

ARTÍCULOS Y MÉTODOS PARA DEPOSITAR SEMILLAS

Referencia Cruzada con Solicitudes Relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad, en virtud de 35 U.S.C § (e) a la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. No. 63/445,860, presentada el 15 de febrero de 2023, la
5 cual se incorpora en la presente por referencia en su totalidad.

Antecedentes de la Invención

Durante una operación de siembra, una sembradora accionada
10 por tractor crea un surco en el suelo para depositar semillas. Una vez que las semillas han sido depositadas, el surco se debe cerrar para compactar la tierra alrededor de las semillas. Esto se realiza normalmente mediante un par de ruedas de cierre. Como se ilustra en la figura 1, las ruedas de cierre existentes
15 suelen consistir en neumáticos de hule fijos entre dos mitades de rueda de plástico, que giran alrededor de un rodamiento. A pesar de su larga historia de uso, estas ruedas de cierre de hule en general no son capaces de cerrar el surco satisfactoriamente, dejando así las semillas expuestas en
20 muchos casos.

Por consiguiente, existe la necesidad en la técnica de artículos y métodos que mejoren los artículos y métodos existentes para la siembra de semillas. La presente invención aborda esta necesidad.

Para una mejor comprensión de la naturaleza y objetivos deseados de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con las figuras adjuntas, en donde caracteres de referencia semejantes
5 denotan partes correspondientes en todas las varias vistas.

La figura 1 muestra un ejemplo de ruedas de cierre existentes.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una rueda de cierre con púas, de acuerdo con una modalidad de la
10 invención.

La figura 3 muestra una vista frontal de la rueda de cierre con púas de la figura 2.

La figura 4 muestra una vista en sección de la rueda de cierre con púas de la figura 2.

15 La figura 5 muestra una vista en sección de un diente del cierre con púas de la figura 2.

La figura 6 muestra una vista en sección de un diente del cierre con púas de la figura 2.

La figura 7 muestra un esquema que ilustra un método para
20 cerrar un surco usando las ruedas de cierre con púas descritas en la presente.

La figura 8 muestra una vista frontal de una rueda de cierre con púas, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de la rueda
25 de cierre con púas de la figura 8.

La figura 10 muestra una vista en sección de la rueda de cierre con púas de la figura 8.

La figura 11 muestra una vista en sección de un diente en el cierre con púas de la figura 8.

5 La figura 12 muestra una vista frontal de una rueda de cierre con púas, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva de la rueda de cierre con púas de la figura 12.

La figura 14 muestra una vista en sección de la rueda de
10 cierre con púas de la figura 12.

La figura 15 muestra una vista en sección de un diente en el cierre con púas de la figura 12.

La figura 16 muestra una vista frontal de una rueda de cierre con púas, de acuerdo con una modalidad de la invención.

15 La figura 17 muestra una vista en perspectiva de la rueda de cierre con púas de la figura 16.

La figura 18 muestra una vista en sección de la rueda de cierre con púas de la figura 16.

La figura 19 muestra una vista en sección de un diente en
20 el cierre con púas de la figura 16.

La figura 20 muestra una vista frontal de una rueda de cierre con púas, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La figura 21 muestra una vista en perspectiva de la rueda de cierre con púas de la figura 20.

25 La figura 22 muestra una vista en sección de la rueda de

cierre con púas de la figura 20.

Descripción Detallada de la Invención

Definiciones

A no ser que se definan de otra manera, todos los términos
5 técnicos y científicos usados en la presente tienen el mismo
significado como se entiende comúnmente por aquel de habilidad
ordinaria en la técnica a la cual pertenece esta invención. Si
bien se pueden usar métodos y materiales similares o
equivalentes a los descritos en la presente en la práctica o
10 pruebas de la presente invención, se describen los métodos y
materiales preferidos.

Los artículos “un” y “una” se usan en la presente para
referirse a uno o más de uno (esto es, a por lo menos uno) del
objeto gramatical del artículo. Por ejemplo, “un elemento”
15 significa un elemento o más de un elemento.

