

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 500**

51 Int. Cl.:

**A01B 33/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2009 PCT/JP2009/054308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2010 WO10100758**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009 E 09841120 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2404491**

54 Título: **Diente de labranza y rotor equipado con dicho diente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.05.2019**

73 Titular/es:  
**YANMAR CO., LTD. (100.0%)  
1-32, Chayamachi, Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-0013, JP**

72 Inventor/es:  
**ARAI, HIROYUKI;  
HAYATA, HIROMITSU y  
YAMASAKI, EIJI**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 711 500 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**

Diente de labranza y rotor equipado con dicho diente

La presente invención se refiere a la construcción de un diente de labranza unido a un eje de labranza de un motocultor o similares y un rotor equipado con el diente de labranza.

**5    Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, hay un motocultor que se desplaza con un diente de labranza provisto en un eje de rotación de una máquina de labranza rotatoria mientras se labra con el diente de labranza. un motocultor de este tipo es fácil y puede realizar giros pequeños, extendiendo así ampliamente

10    En el motocultor, cuando el suelo solo requiere una profundidad de labranza normal, el trabajo de labranza se realiza con una motoazada 40 que se muestra en la figura 6(a) (por ejemplo, véanse las literaturas de patentes 1 a 3). Cuando el suelo requiere una profundidad de labranza completa, la motoazada 40 es reemplazada por el diente de labranza (aparato de labranza con cuchillas para profundidad) para su uso exclusivo y, a continuación, se realizan los trabajos de labranza profunda.

15    Sin embargo, en el método mencionado anteriormente, es necesario que el trabajo de labranza profunda prepare el diente de labranza por separado, lo que provoca una carga en el operador. Además, se requiere un lugar de almacenamiento para los dientes de labranza que no se use y la gestión de la granja requiere mucho trabajo.

    Literatura de patente 1: la patente japonesa abierta a inspección pública Gazette Hei. 9-298903

    Literatura de patente 2: la patente japonesa abierta a inspección pública Gazette 2002-125404

    Literatura de patente 3: la patente japonesa abierta a inspección pública Gazette 2006-6284

**20   Divulgación de la invención**

Problemas que deben resolverse por la invención

Por lo tanto, el propósito de la presente invención es proporcionar un aparato de cuchillas de labranza que pueda realizar un trabajo de labranza normal mediante rotación a lo largo de una dirección y realizar un trabajo de labranza profunda por rotación a lo largo de la otra dirección.

**25    Medios para resolver los problemas**

Los problemas mencionados anteriormente se resuelven de la siguiente manera.

30    Según la presente invención, un aparato de cuchillas de labranza incluye una porción de base unida a un eje de labranza, y un cuerpo de cuchillas extendido desde la porción de base y curvado en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza. El cuerpo de la cuchilla comprende una porción plana recta extendida desde la porción de base en el mismo plano que la porción de base, y una porción arqueada curvada en una punta de la porción plana recta a lo largo de la dirección del eje de labranza. Una porción de borde en forma de cuña cuya porción superior es una superficie extrema opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza se forma en la punta de la porción arqueada, y la porción arqueada se forma de manera que una línea virtual, que pasa a través del eje del labranza y es perpendicular a una línea de inicio de la curva de la porción arqueada, cruza la porción arqueada.

35    De acuerdo con la presente invención, cuando el diente de labranza gira en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza, los ángulos respectivamente entre la línea de inicio de la curva y las líneas tangentes de los loci de rotación en los extremos y de la línea de inicio de la curva se forman sustancialmente a no más de 45°.

40    De acuerdo con la presente invención, la porción de borde se corta mediante una línea de corte inclinada alrededor de la dirección longitudinal de la porción arqueada, y cuando se ve de lado, la línea de corte se forma de manera sustancialmente similar a una línea tangencial de un lugar de rotación. de la porción superior o para que un ángulo entre la línea de corte y la línea tangencial sea agudo.

De acuerdo con la presente invención, se forma una parte de cuchilla de sección decreciente en la que las superficies delantera y trasera en la dirección de rotación están inclinadas.

45    De acuerdo con la presente invención, los ejes de labranza izquierdo y derecho, cada uno de los cuales está equipado con el diente de labranza de acuerdo con la presente invención, se pueden reemplazar entre sí, y los dientes de labranza entran en el suelo con las porciones del borde para poder arar el suelo profundamente.

Efecto de la invención

La presente invención construida como la anterior tiene los siguientes efectos.

