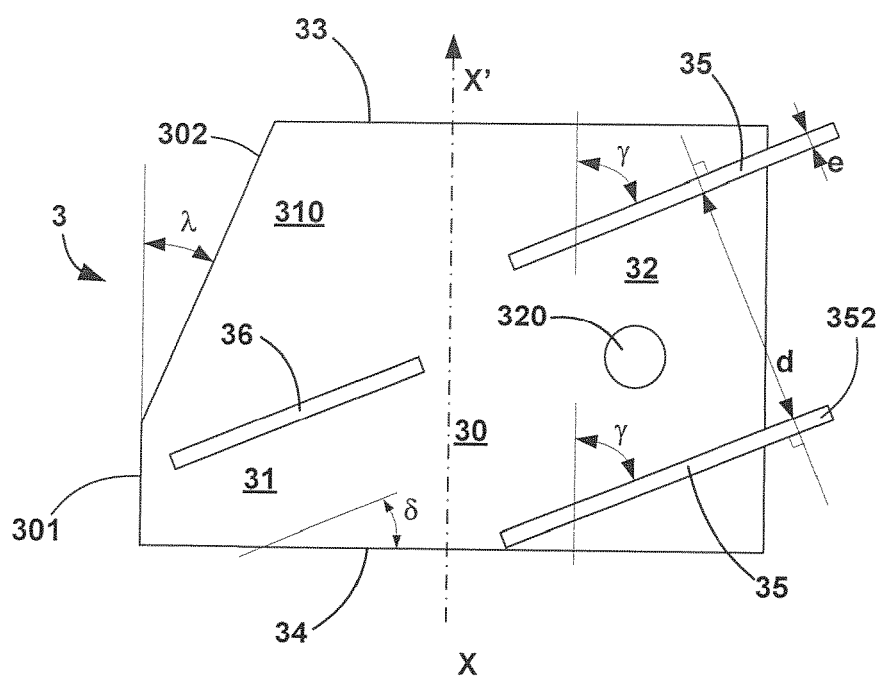


Fig 9

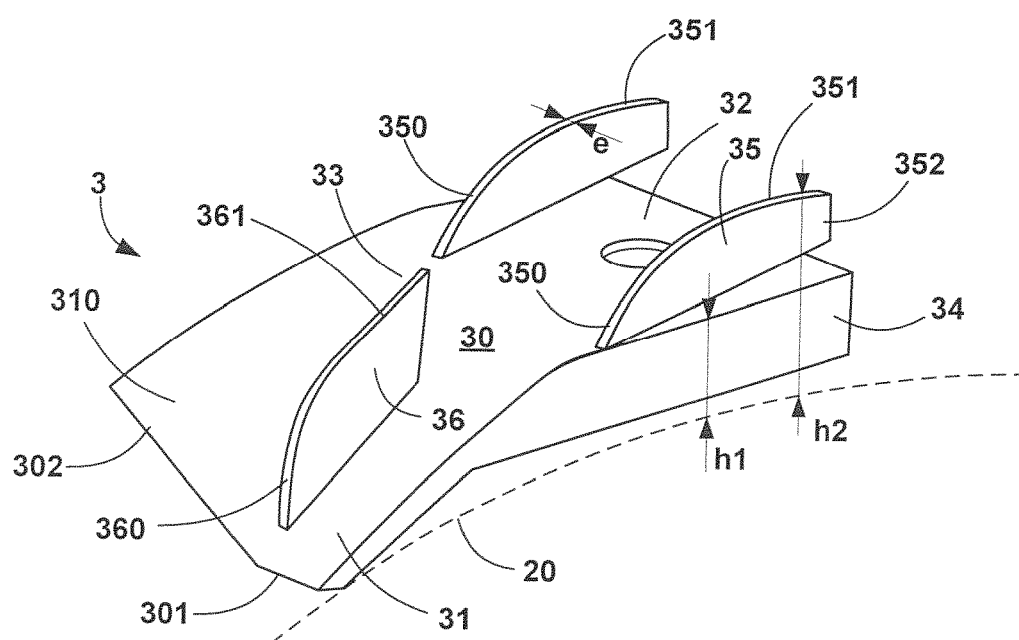


Fig 10