A no ser que se indique específicamente o sea obvio del
contexto, como se usa en la presente, el término
“aproximadamente” se entiende dentro de un intervalo de
tolerancia normal en la técnica, por ejemplo, dentro de 2
20 desviaciones estándar de la media. “Aproximadamente” se puede
entender como dentro de 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%,
1%, 0.5%, 0.1%, 0.05% o 0.01% del valor afirmado. A no ser que
sea claro del contexto, todos los valores numéricos
proporcionados en la presente son modificados por el término
25 “aproximadamente”.

Como se usan en la especificación y reivindicaciones, los términos "comprende", "que comprende", "que contiene", "que tiene" y los semejantes pueden tener el significado que se les atribuye en la legislación de patentes de EE. UU. y pueden
5 significar "incluye", "incluyendo" y los semejantes.

A no ser que se afirme específicamente o sea obvio del contexto, el término "o", como se utiliza en la presente, se entiende que es inclusivo.

Los intervalos proporcionados en la presente se entienden
10 como una abreviatura para todos los valores dentro del intervalo. Por ejemplo, se entiende que un intervalo de 1 a 50 incluye cualquier número, combinación de números o sub-intervalo del grupo que consiste de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
15 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 o 50 (también como sus fracciones, a no ser que el contexto indique claramente de otra manera).

Descripción Detallada

20 Se proporcionan en la presente artículos y métodos para depositar semillas. En algunas modalidades, como se ilustra en las figuras 2-4, 8-10 y 12-14, el artículo incluye una rueda de cierre con púas 200 que tiene una porción de cuerpo 210 y uno o más dientes 220. El uno o más dientes 220 se extienden
25 hacia afuera de la porción de cuerpo 210, de tal manera que,

cuando la rueda 200 es girada alrededor de un eje de rotación 230, los dientes 220 son girados secuencialmente en la misma dirección. Por ejemplo, cuando la rueda 200 se monta a un soporte, tal como un bastidor, los dientes 220 se acoplan
5 secuencialmente con el suelo a medida que la porción de cuerpo 210 es girada a lo largo del suelo.

La porción de cuerpo 210 incluye una forma toroidal definida por un primer lado 211, un segundo lado 213 opuesto al primer lado 211, una superficie externa 215 y una superficie
10 interna 217 opuesta a la superficie externa 215. El primer lado 211 y el segundo lado 213 incluyen independientemente cualquier forma apropiada que se extienda entre la superficie externa 215 y la superficie interna 217 y definen una altura radial de la porción de cuerpo 210. En algunas modalidades, el primer
15 lado 211 y el segundo lado 213 son simétricos. Por ejemplo, en una modalidad, el primer lado 211 y el segundo lado 213 son planos y paralelos. En tales modalidades, la superficie externa 215 y la superficie interna 217 tienen la misma anchura que se extiende en dirección axial. En otra modalidad, el primer lado
20 211 y el segundo lado 213 son curvos o arqueados de forma simétrica. En otra modalidad, el primer lado 211 y el segundo lado 213 son angulares hacia adentro o angulares hacia afuera, similar a un espejo, de tal manera que la superficie interna 217 o la superficie externa 215 son más anchas que la otra (por
25 ejemplo, la porción de cuerpo tiene una forma toroidal

trapezoidal).

Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, como se ilustra mejor en las figuras 4, 10 y 14, la porción de cuerpo 210 incluye una primera sección de cuerpo 401 y una
5 segunda sección de cuerpo 403. La primera sección de cuerpo 401 y la segunda sección de cuerpo 403 se fijan reversiblemente entre sí para formar la porción de cuerpo 210. Como se apreciará por aquellos experimentados en la técnica, la porción de cuerpo 210 se puede dividir entre la primera sección de cuerpo 401 y
10 la segunda sección de cuerpo 403 en cualquier proporción apropiada. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 4, 10 y 14, la porción de cuerpo 210 se puede dividir a lo largo de línea central 410 de la misma, de tal manera que la primera sección de cuerpo 401 y la segunda sección de cuerpo 403 tengan
15 el mismo tamaño. En tales modalidades, la primera sección de cuerpo 401 incluye el primer lado 211 y la segunda sección de cuerpo 403 incluye el segundo lado 213.