50    De acuerdo con la presente invención, cuando el diente de labranza está unido al motocultor del tipo de labranza del

5 eje, el motocultor puede desplazarse girando la porción de borde en el estado de unión normal en el que la porción de borde está unida a la porción posterior en dirección de la rotación. En el desplazamiento, cuando la barra de resistencia provista en el motocultor genera resistencia al desplazamiento, el diente de labranza corta y penetra en el suelo con la porción plana recta de la carrocería de la cuchilla e invierte la tierra con la porción arqueada de la carrocería de la cuchilla mediante el cual se permite el trabajo de labranza. Mediante la rotación hacia abajo del diente de labranza en el estado en el que la porción de borde se une hacia el lado frontal en la dirección de rotación, es decir, la porción de borde se une de forma opuesta al estado mencionado anteriormente, el diente de labranza puede empujar la porción de borde profundamente en el suelo y penetrar en el suelo, por lo que se permite el trabajo de labranza profunda.

10 De acuerdo con la presente invención, la porción arqueada se forma de manera que la línea virtual, que pasa a través del eje del eje de labranza y es perpendicular a la línea de inicio de la curva de la porción arqueada, cruce la porción arqueada, por lo que la porción de borde de la porción arqueada se dirige hacia el lado trasero en la dirección de rotación del diente de labranza y se puede asegurar la capacidad de inversión del suelo. Mediante rotación de corte hacia abajo del diente de labranza unido de forma opuesta, el diente de labranza puede empujar la porción de borde profundamente en el suelo y penetrar en el suelo, por lo que se permite el trabajo de labranza profunda.

15 Según la presente invención, cuando se gira el diente de labranza en el estado de unión normal, la porción de borde se dirige a lo largo de la dirección de la línea tangencial, por lo que se reduce la abrasión del borde. Cuando se gira el diente de labranza en el estado de acoplamiento opuesto, la porción afilada de la porción de borde se empuja hacia el suelo, por lo que la resistencia al corte es pequeña y el diente de labranza puede entrar profundamente en el suelo.

20 De acuerdo con la presente invención, en el caso en el que el diente de labranza se encuentre en el estado de unión normal o en el caso de que el diente de labranza esté en el estado de unión opuesto, la porción de cuchilla corta el suelo, por lo que se puede reducir la resistencia a la labranza con el fin de reducir la energía de conducción. En consecuencia, el trabajo se puede realizar de manera eficiente.

25 De acuerdo con la presente invención, invirtiendo lateralmente los dientes de labranza, la pluralidad de los dientes de labranza se puede girar mientras se cambia la dirección de rotación de los mismos. Por lo tanto, se pueden realizar diferentes trabajos de labranza con un solo rotor. Además, para cambiar el trabajo de labranza, no es necesario quitar los dientes de labranza uno por uno y cambiar sus direcciones, por lo que el cambio se puede realizar fácilmente.

### **Breve descripción de los dibujos**

[Figura 1] Es una vista lateral de toda la construcción de un motocultor 1.  
 [Figura 2] Es una vista trasera de un eje de labranza.  
 35 [Figura 3] Es un dibujo que muestra la forma de un diente de labranza. (a) es una vista lateral, (b) es una vista en planta, (c) es una vista en sección con flecha de la línea C-C en la figura 3 (b) y (d) es una vista posterior de una porción de borde.  
 [Figura 4] Es una vista lateral del diente de labranza. (a) es un dibujo que muestra el estado de rotación a lo largo de una flecha A y (b) es un dibujo que muestra el estado de rotación a lo largo de una flecha B.  
 [Figura 5] Es una vista trasera que muestra el estado en el que los ejes de labranza izquierdo y derecho se reemplazan uno por otro.  
 40 [Figura 6] Es un dibujo que muestra la forma de un diente de hacha convencional. (a) es una vista lateral y (b) es una vista trasera de una porción arqueada.

### **El mejor modo para llevar a cabo la invención**

45 A continuación, se proporcionará una explicación sobre una realización de un motocultor de tipo de labranza de eje equipada con un diente de labranza de una realización de acuerdo con la presente invención.

En la explicación siguiente, la dirección de una flecha A en la figura 1 se considera una dirección frontal de un motocultor 1, la dirección opuesta a la misma se considera una dirección trasera, y la izquierda y la derecha sobre la dirección delantera se consideran direcciones izquierda y derecha.

En primer lugar, se dará una explicación sobre toda la construcción del motocultor 1.

50 Como se muestra en la figura 1, un parachoques 3 que protege la carrocería del vehículo se fija a la porción delantera de un bastidor de carrocería 2 del motocultor 1 y una barra de resistencia 4 que genera resistencia al desplazamiento se fija a la porción posterior del bastidor de la carrocería 2. Un mango 5 se extiende hacia arriba desde la porción posterior del bastidor de la carrocería 2, y una parte de agarre 5a está provista en el lado posterior del mango 5. Una parte de operación 5b que incluye una palanca de embrague principal, una palanca del acelerador y similares se proporciona cerca de la parte de agarre 5a.

