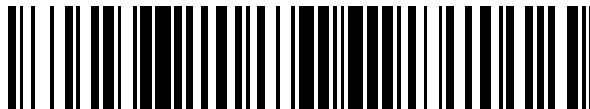


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 778**

21 Número de solicitud: 202031060

51 Int. Cl.:

A01B 15/16 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

21.10.2020

30 Prioridad:

14.11.2019 ES P201930995

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.07.2021

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

09.09.2021

Fecha de concesión:

05.10.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

13.10.2022

73 Titular/es:

**BELLOTA AGRISOLUTIONS, S.L. (100.0%)
Urola, 10
20230 Legazpia (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**EUGENE LAVIGNE, Patrick y
CURTIS STHEPHEN BENT, Ethan**

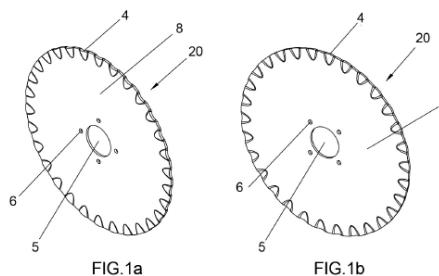
74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **DISCO AGRÍCOLA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISCO AGRÍCOLA PARA USO EN LABORES AGRÍCOLAS**

57 Resumen:

Disco agrícola (1) para su uso en labores agrícolas, como para abrir surcos en el suelo para la siembra o para preparar la tierra en labores de labranza y desbaste, que comprende dos superficies (8, 9), un borde perimetral (11) circular cortante y una pluralidad de muescas (2) situadas en una primera superficie (9) de dicho disco agrícola (1), distribuidas en forma de matriz circular concéntrica al disco agrícola (1), situadas adyacentes al borde perimetral (11). La invención también comprende el proceso de fabricación del disco agrícola (1) que comprende una etapa de crear una pluralidad de ondas (4) en un disco circular (20) y una etapa de rebajado o rectificado por mecanizado de las crestas generadas en una segunda superficie (8) al generar las ondas (4).



ES 2 841 778 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

**DISCO AGRÍCOLA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE DISCO AGRÍCOLA PARA
USO EN LABORES AGRÍCOLAS**

5 OBJETO DE LA INVENCION Y SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un disco para su uso en labores agrícolas, con muescas en al menos uno de sus lados, así como al proceso de fabricación de dicho disco agrícola.

10

La presente invención se encuentra dentro del campo de los dispositivos, aparatos y conjuntos empleados en actividades relacionadas con la producción agrícola y la agricultura, y más particularmente, la invención se refiere a un disco que se emplea preferiblemente como un disco agrícola o para una máquina agrícola.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, existen en el mercado muchas herramientas agrícolas conocidas en estado de la técnica, siendo algunas de ellas, herramientas de disco configuradas para trabajar el suelo en la agricultura, principalmente para su limpieza, volteando, aireando, desbrozando y cortando los desechos o penetrando en el terreno, abriendo surcos, facilitando su posterior uso para ser cultivado.

20

Debido a ello, la existencia de una variedad de formas, diámetros y materiales que proporcionan las diferentes características funcionales de los discos son de conocimiento común entre aquellos que están familiarizados con la técnica agrícola. Por lo tanto, dichas formas, tamaños y materiales se ajustan generalmente, en mayor o menor medida, a las diferentes condiciones del terreno en las que pueden trabajar dichos discos, así como a las máquinas a las que se conectan.

30

De entre los discos diseñados para ser utilizados en labores de agricultura, destacan aquellos, conocidos como discos de laboreo o de limpieza, que normalmente son curvados cóncavos, y están configurados para realizar labores de limpieza de la tierra, eliminando, cortando y aireando restos de cosecha, y aquellos conocidos como abresurcos, que normalmente son planos y están configurados para realizar la

35

apertura de siembra o cultivo, realizando grietas en el solado, presentando un tamaño algo mayor, de forma general, a los de limpieza.

5 Los discos abresurcos generalmente están conectados a una rueda de calibración que puede estar en contacto apretado, o desplazada respecto del disco, teniendo un eje de rotación diferente respecto del eje de rotación del disco.

10 Estas ruedas de calibración establecen un punto de referencia para la superficie del suelo, desde el cual se puede fijar la separación del disco para obtener la forma y profundidad deseada del surco de semillas. De hecho, la rueda de calibración está normalmente en contacto cercano con la cara del disco, en el borde perimetral, para ayudar a raspar los restos arrastradas por el disco. Además, la rueda de calibración no tiene necesariamente el mismo diámetro que el disco abresurcos, por lo que el disco y la rueda de calibración pueden rotar a diferentes frecuencias.

15

A un lado del disco se puede situar un raspador, que en los equipos de siembra, también puede funcionar como funda de semillas, donde el producto medido, es decir, las semillas, fertilizantes, etc., se dejan caer al suelo abierto por el disco. Por ello, dicho raspador se configura para estar siempre en contacto con el disco, y estar 20 ambos configurados de forma que permitan su uso colaborativo.

Dado que el objetivo principal de un disco abresurcos es cortar y penetrar eficientemente el terreno, su borde de ataque ha de ser lo suficientemente agresivo y afilado para introducirse en el terreno y garantizar que rompa la tierra de manera 25 eficiente, y lo suficientemente resistente para evitar un rápido deterioro o desgaste. De hecho, este proceso de corte es fundamental para una correcta siembra y para que el cultivo emerja de manera uniforme, lo cual es esencial si desea lograr la máxima productividad en el momento de la cosecha.

30 Uno de los problemas a los que se ven afectados dichos discos es que, en función de las condiciones del terreno, los discos en vez de rotar se deslizan sobre el terreno. Esto es debido a que, actualmente, las nuevas prácticas agrícolas están orientadas a aumentar la velocidad de trabajo y a plantar en tierras sin labrar (labranza cero). A medida que se aumentan las velocidades de los discos, los bordes afilados comienzan 35 a deslizarse en la zanja causando embarrados en la pared lateral de éstos. En las

aplicaciones de labranza cero, el residuo es empujado frente a las cuchillas en lugar de cortarse, lo que provoca taponamiento y fijación de los desechos.

5 Para reducir estos problemas de deslizamientos, los discos a menudo están provistos de un borde perimetral ondulado e incluso de una pluralidad de dientes o ranuras simétricas que se distribuyen uniformemente sobre su perímetro, los cuales facilitan el proceso de abrir el surco en el terreno.

10 Para su uso, las ondulaciones de los discos se colocan sobre el suelo de forma que, a medida que se produce la rotación del disco, éste se desplaza longitudinalmente, de forma que la ondulación, el diente o la ranura del disco se inserta en el suelo, generándose una fisura de ondulación, de forma recta o en ángulo con respecto a la vertical.

15 Por otro lado, los discos utilizados para la limpieza del terreno también se introducen en el suelo, normalmente van montados en gradas, y además de realizar el corte del material sobrante, realizan un arrastre de la tierra que permite desbastar todo aquel resto vegetal que permanece en él, con el desgaste que en dichos discos supone.

20 La práctica ha demostrado que el trabajo continuo y la agresividad del terreno contra el borde afilado de un disco provoca un desgaste progresivo de su perímetro, y en caso de tener un perfil acanalado, dentado, ranurado u ondulado, el desgaste es mayor al acumularse las tensiones en las ranuras o dientes presentes, perdiendo gradualmente su efectividad al penetrar, eliminar y cortar el terreno.

25

Estos defectos o problemas afectan a los discos que necesitan trabajar con gran precisión, siendo la uniformidad de sus conjuntos y discos de primordial importancia.