Como se ilustra mejor en las figuras 2-3, 8-9 y 12-13, la superficie externa 215 define una forma perimetral de la
20 porción de cuerpo 210 y tiene un ancho que se extiende entre el primer lado 211 y el segundo lado 213. La forma perimetral incluye cualquier forma apropiada para girar los dientes 220 alrededor de un eje de rotación 230, tal como, entre otras, circular, sustancialmente circular, toroidal o cualquier otra
25 forma para girar secuencialmente los dientes 220 en contacto

con una superficie. De igual manera, el ancho de la superficie externa 215 incluye cualquier forma apropiada en dirección axial. En algunas modalidades, por ejemplo, la superficie externa 215 define una forma perimetral circular, siendo plana entre el primer lado 211 y el segundo lado 213 en dirección axial. Alternativamente, en algunas modalidades, la superficie externa 215 es redondeada, angular, escalonada, incluye cualquier otra forma no plana apropiada en dirección axial (esto es, entre el primer lado 211 y el segundo lado 213) o una combinación de las mismas. Por ejemplo, en una modalidad, la superficie externa 215 es sustancialmente plana en dirección axial a través de una sección media e incluye bordes biselados que se extienden desde la sección media axial plana a cada uno del primer lado 211 y el segundo lado 213.

La superficie interna 217 es concéntrica con la superficie externa 215 e incluye cualquier forma apropiada arreglada y dispuesta para el montaje de la rueda 200 a un bastidor u otro soporte apropiado. En algunas modalidades, como se ilustra en las figuras 2-3, 8-9 y 12-13, la superficie interna 217 incluye un elemento de montaje de cubo 240. El elemento de montaje de cubo 240 incluye cualquier forma apropiada para fijar un cubo 1600 (figuras 16-22) a la porción de cuerpo 210. Por ejemplo, en una modalidad, como se ilustra en las figuras 2-3, 8-9 y 12-13, el elemento de montaje de cubo 240 incluye una forma de "T" continua que se extiende desde la superficie interna 217

hacia el eje de rotación 230. Otras formas para el elemento de montaje de cubo 240 incluyen, entre otras, elementos continuos de cualquier forma apropiada (por ejemplo, triangular, circular, etc.) y/o elementos espaciados de cualquier forma (por ejemplo, cabezas de clavos, cabezas de pernos, clavijas, etc.). En tales modalidades, el cubo 1600 incluye cualquier configuración apropiada para fijar reversiblemente al elemento de montaje de cubo 240, tal como, entre otras, primeras y segundas secciones de cubo desmontables. Alternativamente, en algunas modalidades, el cubo 1600 es formado integralmente con la rueda 200. En algunas modalidades, la superficie interna 217 es arreglada y dispuesta para montaje directo de la porción de cuerpo 210 al bastidor (esto es, sin cubo). En tales modalidades, la superficie interna 217 de la porción de cuerpo puede incluir un rodamiento fijo directamente a la misma.

Como se ilustra en las figuras 16-22, el cubo 1600, cuando está presente, incluye una abertura central 1601 configurada para recibir una saliente del bastidor u otro soporte apropiado para montar la rueda 200 en el mismo. Por ejemplo, en algunas modalidades, la abertura central 1601 del cubo 1600 incluye un rodamiento 1701 para montar de manera giratoria la rueda 200 a un bastidor. El cubo 1600 puede incluir cualquier forma apropiada para soportar la rueda 200 cuando se monta a un bastidor u otro soporte apropiado. En referencia a las figuras 16-18, en algunas modalidades, el cubo 1600 incluye cualquier

número apropiado de radios 1603 u otros soportes, que se extienden desde la superficie interna 217 hasta la abertura central 1601. En referencia a las figuras 20-22, en algunas modalidades, el cubo 1600 incluye un material continuo 2003
5 que se extiende desde la superficie interna 217 de la rueda 200 hasta la abertura central 1601.