55 En la porción superior del bastidor de la carrocería 2, se proporcionan un motor 6 y una carcasa de conducción 9 y

se disponen lateralmente. Una caja de cambios 8 se extiende verticalmente alrededor del bastidor de la carrocería 2, y dos ejes 11 se proyectan hacia la izquierda y hacia la derecha desde ambos lados de la porción inferior de la caja de cambios 8. Dos ejes de labranza 12 de un rotor 10 están unidos a los ejes 11, y el rotor 10 está dispuesto en la porción inferior del bastidor de la carrocería 2.

- 5 Como se muestra en la figura 2, el rotor 10 incluye ejes de labranza izquierdo y derecho 12L y 12R, discos 14 izquierdo y derecho, y una pluralidad de dientes 20 de labranza.

10 Cada uno de los ejes de labranza izquierdo y derecho 12 tiene forma de tubo, y uno de los ejes 11 correspondiente se inserta en uno de los extremos del eje de labranza 12 y se fija mediante un miembro de fijación como un pasador de fijación 15. En esta realización, los orificios de los pasadores se abren en el eje 11 y el eje de labranza 12 perpendicularmente a la dirección axial y luego el pasador de fijación 15 se inserta en los orificios de los pasadores para fijar el eje 11 al eje de labranza 12. Un eje de fijación 12b de una extensión del eje de labranza 12a o un eje de fijación 14a del disco 14 se inserta en el otro extremo del eje de labranza 12 y luego se fija mediante el pasador de fijación 15 de manera similar a la anterior.

15 En el eje de labranza 12 y el eje de labranza de extensión 12a, una o una pluralidad de placas de fijación (bridas) 13 se unen a intervalos predeterminados, mientras que el número de la placa de fijación 13 se establece en función de la longitud del eje. A saber, el eje de labranza de extensión 12a está conectado en serie al eje de labranza 12 correspondiente al ancho de labranza, las placas de fijación 13 se fijan en el eje de labranza 12 (el eje de labranza de extensión 12a) correspondiente a la anchura lateral del diente de labranza 20, y el disco 14 se fija a través del eje de fijación 14a al eje de labranza 12 (el eje de labranza de extensión 12a) del extremo más exterior. Cada una de las placas de fijación 13 se fija de manera que se extienda perpendicularmente al eje O del eje de labranza 12. El eje de labranza de extensión 12a puede construirse para que tenga la misma longitud que el eje de labranza 12. Como alternativa, se puede construir que el soporte en forma de tubo se proyecta radialmente desde el eje de labranza 12 en lugar de las placas de unión 13 y el diente de labranza 20 se une al soporte.

25 El eje de fijación 14a se proyecta hacia un lado desde el centro del disco 14 y se inserta en el eje de labranza 12 o el eje de labranza de extensión 12a del extremo exterior y luego se fija mediante un miembro de fijación tal como el pasador de fijación 15.

En esta construcción, al extraer el pasador de fijación 15 que fija el eje de labranza 12 al eje 11, el eje de labranza 12 se puede desmontar fácilmente, por lo que el rotor 10 se puede reemplazar entre los lados izquierdo y derecho.

30 El motor 6 se acciona, y la potencia del motor 6 se transmite a través de la carcasa de conducción 9 a la caja de cambios 8 y cambia su velocidad en la caja de cambios 8 y se transmite a los ejes de labranza 12, por lo que los ejes de labranza 12, al girar giran los dientes de labranza 20. En consecuencia, el motocultor 1 se desplaza al tiempo que ara el suelo.

A continuación, se proporcionará una explicación sobre los dientes de labranza 20, que son una realización de la presente invención con detalle.

35 La dirección de rotación de los dientes de labranza 20 se prescribe como la dirección de una flecha A, y la dirección opuesta a la dirección de rotación de los dientes de labranza 20 se prescribe como la dirección de una flecha B.

40 Como se muestra en la figura 3, cada uno de los dientes de labranza 20 está construido por un miembro de forma larga y estrecha y está hecho de un material metálico como SUP6. El diente labranza 20 tiene una porción de base 21 que está unida a la placa de fijación 13 del eje de labranza 12 y un cuerpo de cuchilla 22 que corta la tierra y rota y echa la tierra.