30 Por esta razón, y habiendo detectado estos inconvenientes, se hace necesario un disco para cultivo, de limpieza, siembra y/o abertura del terreno, cuyas características permitan minimizar su desgaste o deterioro, los cuales pueden reducir el rendimiento durante su uso, además de presentar una configuración que permita realizar una ejecución limpia y regular, facilitando la rotación del disco y evitando su deslizamiento, tanto a velocidades reducidas como elevadas.

35

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 A partir de los antecedentes mencionados, es objeto de la invención proporcionar un disco agrícola con muescas en el borde, extremadamente preciso y duradero, que permita su uso en labores de agricultura, como la penetración y la ruptura del terreno o de limpieza y labranza de terrenos de cultivo, sin que se produzca el deslizamiento del disco, de tal manera que su eficacia no se vea alterada excesivamente por su desgaste.

10 Dichos discos están configurados para ensamblarse a diferentes estructuras de laboreo, siembra y fertilización, de la misma manera que los discos convencionales, es decir, sin requerir adaptaciones especiales o una formación especial del usuario instalador, en máquinas que están actualmente en uso.

15 De esta forma, la invención consiste en un disco agrícola para labores de agricultura, que comprende dos superficies y un borde perimetral circular cortante.

20 En una primera superficie de dicho disco agrícola se sitúa una primera pluralidad de muescas cóncavas, espaciadas dichas muescas por unas separaciones lisas situadas en el borde perimetral. Las muescas están distribuidas en forma de matriz circular concéntrica al disco, estando dichas muescas adyacentes o pegadas al borde perimetral. Es decir, que entre muesca y muesca hay una separación lisa, no abombada ni curvada de la forma que lo están las muescas respecto del resto del disco.

25 Estas muescas son pequeños vaciados curvos realizados sobre la primera superficie del disco, siendo preferiblemente todas las muescas iguales, es decir, que tienen la misma forma y tamaño, además de que todas las muescas han de tener siempre una misma distribución y orientación respecto al centro del disco agrícola para que el uso sea el adecuado.

30

Independientemente del tipo de la forma curva de las muescas, éstas se encuentran situadas tocando el borde perimetral, de modo que en la intersección entre dichas muescas y el disco agrícola se puede encontrar un contorno ondulado en el borde de éste.

35

En una realización, el disco agrícola es plano, siendo las dos superficies planas y paralelas, estando configurado dicho disco agrícola para abrir surcos en un suelo. Es decir, que una vez que la tierra ya está preparada, se emplea este tipo de disco para realizar surcos donde se inserten las semillas y/o fertilizante.

De este modo, al estar las muescas situadas en la primera superficie plana, junto al borde perimetral del disco, permiten un agarre mayor de éste sobre la tierra de cultivo, teniendo un rozamiento mayor que el que tendría si la superficie estuviese completamente lisa sin muescas, o sin separaciones, mejorando con ello la rotación de los discos y por lo tanto, reduciendo el deslizamiento y el arrastre. Además, gracias a la separación entre las muescas y la geometría de éstas, las condiciones resistentes del disco no se ven afectadas ni su facilidad para deteriorarse incrementada.

En esta realización, las muescas también proporcionan un área para que los residuos sean atrapados y pellizcados a lo largo de un borde afilado que mejora el corte de residuos.

Por otro lado, en una realización no preferente, el disco agrícola plano comprende una segunda pluralidad de muescas cóncavas situadas en la segunda superficie, distribuidas en forma de matriz circular, concéntrica al disco, adyacentes al borde perimetral. De forma preferente, estas muescas están dispuestas de forma no coincidente con las situadas en la primera superficie, es decir, que se encuentran donde se sitúan las separaciones de la primera superficie, pero en la superficie opuesta. De esta manera, se permite aumentar la capacidad de rozamiento del disco sobre el suelo al poder disponer de más muescas por el perímetro, pero no se reduce su capacidad resistiva ya que las muescas están situadas de forma alterna en cada superficie plana del disco.

Estas muescas de la segunda pluralidad de muescas pueden ser iguales o diferentes a la primera pluralidad de muescas, es decir, que pueden tener la misma o diferente forma, tamaño y orientación, y puede haber la misma cantidad de ellas o diferente.

En una realización, el disco agrícola plano también comprende un segundo bisel situado en la primera superficie del disco, en el borde perimetral circular cortante, lo

cual permite disponer de una configuración orientada para cortar los residuos más difíciles y penetrar profundamente en el suelo, pero limita el tamaño de las superficies cóncavas de las muescas.

5 En otra realización diferente, el disco agrícola comprende una forma curvada, de modo que dicho disco está preferentemente configurado para labranza y limpieza de terrenos de cultivos. Es decir, que este tipo de disco agrícola comprende al menos un tramo curvado, además del generado por las muescas, no siendo completamente plano, como en la realización anterior, y se emplea para preparar la tierra, voltearla, 10 airearla, desbrozarla y limpiarla. Esto es debido a que, una vez que se cosecha, la tierra hay que tratarla, eliminando y cortando restos de dicha cosecha. De esta forma, estos discos agrícolas curvados con muescas permiten obtener una superficie menos rugosa, evitan el patinado con el terreno a voltear y desbrozar e incrementan la vida útil de dicho disco.

15

En una realización más concreta, el disco agrícola que comprende una forma curvada tiene una forma seleccionada dentro del grupo que consiste en:

- curvada troncocónica;
- curvada completa;
- 20 - curvada con resalte; y
- curvada con platillo;

que comprende la primera superficie curvada hacia un interior y la segunda superficie curvada hacia un exterior.

25 Una forma curvada completa quiere decir que comprende la primera superficie completamente curvada cóncava y la segunda superficie curvada convexa, mientras que si tiene resalte o platillo quiere decir que el disco agrícola comprende algún tramo plano, junto al borde o en el centro, además de un tramo curvado.

30 La diferencia de una forma troncocónica y una forma curvada completa, con o sin resalte o platillo, es que el elemento de revolución que genera la forma curvada girando respecto del eje del disco, es una línea recta en la forma troncocónica y una línea curvada en la forma curvada.

35 En una realización, el disco agrícola comprende un sistema de fijación en una parte

central, que en una realización preferente puede comprender un orificio pasante, preferentemente circular, situado en el centro del disco, por el que se conecta un eje de apoyo, al menos dos taladros pasantes rodeando al centro del disco, que realizan la fijación entre dicho disco y la estructura a la que se une, o una combinación de los anteriores.

En una realización, el disco agrícola comprende un primer bisel situado en la segunda superficie adyacente al borde perimetral, de modo que comprende un filo inferior a su espesor, determinado por el ángulo de inclinación de dicho bisel. Dicho filo facilita la inserción o penetración del disco agrícola en el campo de cultivo, en el caso de que el disco sea plano, o el cortado, volteo y limpieza de los restos, en caso de que el disco comprenda una forma curvada. Este filo permite aumentar las velocidades en la agricultura convencional y ser más versátiles en aplicaciones sin labranza, teniendo en cuenta que un borde extremadamente afilado puede romperse o dañarse, pero uno demasiado romo no penetrará en el suelo ni cortará adecuadamente el rastrojo.

En una realización preferente, esta segunda superficie es completamente lisa, ya sea el disco agrícola plano o curvado, a excepción del primer bisel, es decir, que no comprende ninguna muesca, hendidura o saliente en el borde perimetral por dicha segunda superficie, ya que con que haya muescas en la primera es suficiente para facilitar el giro del disco por rozamiento, y así se evita tener un borde con demasiadas zonas débiles.

En una realización, cada una de las muescas comprende un área curvada cilíndrica, comprendiendo cada una de dichas muescas una sección radial constante. Es decir, que todas las muescas del disco agrícola son iguales en tamaño y forma, y comprenden una misma sección a lo largo del radio del disco.