Como se ilustra en las figuras 2-4 y 8-15, los dientes 220 se extienden desde y/o a través de la sección externa 215 y son espaciados alrededor del perímetro de la porción de
10 cuerpo 210. Cada diente 220 puede ser espaciado uniformemente alrededor del perímetro de la porción de cuerpo 210 o los dientes 220 tener espaciados variables. Aunque se ilustran varias modalidades con un número determinado de dientes (esto es, 18 en las figuras 2-3, 8 en las figuras 8-9 y 25 en las
15 figuras 12-13), como se apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, la descripción no se limita a esto y cada modalidad puede incluir el número de dientes mostrado en otra modalidad o cualquier otro número apropiado de dientes que se extienda desde la misma. Además, cada diente 220 incluye cualquier forma
20 apropiada para penetrar el suelo a medida que se hace girar la porción de cuerpo 210 sobre el mismo. Por ejemplo, cada diente 220 puede tener una forma de sección transversal simétrica (por ejemplo, la misma forma orientada hacia el primer lado 211 y el segundo lado 213) o la forma de sección transversal puede
25 variar (por ejemplo, formas diferentes orientadas hacia el

primer lado 211 y el segundo lado 213). Cada diente 220 también puede ser ahusado o cónico (por ejemplo) o consistente (por ejemplo, rectangular) a medida que se extiende desde la superficie externa 215. Además, en algunas modalidades, los
5 dientes 220 pueden ser multifacéticos. Por ejemplo, en una modalidad, como se ilustra mejor en la figura 2, los dientes 220 incluyen una forma redondeada 221 orientada hacia el segundo lado 213 y múltiples facetas intersecantes 223 orientadas hacia el primer lado 211. Adicional o
10 alternativamente, los dientes 220 pueden incluir uno o más bordes biselados 225 hacia el extremo distal de cada diente. Independientemente de la forma específica de los dientes 220, cada diente incluye un ápice 227, que es el punto más distal del diente con respecto al eje de rotación 230 o para un diente
15 con un extremo distal plano, el punto central del extremo distal.

Volviendo a las figuras 4-6, 10-11 y 14-15, en algunas modalidades, como se ilustra mejor en ellas, por lo menos uno de los dientes 220 se extiende desde la superficie externa 215
20 a un ángulo con respecto a un plano 420 perpendicular al eje de rotación 230. Si bien el plano 420 se muestra como la línea central 410 de la rueda 200 en las figuras 5, 11 y 15, como se apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, el plano 420 puede ser desplazado axialmente sin cambiar el ángulo
25 medido del diente 220. En algunas modalidades, los dientes 220

se extienden desde la superficie externa 215 a un ángulo 601 de hasta 175° , entre 150° y 175° , entre 155° y 175° , entre 150° y 170° , entre 155° y 170° o cualquier combinación, sub-combinación, intervalo o sub-intervalo de los mismos. Como se
5 apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, al revisar la figura 6, el ángulo 601 es medido desde abajo del diente 220, con un diente recto que tiene un ángulo de 180° . La misma posición se puede describir por un ángulo 603 medido desde arriba del diente 220, en donde un diente recto tendría un
10 ángulo de 0° e incluiría por lo menos 5° , entre 5° y 30° , entre 5° y 25° , entre 10° y 30° , entre 10° y 25° o cualquier combinación, sub-combinación, intervalo o sub-intervalo de los mismos.