45 En cada una de la porción de base 21 y el cuerpo de la cuchilla 22 o el cuerpo de la cuchilla 22 del diente de labranza 20, se forma una parte de cuchilla de sección decreciente en la que las superficies delantera y trasera en la dirección de rotación están inclinadas. A saber, como se muestra en la figura 3 (c), la superficie del lado frontal en la dirección de rotación del diente de labranza 20 (la superficie frontal en la dirección de la flecha A) está rebajada oblicuamente de manera que forma una porción de cuchilla 20a, y la superficie del lado trasero en la dirección de rotación (la superficie trasera en la dirección de la flecha B) está rebajada oblicuamente de manera que forme una porción de cuchilla 20b. Las porciones de cuchilla 20a y 20b están formadas en el mismo lado, pero como alternativa pueden formarse en los lados opuestos.

50 La porción de base 21 está formada en el mismo plano que la placa de fijación 13 del eje de labranza 12 (perpendicular al eje de labranza). En la porción de base 21, dos orificios de fijación 21a están perforados con un intervalo adecuado (correspondiente a los orificios de fijación en la placa de fijación 13), y la porción de base 21 está unida a la placa de fijación 13 mediante un perno y tuerca 13a (véase la figura 1). Una porción de corte circular en forma de arco 21b se forma en el lado de la porción de base 21 cerca del eje de labranza, por lo que la porción de base 21 se puede fijar lo más cerca posible del eje de labranza 12.

55 La porción de base 21 en esta realización es una porción de base de tipo brida fijada a la placa de fijación 13 del eje de labranza 12, pero alternativamente puede ser una porción de base que se inserta en un soporte y luego se fija.

En este caso, el número del orificio de unión 21a es uno.

El cuerpo de la cuchilla 22 incluye una porción plana recta 23 extendida desde el lado de la porción de base hacia el mismo plano que la porción de base 21, una porción arqueada 24 curvada en la punta de la porción plana recta 23, y una porción de borde 25 formada en la punta de la porción arqueada 24.

- 5 Como se muestra en la figura 3 (d), la porción de borde 25 se forma cortando la punta de la porción arqueada 24 de manera inclinada a lo largo de una línea de corte 34 en la dirección longitudinal. La punta de la porción de borde 25 está formada en forma de cuña, mientras que la superficie del extremo opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (la superficie del extremo en la porción delantera en la dirección de la flecha B) es una porción superior 25a, y la porción superior 25a se coloca en el lado más exterior en el momento de la rotación. Como se muestra en la figura 3 (a), la línea de corte 34 está formada sustancialmente de la misma manera que una línea tangencial 35 en la porción superior 25a de la porción de borde 25 cuando se ve de lado. De lo contrario, un ángulo  $\alpha_1$  entre la línea de corte 34 y la línea tangencial 35 es agudo.

- 15 Por consiguiente, cuando el diente de labranza 20 gira a lo largo de la dirección de la flecha B, el diente de labranza 20 penetra en el suelo a través de la porción superior 25a, y la dirección de rotación de la porción superior 25a (la dirección de la línea tangencial 35) está sustancialmente de acuerdo con la dirección de extensión de la porción de borde 25. Por consiguiente, la porción afilada de la porción de borde 25 es empujada hacia el suelo, por lo que la resistencia del suelo es pequeña y el diente de labranza 20 puede penetrar profundamente en el suelo.

- 20 El cuerpo de la cuchilla 22 (la porción plana recta 23, la porción arqueada 24 y la porción de borde 25) en un estado largo y estrecho en forma de placa plana antes de doblarse se curva gradualmente desde la punta de la porción de base 21 de manera opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de la flecha B). Como se muestra en las figuras 3 (a) y 3 (b), la porción arqueada 24 se dobla gradualmente hacia la punta a lo largo de la dirección del eje de labranza en una línea de inicio de la curva 30. En esta realización, la relación entre la línea de inicio de la curva 30 y el diente de labranza 20 se establece como se describe a continuación, por lo que la resistencia del suelo a el diente de labranza 20 en el momento de girar a lo largo de la dirección de la flecha B se reduce para permitir un trabajo de labranza profunda.

Es decir, cuando se ve de lado, la línea de inicio de la curva 30 se extiende hacia el centro de la curva, y la porción arqueada 24 se dobla de manera que una línea virtual 31, que es perpendicular a la línea de inicio de la curva 30 y pase a través del eje O del eje de labranza 12, cruza la punta de la porción arqueada 24.

- 30 La línea de inicio de la curva 30 es una línea recta dispuesta en la punta de la porción plana recta 23 y que tiene un ángulo predeterminado alrededor de la dirección longitudinal de la porción plana recta 23.

La línea virtual 31 cruza la línea de inicio de la curva 30 en ángulos rectos y se extiende desde el eje O del eje de labranza 12 a lo largo de la dirección radial.