En otra realización preferente, cada una de las muescas comprende un área curvada cónica, con sección de radio variable decreciente del borde perimetral a un centro del disco, comprendiendo dicho borde perimetral una forma circular festoneada.

En otra realización, cada una de las muescas comprenden un área curvada cilíndrica, adyacente al borde perimetral, orientada en dirección radial del disco, comprendiendo cada una de dichas muescas una sección radial constante, y un área curvada cónica,

continúa al área curvada cilíndrica, de sección de radio variable decreciente desde dicha área curvada cilíndrica a un centro del disco.

5 En el caso de que las muescas tengan áreas curvadas cilíndricas o cónicas adyacentes al borde perimetral, y dependiendo en ese caso de la conicidad de dichas curvas, o si el disco comprende un bisel muy pronunciado en alguna de las superficies, el contorno puede comprender un borde festoneado, es decir, con mellas, lo cual facilita el agarre del disco sobre la superficie de cultivo a tratar, sin embargo, dichas curvas serán poco profundas, para mantener un lecho de semillas liso, en la
10 realización del disco agrícola plano.

Tanto si las muescas tienen un área cilíndrica, cónica o combinada, en una realización, cada una ellas comprenden un eje recto de revolución de área curvada, comprendiendo dicho eje una dirección radial del disco, siendo todos los ejes de cada
15 muesca coincidentes en un punto centro del disco. Es decir, que todas las muescas tienen una orientación radial del disco.

Estos ejes sirven para explicar la orientación de las muescas, ya que si éstas tienen un área cónica o cilíndrica, han de estar definidas por un eje.
20

En otra realización, cada una de las muescas comprende un eje recto de revolución de área curvada, donde dicho eje comprende una dirección inclinada un ángulo comprendido entre 0 y 45° respecto de una dirección radial del disco, de cada una de las muescas. De forma preferente, dicha inclinación es de 36°.
25

Es decir, que en vez de apuntar todos los ejes de las muescas al mismo punto, en el centro del disco agrícola, están todos los ejes inclinados un mismo ángulo respecto de la dirección radial. De hecho, esta inclinación está configurada para conseguir que la entrada de la muesca en el suelo sea lo más perpendicular posible. La inclinación
30 viene determinada por el tamaño del disco, de la muesca, y de la profundidad que se desea de la abertura.

En otra realización, las muescas comprenden un eje de revolución curvo del área curvada. En este caso, las áreas de las muescas no tienen una orientación recta, sino
35 que comprenden una forma curvada, como una forma de comilla, ajustada a la entrada

de las muescas al suelo, estando ajustada dicha forma curvada a la dirección de entrada de la muesca en el suelo, cuando el disco está girando.

5 En otra realización, el disco está fabricado en una aleación de acero al boro debido a las condiciones estructurales que presenta así como su resistencia al deterioro en usos agrícolas.

10 En una realización, el disco agrícola comprende un diámetro comprendido entre 250 y 914 mm, un espesor comprendido entre 1,5 y 16 mm, una longitud de ancho de bisel comprendida entre 5 y 25 mm, y un filo de espesor del borde perimetral circular cortante comprendido entre 0,4 y 12 mm. Estos valores están determinados en función del uso del disco agrícola así como de las condiciones del terreno a tratar.

15 Normalmente, el filo tendrá un espesor de entre el 25 y el 75% del espesor del disco, teniendo preferiblemente el filo un espesor de la mitad del espesor del disco.

En una realización, la primera pluralidad de muescas comprende un número de muescas comprendido entre 6 y 50, preferentemente entre 17 y 30.

20 En una realización, las muescas comprenden un largo medido desde el borde perimetral hacia el interior del disco comprendido entre 10 y 100 mm, y una longitud de arco medida sobre el borde perimetral comprendida entre 5 y 50 mm. Por otro lado, el tamaño de la separación que hay entre cada muesca comprende una longitud de arco comprendida entre 15 y 180 mm, dependiendo de los parámetros anteriormente
25 definidos.

El tamaño de las muescas depende del grado de arrastre o de corte que se desea para el disco y del desgaste al que se ve sometido, de modo que la longitud de las muescas está determinada para ser ligeramente más larga que la cantidad a la que se
30 reemplazan normalmente estos discos.

Además, las muescas más grandes, es decir, las más anchas, largas y/o profundas, brindan más tracción para girar el disco y más acción de corte de residuos a cambio de una tasa de desgaste más rápida y un fondo de surco de semillas en la zanja
35 menos consistente.

Las medidas del disco, el número de muescas y el tamaño de éstas, así como el tamaño de su separación están vinculadas y dependen de las condiciones de arrastre o corte que se desea obtener, en función de los parámetros del suelo y la profundidad de corte requerida. La relación buscada entre dichos parámetros es que, estando el disco parcialmente insertado en el terreno en posición de uso, siempre haya al menos una muesca en contacto con el suelo, para que se produzca un agarre adecuado, mayor que el que tendría el disco si no tuviera muescas.

De forma preferente, las longitudes de arco, medidas sobre el borde perimetral, de la pluralidad de las muescas es inferior al 50% del borde perimetral del disco, estando preferentemente dichas longitudes entre el 25 a 50% del borde perimetral.

Esto quiere decir que el perímetro del disco tan solo presenta muescas un máximo del 50% de su longitud, dejando la diferencia, otro 50%, sin muescas, con espacios planos. Esto es debido a que un exceso de muescas debilita estructuralmente el disco.

La invención también comprende el proceso de fabricación de un disco agrícola, como el definido en cualquiera de las realizaciones anteriores, para uso en labores agrícolas, que comprende dos superficies y un borde perimetral circular cortante, que comprende las siguientes etapas:

a) crear una pluralidad de ondas, en un disco circular plano, en forma de matriz circular concéntrica a dicho disco, estando dichas ondas adyacentes al borde perimetral y estando espaciadas dichas ondas por unas separaciones lisas, generando un contorno ondulado en ambas superficies, comprendiendo crestas en una segunda superficie y valles en una primera superficie.

b) rebajar, mediante un procedimiento de mecanizado de arranque de viruta, las crestas de las ondas generadas en la segunda superficie.

Las ondas espaciadas por separaciones, tienen una forma similar a una corriente de ondas dinámicas, no siendo continuas dichas ondas sino estando separadas por partes no onduladas, es decir, partes que no han sufrido deformación respecto del resto del disco. Además, las crestas de las ondas creadas no deben tener una altura superior al espesor del disco, para que, al rebajar dichas crestas no se generen aberturas en el disco.

En una realización, el proceso de fabricación comprende una etapa, previa a las anteriores, de troquelar una chapa plana metálica para obtener el disco circular plano.

- 5 En una realización, la etapa de crear la pluralidad de ondas se realiza mediante una conformación plástica del disco circular, a través de un patrón que comprende unas ondulaciones, preferentemente en una conformación en frío.

- 10 En una realización, el proceso comprende una etapa de mecanizar, por arranque de viruta, un primer bisel en el borde perimetral de la segunda superficie del disco circular, afilándolo.

- 15 En caso de precisarse un mayor afilado, en una realización, el proceso comprende una etapa de mecanizar un bisel en el borde perimetral de la primera superficie del disco circular.

- 20 En una realización, el proceso comprende una etapa de taladrar una parte central del disco generando un orificio pasante, el cual se puede utilizar como soporte de fijación o medio de unión a un elemento exterior.

En una realización, en caso de que se desee un disco agrícola curvado, el proceso comprende una etapa de conformado en caliente para dar una curvatura al disco circular posterior a la etapa de crear la pluralidad de ondas.

- 25 En una realización, el proceso comprende una última etapa de endurecer integralmente el disco mediante un proceso de templado térmico el cual mejora las condiciones estructurales y resistentes al desgaste del disco.