Adicional o alternativamente, la posición del diente
15 angular 220 se puede definir como un desplazamiento 605 del ápice 227 con respecto a la línea central del diente 510. En algunas modalidades, el desplazamiento 605 es de entre 2.54 milímetros (0.1 pulgadas) y 15.24 milímetros (0.6 pulgadas), entre 2.54 milímetros (0.1 pulgadas) y 12.7 milímetros (0.5
20 pulgadas), entre 2.54 milímetros (0.1 pulgadas) y 10.16 milímetros (0.4 pulgadas), entre 2.54 milímetros (0.1 pulgadas) y 7.62 milímetros (0.3 pulgadas), entre 5.1 milímetros (0.2 pulgadas) y 15.24 milímetros (0.6 pulgadas), entre 5.1 milímetros (0.2 pulgadas) y 12.7 milímetros (0.5 pulgadas),
25 entre 5.1 milímetros (0.2 pulgadas) y 10.16 milímetros (0.4

pulgadas), aproximadamente 2.54 milímetros (0.1 pulgada), aproximadamente 5.1 milímetros (0.2 pulgadas), aproximadamente 7.62 milímetros (0.3 pulgadas), aproximadamente 10.16 milímetros (0.4 pulgadas), aproximadamente 12.7 milímetros (0.5 pulgadas), aproximadamente 15.24 milímetros (0.6 pulgadas) o cualquier combinación, sub-combinación, intervalo o sub-intervalo de estos. La línea central del diente 510 es un plano perpendicular al eje de rotación 230 y se encuentra en el centro del diente 220 con respecto a una porción de base 520 del mismo. Cuando la porción de base 520 del diente 220 es centrada en la porción de cuerpo 210, como se muestra en la figura 11, la línea central 510 del diente 220 será la misma como la línea central 410 de la porción de cuerpo 210/rueda 200. Sin embargo, como se apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, cuando la porción de base 520 del diente 220 no es centrada en la porción de cuerpo 210, la línea central 510 del diente 220 diferirá de la línea central 410 de la porción de cuerpo 210. En cualquier caso, el desplazamiento 605 reflejará el ángulo del diente 220 que se extiende de la porción de cuerpo 210. Como se apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, dependiendo de la cantidad de desplazamiento 605 y/o longitud y ángulo 603 del diente 220, el vértice 227 se puede ubicar entre los bordes de la porción de cuerpo 210 (figuras 4-6) o el vértice 227 se pueden ubicar fuera de los bordes de la porción de cuerpo 210 (figuras 9-11).

Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, como se ilustra en las figuras 12-15, por lo menos uno de los dientes 220 es inclinado en dirección circunferencial/perimetral con respecto a la porción de cuerpo 210. En tales modalidades, cada diente inclinado 220 se extiende desde la porción de cuerpo 210 a un ángulo 1201 con respecto a la dirección normal en el centro perimetral del diente 220. En algunas modalidades, cuando el diente 220 es cónico, la inclinación provoca que el borde delantero del diente 220 tenga un ángulo diferente 1203 en comparación con el borde posterior y/o el ángulo 1201. En tales modalidades, los diferentes ángulos de los bordes delantero y posterior crean un ángulo más estrecho 1205 entre los dientes, en comparación con los dientes cónicos sin inclinación.

Cada una de la porción de cuerpo 210 y los dientes 220 pueden ser fabricados independientemente de cualquier material apropiado. En algunas modalidades, la porción de cuerpo 210 es fabricada de plástico. Materiales de plástico apropiados incluyen, entre otros, TPU (poliuretano termoplástico), poliamidas, PETG (tereftalato de polietilenglicol), UHMW-PE (polietileno de peso molecular ultra-alto), PKE (policetona), PP (polipropileno) y PTFE (politetrafluoroetileno). Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, el plástico puede incluir cualquier refuerzo apropiado que proporcione resistencia a la abrasión, durabilidad, resistencia al impacto,