- 30 Las muescas producidas en este método son más efectivas que otros métodos actualmente existentes en el mercado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 35 Con la intención de ayudar a comprender mejor el sistema desarrollado y en relación con un ejemplo práctico de realización preferente del mismo, se ofrece una serie de

dibujos donde se ha representado lo siguiente:

Figura 1a.- Muestra una vista en perspectiva de un disco circular, siendo en este caso un disco plano, en una etapa posterior a la creación de la pluralidad de las ondas
5 adyacentes al borde perimetral y previa a la etapa de rebajado de las crestas de las ondas, visto desde la segunda superficie.

Figura 1b.- Muestra una vista en perspectiva del disco circular mostrado en la figura 1a, visto desde la primera superficie.

10

Figura 2a.- Muestra una vista frontal, visto desde la primera superficie plana, del disco circular mostrado en la figura 1a.

Figura 2b.- Muestra una vista lateral del disco circular mostrado en la figura 1a, con
15 ondas en su borde perimetral circular exterior.

Figura 2c.- Muestra una vista en detalle lateral de una onda del disco circular en la que se aprecia la cresta y el valle de dicha onda.

Figura 2d.- Muestra una vista en detalle frontal de una onda del disco circular, en la
20 que se aprecia una forma cónica de dicha ondas.

Figura 3a.- Muestra una vista en perspectiva de un disco agrícola con las superficies planas, visto desde la segunda superficie, en la que se puede apreciar el borde
25 perimetral festoneado, el sistema de fijación, así como el bisel de dicha segunda superficie.

Figura 3b.- Muestra una vista en perspectiva del disco mostrado en la figura anterior 3a, visto desde la primera superficie, donde se puede apreciar la pluralidad de
30 muescas con forma cónica, así como su distribución matricial circular a lo largo del borde perimetral del disco.

Figura 4a.- Muestra una vista en perspectiva de un disco agrícola plano, visto desde la segunda superficie, en la que se puede apreciar el borde perimetral festoneado así
35 como el bisel.

Figura 4b.- Muestra una vista en perspectiva del disco agrícola mostrado en la figura 4a, visto desde la primera superficie, en la que se puede apreciar la pluralidad de muescas con forma cónica, así como su distribución a lo largo del borde perimetral del disco, donde las muescas son de menor anchura y hay menos cantidad que en el disco mostrado la figura 3b.

Figura 5a.- Muestra una vista frontal de un disco agrícola plano, visto desde la primera superficie, con muescas que comprenden un área curvada cónica en su borde perimetral, estando el eje recto de revolución de dicha área curvada inclinado respecto de la dirección del radio del disco.

Figura 5b.- Muestra una vista frontal de un disco agrícola plano, visto desde la primera superficie, con muescas que comprenden un área curvada cilíndrica en su borde perimetral, estando el eje recto de revolución de dicha área curvada inclinado respecto de la dirección del radio de dicho disco.

Figura 6a.- Muestra una vista frontal de un disco circular, siendo en este caso para un disco agrícola curvado con platillo en una parte interna, en una etapa posterior a la creación de la pluralidad de las ondas adyacentes al borde perimetral, en una etapa previa a la etapa de rebajado de las crestas de las ondas y previa a la formación de la curvatura, visto desde la segunda superficie.

Figura 6b.- Muestra una vista posterior del disco circular mostrado en la figura 6a, visto desde la primera superficie, donde se pueden apreciar los valles de las ondas creadas.

Figura 7a.- Muestra una perspectiva de un disco agrícola curvado con platillo, visto desde la segunda superficie, en la que se puede apreciar el borde perimetral festoneado, así como el bisel de dicha segunda superficie.

Figura 7b.- Muestra una vista en perspectiva del disco agrícola curvado con platillo, mostrado en la figura anterior 7a, visto desde la primera superficie, donde se puede apreciar la pluralidad de muescas que comprenden, cada una de ellas, un área curvada cilíndrica y un área curvada cónica, continua al área curvada cilíndrica, así como su distribución matricial circular a lo largo del borde perimetral del disco.

Figura 7c.- Muestra una vista en lateral disco agrícola mostrado en la figura 7a, en la que se puede apreciar la curvatura del disco, el bisel de la segunda superficie y el borde perimetral.

5

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La realización preferente de la invención comprende tanto el proceso de fabricación de un disco agrícola (1), partiendo de un disco circular (20), mostrando en alguna de sus etapas intermedias en las figuras 1a-1b, 2a-2d y 6a-6b, así como el propio disco agrícola (1) mostrado en las figuras 3 a 5 y 7, desde diferentes perspectivas y configuraciones.

De entre los discos agrícolas (1) se destacan dos tipos, los discos agrícolas (1) planos mostrados en las figuras 3 a 5, generados a partir de un disco circular (20) plano como el mostrado en las figuras 1 y 2, y los discos agrícolas (1) curvados, como los mostrados en las figuras 7a-7c, siendo éstos en concreto curvados con platillo, generados a partir de un disco circular (20) plano que ha sido curvado en una etapa del proceso de fabricación por conformación.

20

En las figuras 1a-1b y 2a-2d se muestra un disco circular (20), para la fabricación de un disco agrícola (1) plano, en una de las etapas del proceso de fabricación, habiéndose obtenido el disco circular (20) con sus dos superficies planas (8, 9), por troquelado de una chapa metálica, como si fuera un cilindro de reducido espesor en comparación con su radio, y habiéndosele aplicado una deformación plástica con forma de ondas (4) cónicas, a lo largo de todo el perímetro del disco circular (20), siendo dichas ondas (4) adyacentes al borde perimetral (11).

Por otro lado, en las figuras 6a-6b se muestra un disco circular (20), para la fabricación de un disco agrícola (1) curvado, al que se le ha aplicado una deformación plástica con forma de ondas (4), en este caso de una forma combinada cilíndrica-cónicas, a lo largo de todo el perímetro del disco circular (20), siendo dichas ondas (4) adyacentes al borde perimetral (11).

En esa situación, para ambos tipos de discos circulares (20), ya sean destinados para

la fabricación de discos agrícolas planos o curvados, por la primera superficie (9), las ondas (4) parecen valles espaciados por unas separaciones (10) planas, mientras que, por la segunda superficie (8), las ondas parecen pequeñas crestas espaciadas por las mismas separaciones (10) planas.

5

Una vez que se han creado la pluralidad de ondas (4) en el disco circular (20), se realiza un rebajado mediante un proceso de mecanizado por fresado o torneado, que elimina las crestas de las ondas (4), alisando la segunda superficie (8) del disco circular (20), mientras que la primera superficie (9) permanece con unas muescas (2) con la forma de los valles de las ondas (4) que previamente se han creado, convirtiéndolo en un disco agrícola (1) plano.

La fabricación del disco agrícola (1) curvado, comprende una etapa adicional de conformado en caliente que permite proporcionar la curvatura al disco agrícola (1), comprendiendo el disco agrícola (1) curvado una primera superficie (9) curvada hacia dentro, prácticamente cóncava de no ser por el platillo que comprende un tramo plano, y una segunda superficie (8) curvada hacia fuera, prácticamente convexa de no ser también por el platillo, y también comprende un espesor reducido comparado con su radio.

20

De esa forma, el disco agrícola (1) queda con una primera pluralidad de muescas (2) por la primera superficie (9), de la forma que se muestra en las figuras 3b, 4b, 5a-5b, para discos agrícolas (1) planos, y completamente liso por la segunda superficie (8), mientras que para los discos agrícolas (1) curvados, también comprende una primera pluralidad de muescas (2) por la primera superficie (9), de la forma que se muestra en la figura 7b , y alisados por la segunda superficie (8).

De forma preferente, el proceso de fabricación del disco agrícola (1) comprende la etapa que consiste en realizar, mediante un mecanizado de arranque de viruta, un primer bisel (7) por el borde perimetral (11) de dicho disco (1), en la segunda superficie (8), quedando de esta manera como se muestra en cualquiera de las figuras 3a y 4a para discos (1) planos y como se muestra en las figuras 7a y 7c, para discos (1) curvados.

El disco agrícola (1) mostrado en las figuras 3a-5b también presenta un orificio

pasante (5) en el centro y cuatro taladros pasantes (6) rodeándolo, comprendiendo los medios de fijación de dicho disco (1) a una máquina de arrastre. Tanto el orificio pasante (5) como los taladros pasantes (6) son realizados mediante procesos de mecanizado de arranque de viruta como taladrado o por troquelado.

5

Una etapa posterior al rebajado de las crestas de las ondas (4), y en caso de que se haya realizado, también posterior a la realización del orificio (5) y de los taladros pasantes (6), consiste en aplicar un tratamiento de templado térmico al producto mecanizado, otorgando unas condiciones de resistencia estructural y al deterioro adecuadas para el uso del disco agrícola (1).

10

Una vez que se han realizado todas las etapas del procedimiento de fabricación se obtiene un disco agrícola (1) como el mostrado en las figuras 3a-5b y 7a-7c.

15 Dicho disco (1) comprende una forma circular y una pluralidad de muescas (2) separadas por una pluralidad de separaciones (10) lisas, dispuestas de forma alterna, es decir, que a cada muesca (2) le sigue una separación (10), situadas dichas muescas en la primera superficie (9), de forma que dichas muescas (2) están distribuidas en forma de matriz circular, concéntrica al propio disco (1), estando adyacentes al borde perimetral (11).

20

En las figuras 3b y 4b, dichas muescas (2) tienen una forma cónica, siendo de mayor conicidad las mostradas en la figura 3b que las de la figura 4b.

25 Esta conicidad implica que el borde perimetral (11) del disco (1) esté festoneado u ondulado, es decir, que comprenda unas mellas (3) curvadas por su contorno o borde. Cuanta mayor sea la conicidad de las muescas (2) cónicas, mayores serán las ondulaciones generadas en el borde perimetral (11).

30 En una realización no preferente, las muescas (2) tienen una forma cilíndrica, como se muestra en la figura 5b, donde no se aprecia festoneado o mellas (3), siendo las muescas únicamente apreciables desde la primera superficie (9).

35 En la realización preferente de los discos (1) curvados, las muescas (2) son como las mostradas en la figura 7b, comprendiendo un área cilíndrica y un área cónica a

continuación del área cilíndrica.

5 Las muescas (2) no tienen cantos rectos sino que están onduladas, debido al proceso de fabricación por conformación con el que se realizan, y pueden tener una orientación recta, como se muestra en las figuras 3b, 4b, y 7b, donde el eje de revolución de la superficie curvada tiene una dirección radial del disco (1), siendo todos los ejes de cada muesca (2) coincidentes en un punto centro de dicho disco (1), o pueden tener una orientación inclinada respecto de dicha dirección radial, como se muestra en las figuras 5a-5b, donde el eje del área curvada de cada muesca (2) está inclinado 36°
10 respecto de una dirección radial, siendo una realización no preferente.

Por la segunda superficie (8), mostrada en las figuras 3a, 4a, 7a, y 7c, se puede apreciar un bisel (7) que proporciona un filo al borde perimetral (11) del disco (1). Dicho bisel (7) tan solo se realiza de forma preferente por dicha segunda superficie (8)
15 pero puede realizarse, de forma no preferente, también por la primera superficie (9) en los discos agrícolas (1) planos.

El disco agrícola (1) está fabricado en acero de alta resistencia, preferentemente a partir de una aleación de acero al boro.
20

REIVINDICACIONES

1. Disco agrícola (1) para uso en labores de agricultura, que comprende dos superficies (8, 9) y un borde perimetral (11) circular cortante, **caracterizado por** que
5 comprende:

- una primera pluralidad de muescas (2) cóncavas situadas en una primera superficie (9) de dicho disco agrícola (1), distribuidas en forma de matriz circular concéntrica a dicho disco agrícola (1), adyacentes al borde perimetral (11);

donde la primera pluralidad de muescas (2) están espaciadas por unas separaciones
10 (10) lisas situadas en el borde perimetral (11).

2. Disco agrícola (1), según la reivindicación 1, que comprende una forma plana, siendo las dos superficies (8, 9) planas y paralelas, estando configurado dicho disco agrícola (1) para abrir surcos en un suelo.

15

3. Disco agrícola (1), según la reivindicación 2, que comprende una segunda pluralidad de muescas (2) cóncavas situadas en una segunda superficie (8) distribuidas en forma de matriz circular concéntrica al disco agrícola (1), adyacentes al borde perimetral (11).

20

4. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, que comprende un segundo bisel situado en la primera superficie (9), en el borde perimetral (11).

5. Disco agrícola (1), según la reivindicación 1, que comprende una forma curvada y
25 está configurado para labranza y limpieza de terrenos de cultivos.

6. Disco agrícola (1), según la reivindicación anterior, que comprende una forma seleccionada dentro del grupo que consiste en:

- curvada troncocónica;
- 30 - curvada completa;
- curvada con resalte; y
- curvada con platillo;

donde la primera superficie (9) está curvada hacia un interior y la segunda superficie (8) está curvada hacia un exterior.

35

7. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sistema de fijación (5, 6) en una parte central del disco agrícola (1).

8. Disco agrícola (1), según la reivindicación anterior, donde el sistema de fijación (5, 6) de la parte central del disco agrícola (1) comprende al menos una abertura seleccionada dentro del grupo que consiste en:

- un orificio pasante (5) situado en un centro del disco agrícola (1);
- dos o más taladros pasantes (6) en disposición de matriz circular respecto del centro del disco agrícola (1); y
- una combinación de las anteriores.

9. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un primer bisel (7) situado en una segunda superficie (8) del disco agrícola (1) y adyacente al borde perimetral (11).

10. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada una de las muescas (2) comprende un área curvada cilíndrica, comprendiendo cada una de dichas muescas (2) una sección radial constante.

11. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, donde cada una de las muescas (2) comprenden un área curvada cónica, con sección de radio variable decreciente del borde perimetral (11) a un centro del disco agrícola (1), comprendiendo dicho borde perimetral (11) una forma circular festoneada.

12. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, donde cada una de las muescas (2) comprenden:

- un área curvada cilíndrica, adyacente al borde perimetral (11), orientada en dirección radial del disco agrícola (1), comprendiendo cada una de dichas muescas (2) una sección radial constante, y
- un área curvada cónica, continúa al área curvada cilíndrica, de sección de radio variable decreciente desde dicha área curvada cilíndrica a un centro del disco (1);

comprendiendo el borde perimetral (11) una forma circular festoneada.

13. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde

cada una de las muescas (2) comprende un eje recto de revolución de área curvada, donde dicho eje comprende una dirección radial del disco agrícola (1), siendo todos los ejes de cada muesca (2) de una cara (8, 9) coincidentes en un punto centro del disco agrícola (1).

5

14. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, donde cada una de las muescas (2) comprende un eje recto de revolución de área curvada, donde dicho eje comprende una dirección inclinada un ángulo comprendido entre 0 y 45° respecto de una dirección radial del disco agrícola (1), de cada una de las muescas (2).

10

15. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde las muescas (2) comprenden un eje de revolución curvo del área curvada.

15

16. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un diámetro comprendido entre 250 y 914 mm, un espesor comprendido entre 1,5 y 16 mm, una longitud de ancho del bisel comprendida entre 5 y 25 mm, y un filo de espesor del borde perimetral (11) circular cortante comprendido entre 0,4 y 12 mm.