resistencia química, resistencia al daño por rayos UV (ultravioleta), resistencia al daño por ozono, lubricación, baja fricción, anti-adherencia o combinaciones de estas. El refuerzo, cuando está presente, incluye cualquier material o combinación de materiales de refuerzo apropiados (por ejemplo, vidrio, fibra de vidrio, sílice, fibra de carbono u otro material) en cualquier concentración apropiada. Porcentajes de refuerzo apropiados incluyen, entre otros, hasta 50%. En algunas modalidades, el plástico presenta una resistencia máxima a la tracción de entre 10.34 MPa (1500 psi) y 172 MPa (25,000 psi), una gravedad específica de entre 0.9 y 1.5 y/o un módulo de elasticidad a la tracción de entre 2,068 MPa (300,000 psi) y 8,963 Mpa (1,300,000 psi). Por ejemplo, en una modalidad, el plástico incluye fibra de vidrio de nailon (GF) a 33%, con una resistencia máxima a la tracción de 117 MPa (17,500 psi), una gravedad específica de 1.39 y un módulo de elasticidad a la tracción de 8,620 MPa (1,250,225 psi). Como se apreciará por aquellos de habilidad en la técnica, aumentar o disminuir el porcentaje de GF y/o modificar el plástico o material de refuerzo aumentará o disminuirá las propiedades, respectivamente. Sin desear estar limitados por teoría, se cree que, en comparación con materiales de hule (caucho) existentes, los materiales plásticos descritos en la presente proporcionan eliminación de residuos mejorada (por ejemplo, lodo) y/o mayor durabilidad.

También se describen en la presente métodos para depositar semillas y/o cubrir un surco. En algunas modalidades, como se ilustra en la figura 7, el método incluye hacer girar una rueda de cierre de púas 200 de acuerdo con una o más de las modalidades descritas en la presente a lo largo de cada lado de un surco 701. En algunas modalidades, las ruedas de cierre de púas 200 se montan en un bastidor u otro soporte a un ángulo hacia el surco 701, de tal manera que las ruedas se aproximan a medida que se acercan al suelo. En tales modalidades, el ángulo de los dientes 220 que se extiende de la porción de cuerpo 210 proporciona un ángulo de contacto mejorado con el suelo y/o mejor penetración de diente al suelo. Por ejemplo, en algunas modalidades, cuando las ruedas de cierre de púas 200 se montan angularmente en el bastidor, los dientes 220 penetran el suelo y/o se ponen en contacto con el borde externo del surco 701 a un ángulo promedio 703 de entre 85° y 115°. El contacto con el suelo a este ángulo y esta distancia de la línea central del surco rompe las paredes del surco, impulsa la tierra hacia el surco 701 y compacta el suelo sobre cualquier material depositado dentro del surco 701 (por ejemplo, una semilla) a la presión correcta, en tanto que simultáneamente se evitan perturbaciones al semillero en la línea central del surco. Esto es, las ruedas de cierre con púas 200 cubren el surco 701 y compactan el suelo con la presión correcta para asegurar un contacto apropiado entre la tierra y la semilla.

Como alternativa, el ángulo de los dientes 220 deja charcos verticales 705 en el borde del surco 701, lo que mejora la conservación de agua para sistemas radiculares de plantas jóvenes. Además, la rueda de cierre con púas 200 de acuerdo
5 con las modalidades descritas en la presente, proporciona un ángulo de contacto mejorado, penetración en el suelo y/o conservación de agua sin necesidad de usar calzas (por ejemplo, espaciadores/arandelas) durante el montaje.

Aquellos experimentados en la técnica reconocerán o podrán
10 determinar usando solamente no más de experimentación rutinaria, numerosos equivalentes a los procedimientos, modalidades, reivindicaciones y ejemplos específicos descritos en la presente. Tales equivalentes se consideraron dentro del alcance de esta invención y son cubiertos por las
15 reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, se debe entender que modificaciones en condiciones de reacción, incluyendo, entre otras, tiempos de reacción, tamaño/volumen de reacción y reactivos experimentales, tales como solventes, catalizadores, presiones, condiciones atmosféricas, por ejemplo, atmósfera de
20 nitrógeno y agentes reductores/oxidantes, con alternativas reconocidas en la técnica y usando solo experimentación rutinaria, están dentro del alcance de la presente solicitud.