20

17. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la primera pluralidad de muescas (2) comprende entre 6 y 50 muescas, preferentemente entre 17 y 30 muescas.

25

18. Disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las muescas (2) comprenden un largo medido desde el borde perimetral (11) hacia el interior del disco comprendido entre 10 y 100 mm, y una longitud de arco medida sobre el borde perimetral (11) comprendida entre 5 y 50 mm y, donde el tamaño de la separación (10) que hay entre cada muesca (2) comprende una longitud de arco comprendida entre 15 y 180 mm.

30

19. Disco agrícola (1), según la reivindicación anterior, donde las longitudes de arco medidas sobre el borde perimetral (11) de todas las muescas (2) de una cara (8, 9) es inferior al 50% de la longitud completa del borde perimetral (11) del disco agrícola (1), preferentemente dichas longitudes comprenden entre el 25 a 50% del borde perimetral

35

(11).

20. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1) para uso en labores agrícolas, que comprende dos superficies (8, 9) y un borde perimetral (11) circular cortante, como el
5 definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas:

a) crear una pluralidad de ondas (4), en un disco circular (20) plano, en forma de matriz circular concéntrica a dicho disco (20), estando dichas ondas (4) adyacentes al borde perimetral (11) y estando espaciadas dichas ondas (4) por
10 unas separaciones (10) lisas, generando un contorno ondulado en ambas superficies (8, 9), comprendiendo crestas en una segunda superficie (8) y valles en una primera superficie (9); y

b) rebajar, mediante un procedimiento de mecanizado de arranque de viruta, las crestas de las ondas (4) generadas en la segunda superficie (8).

15

21. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1), según la reivindicación anterior, que comprende una etapa de troquelar una chapa plana metálica para obtener el disco circular (20) plano, previamente a la creación de las ondas (4).

20 22. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 21, donde la etapa de crear la pluralidad de ondas (4) se realiza mediante la conformación plástica del disco circular (20), a través de un patrón que comprende unas ondulaciones, preferentemente en una conformación en frío.

25 23. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, que comprende una etapa de mecanizar un primer bisel (7) en el borde perimetral (11) de la segunda superficie (8) del disco circular (20) mediante un proceso de arranque de viruta.

30 24. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa de conformado en caliente para dar una curvatura al disco circular (20) posterior a la etapa de crear la pluralidad de ondas (4).

35 25. Proceso de fabricación de un disco agrícola (1), según cualquiera de las

reivindicaciones 19 a 22, que comprende una última etapa de endurecer integralmente el disco circular (20) mediante un proceso templado térmico.

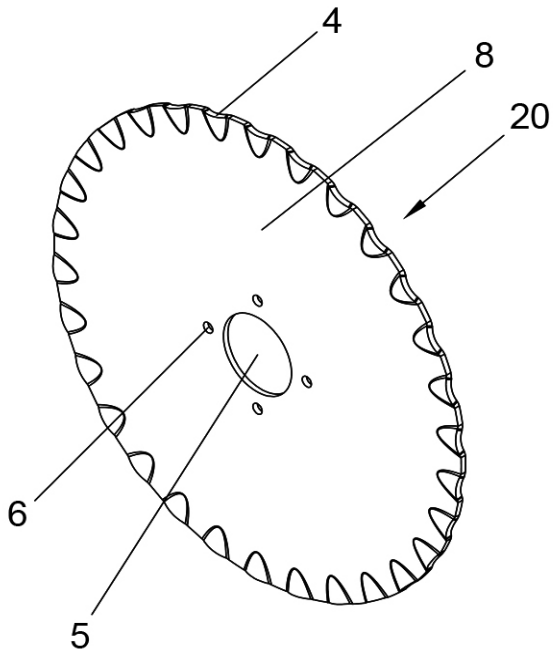


FIG. 1a

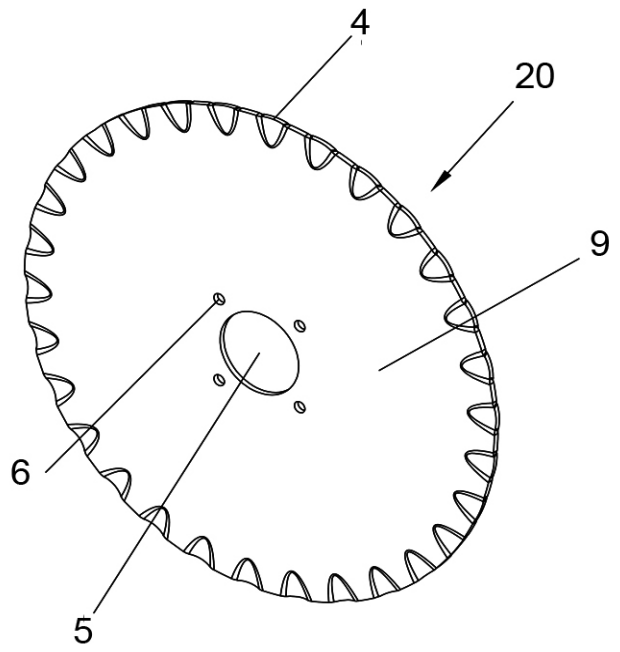


FIG. 1b

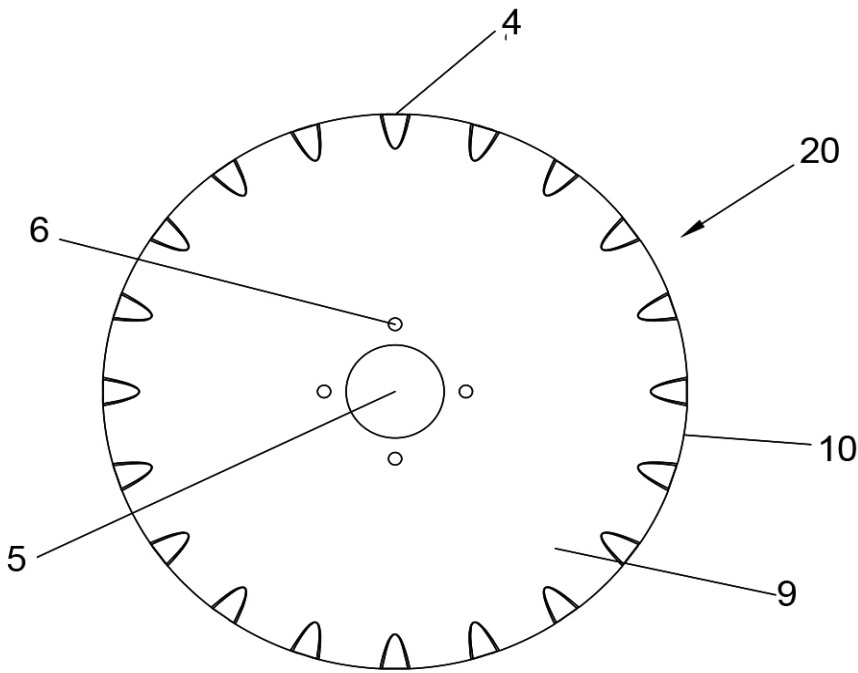


FIG. 2a

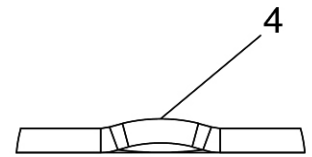


FIG. 2c

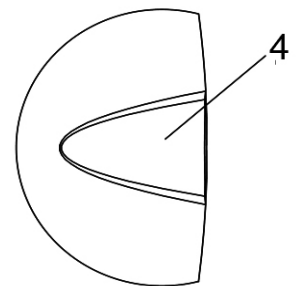


FIG. 2d



FIG. 2b

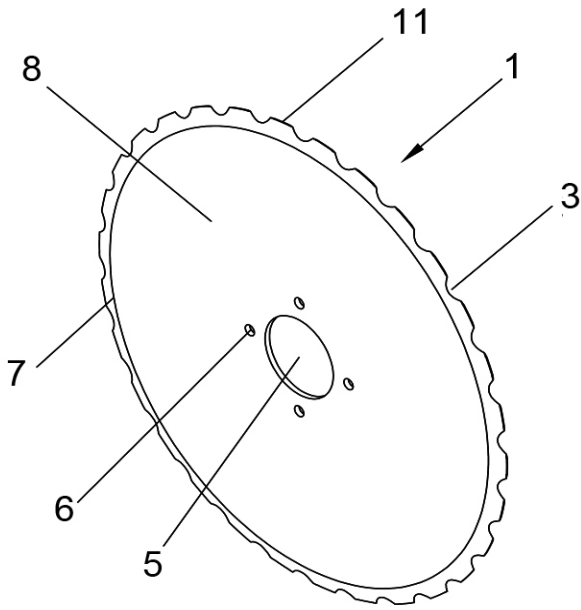


FIG. 3a

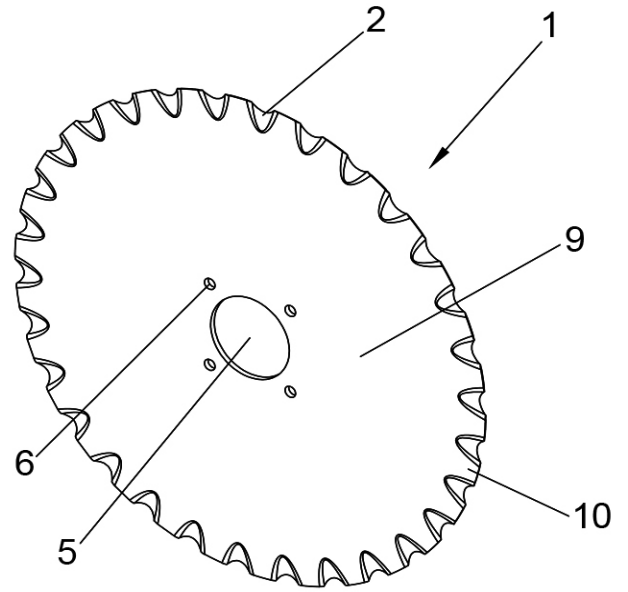


FIG. 3b

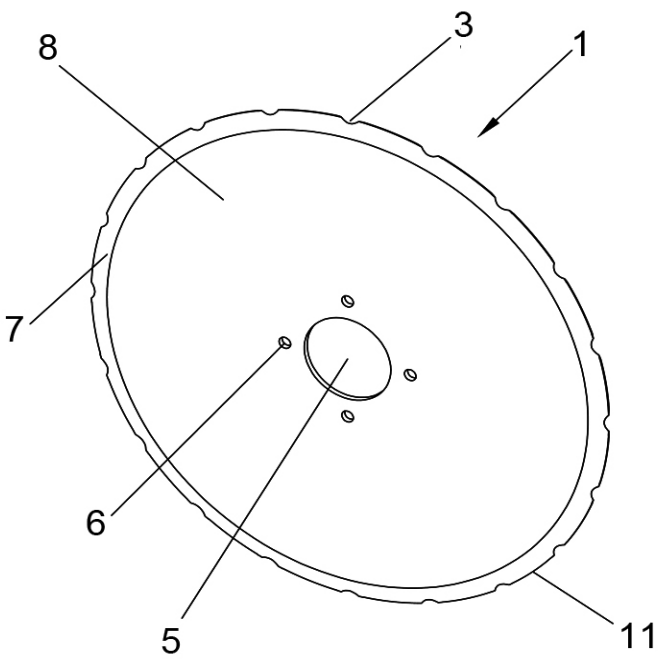