Se debe entender que, siempre que se proporcionen valores e intervalos en la presente, todos los valores e intervalos
25 abarcados por estos valores e intervalos se consideran dentro

del alcance de la presente invención. Además, todos los valores dentro de estos intervalos, también como los límites superior e inferior de un intervalo de valores, también se contemplan por la presente solicitud.

- 5 Los siguientes ejemplos ilustran en más detalle aspectos de la presente invención. Sin embargo, no son de ninguna manera una limitación de las enseñanzas o descripción de la presente invención, como se resume en la presente.

Equivalentes

- 10 Aunque se han descrito modalidades preferidas de la invención usando términos específicos, tal descripción es solo para fines ilustrativos y se debe entender que se pueden hacer cambios y variaciones sin apartarse del espíritu o alcance de las siguientes reivindicaciones.

15 Incorporación por Referencia

Todo el contenido de todas las patentes, solicitudes de patente publicadas y otras referencias citadas en la presente se incorpora expresamente en la presente en su totalidad por referencia.

REIVINDICACIONES

1. Una rueda de cierre con púas, caracterizada porque comprende:

una porción de cuerpo que tiene

5 un primer lado;

un segundo lado y

una superficie externa que se extiende entre el primer lado y el segundo lado y

una pluralidad de dientes que se extienden hacia afuera
10 desde la superficie externa;

en donde por lo menos uno de los dientes se extiende desde la superficie externa a un ángulo con respecto a un plano perpendicular al eje de rotación de la rueda.

2. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1,
15 caracterizada porque comprende, además:

una superficie anular interna;

en donde la superficie externa forma una superficie anular externa correspondiente.

3. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 2,
20 caracterizada porque la superficie anular interna define una abertura que se extiende entre el primer lado y el segundo lado.

4. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 3,
caracterizada porque la abertura es concéntrica con el eje de
25 rotación.

5. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 3, caracterizada porque la abertura es diseñada y dispuesta para montaje directo a un bastidor.

6. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 5,
5 caracterizada porque la abertura comprende un rodamiento.

7. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 3, caracterizada porque comprende además un cubo fijo de manera removible dentro de la abertura.

8. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 7,
10 caracterizada porque el cubo incluye una segunda abertura diseñada y dispuesta para montaje directo a un bastidor.

9. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 7, caracterizada porque el cubo comprende una primera sección de cubo fija de manera reversible a una segunda sección de cubo.

10. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1,
15 caracterizada porque la porción de cuerpo comprende una primera sección de cuerpo fija de manera reversible a una segunda sección de cuerpo.

11. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 10,
20 caracterizada porque la pluralidad de dientes se fija de manera removible entre la primera sección de cuerpo y la segunda sección de cuerpo.

12. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1,
caracterizada porque cada uno de la pluralidad de dientes se
25 extiende hacia afuera desde la superficie externa a un ángulo

de por lo menos 5 grados con respecto al plano.

13. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1, caracterizada porque cada uno de la pluralidad de dientes se extiende hacia afuera desde la superficie externa a un ángulo
5 de entre 5 y 30 grados con respecto al plano.

14. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1, caracterizada porque cada uno de la pluralidad de dientes es contorneado.

15. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1,
10 caracterizada porque cada uno de la pluralidad de dientes es girado con respecto al plano.

16. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 1, caracterizada porque el vértice de cada diente es desplazado axialmente con respecto a la línea central de la porción de
15 cuerpo.

17. La rueda de cierre con púas de la reivindicación 16, caracterizada porque el desplazamiento alcanza una distancia de hasta la mitad del ancho de la porción de cuerpo.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se proporcionan en la presente ruedas de cierre con púas. La rueda de cierre con púas incluye una porción de cuerpo que tiene un primer lado, un segundo lado y una superficie externa
5 que se extiende entre el primer lado y el segundo lado y una pluralidad de dientes que se extienden hacia afuera desde la superficie externa. Por lo menos uno de los dientes se extiende desde la superficie externa a un ángulo con respecto a un plano perpendicular al eje de rotación de la rueda.