FIG. 4a

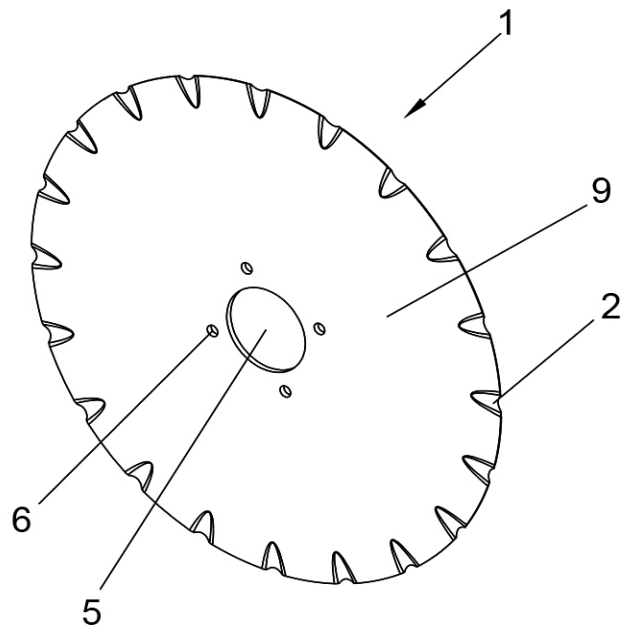


FIG. 4b

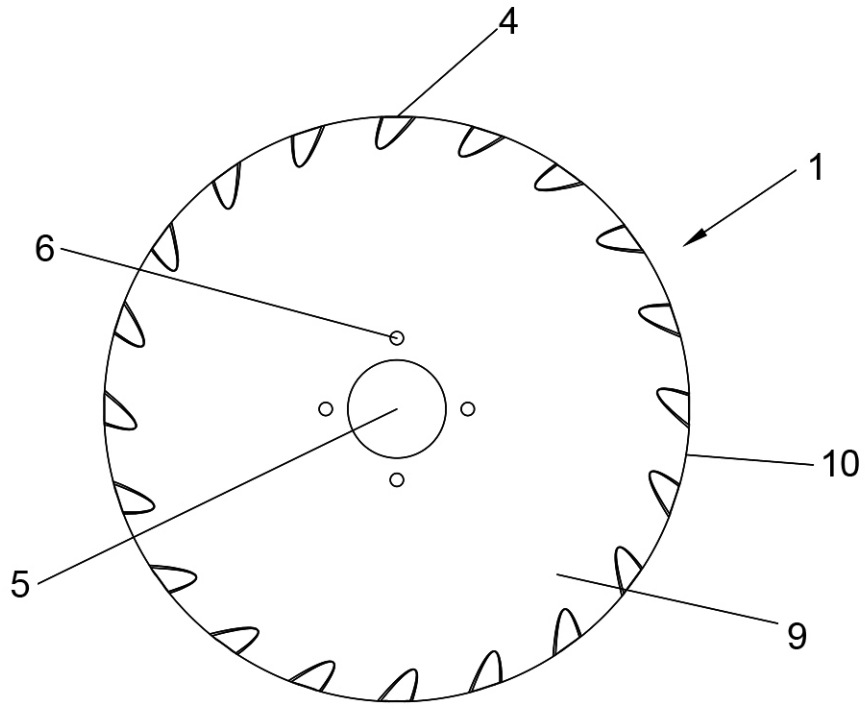


FIG. 5a

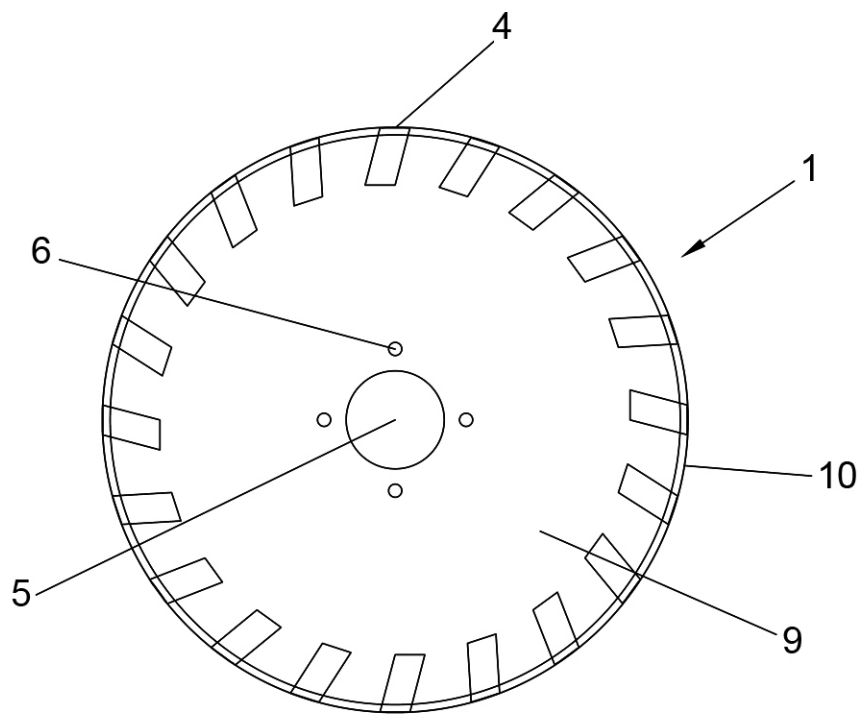


FIG. 5b

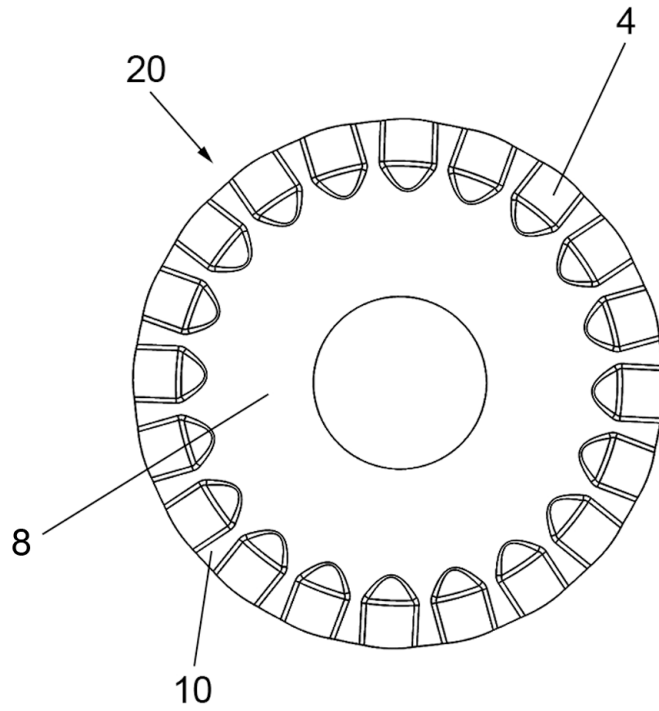


FIG. 6a

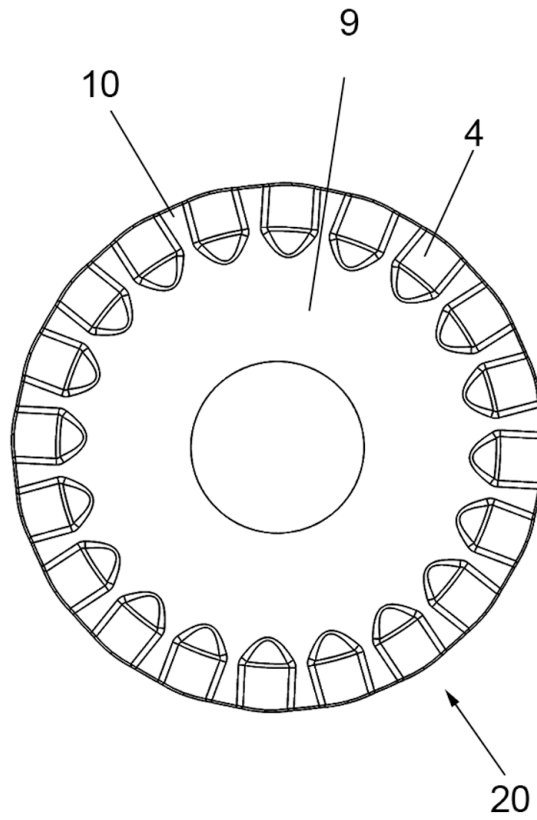


FIG. 6b

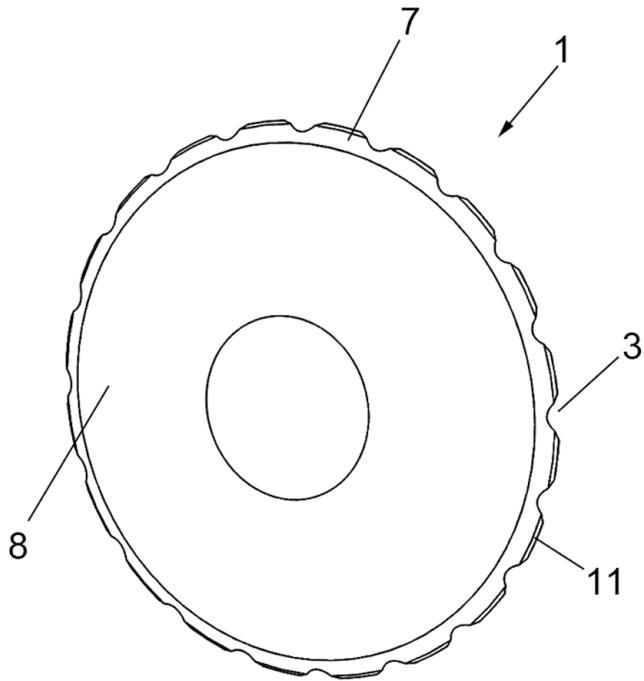


FIG. 7a

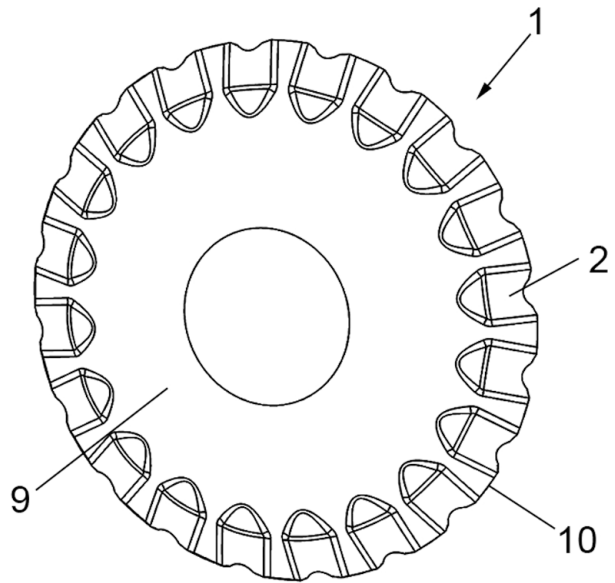


FIG. 7b

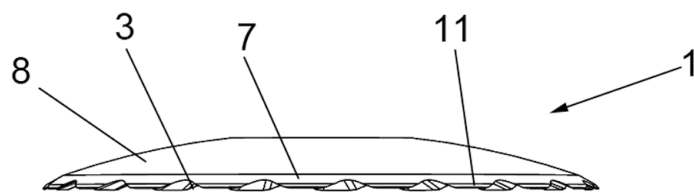


FIG. 7c