A continuación, se dará una explicación sobre la relación entre la línea virtual 31 y los ángulos  $\beta_1$  y  $\beta_2$ .

- 35 Como se muestra en la figura 3 (a), cuando un triángulo está formado por un segmento 36 que conecta el extremo 30a con el eje O, la línea de inicio de la curva 30 y la línea virtual 31, está claro que el ángulo  $\beta_1$  es un ángulo entre el segmento 36 y la línea virtual 31. De manera similar, cuando un triángulo está formado por un segmento 37 que conecta el extremo 30b con el eje O, la línea de inicio de la curva 30 y la línea virtual 31, está claro que el ángulo  $\beta_2$  es un ángulo entre el segmento 37 y la línea virtual 31.

- 40 En este caso, cuando el ángulo  $\beta_1$ , es decir, el ángulo entre el segmento 36 y la línea virtual 31 es pequeño, la línea virtual 31 cruza la porción arqueada 24. De manera similar, cuando el ángulo  $\beta_2$ , es decir, el ángulo entre el segmento 37 y la línea virtual 31 son pequeños, la línea virtual 31 cruza la porción arqueada 24.

Cuando el ángulo  $\beta_1$ , es decir, el ángulo entre el segmento 36 y la línea virtual 31 es grande, la línea virtual 31 está alejada de la porción arqueada 24. Del mismo modo, cuando el ángulo  $\beta_2$ , es decir, el ángulo entre el segmento 37 y la línea virtual 31 es pequeño, la línea virtual 31 está alejada de la porción arqueada 24.

- 45 En esta realización, cada uno de los ángulos  $\beta_1$  y  $\beta_2$  es sustancialmente no superior a  $45^\circ$ .

Como se muestra en la figura 3 (a), la relación  $\beta_1 > \beta_2$  existe. Sin embargo, la relación de magnitud entre los ángulos  $\beta_1$  y  $\beta_2$  se cambia según la posición y el ángulo de la línea de inicio de la curva 30.

- 50 Como se ha mencionado anteriormente, cuando se ve de lado, la línea de inicio de la curva 30 se extiende hacia el centro de la curva, y la porción arqueada 24 se dobla de manera que la línea virtual 31, que es perpendicular a la línea de inicio de la curva 30 y pasa a través del eje O del eje de labranza 12, cruza la punta de la porción arqueada 24, por lo que los ángulos  $\beta_1$  y  $\beta_2$  que se forman son pequeños. Por consiguiente, cuando la porción de borde 25 está dispuesta en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de la flecha B) y el diente de labranza 20 se gira de manera opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de La flecha B), la resistencia del suelo es pequeña y el diente de labranza 20 entra al suelo lo

suficiente, por lo que se habilita el trabajo de labranza profunda.

Como se muestra en la figura 6 (a), en un diente de hacha convencional 40, una línea de inicio de la curva 50 se extiende hacia el centro de la curva, y una línea virtual 51, que es perpendicular a la línea de inicio de la curva 50 y pasa a través del eje O del eje de labranza 12 está alejado de la punta de una porción arqueada 44.

- 5 El ángulo  $\beta_1$  en esta realización es apropiadamente más pequeño que un ángulo  $\beta_{11}$  del diente de hacha 40 convencional.

10 Mientras que el radio de curvatura de la carrocería 22 de la cuchilla (curva) del diente de labranza 20 en la vista lateral (Figura. 3a) se define como R1, el radio de curvatura que se forma es un poco más grande que el radio de curvatura  $r_1$  de la carrocería 42 de la cuchilla. diente de hacha convencional 40 ( $R_1 > r_1$ ). Mientras que el radio de curvatura de la porción arqueada 24 (flexión) del diente de labranza 20 en la vista trasera (figura 3b) se define como R2, el radio de curvatura R2 que se forma es ligeramente más grande que el radio de curvatura  $r_2$  de la porción arqueada 44 del diente de hacha convencional 40 ( $R_2 > r_2$ ).

15 Sin embargo, R1 y R2 no están limitados a esto. El valor de R1 afecta la resistencia a la labranza y la profundidad de la labranza cuando el diente de labranza 20 gira en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de la flecha B), y se controla adecuadamente según la sustancia del trabajo. El valor de R1 afecta ligeramente a la posición de entrada del diente de labranza 20 cuando la herramienta de labranza se gira en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de la flecha B), y se controla adecuadamente según la capacidad de inversión y la capacidad de labranza del suelo en el caso de que el diente de labranza 20 gire a lo largo de la dirección de rotación del eje de labranza 12 (a lo largo de la dirección de la flecha A).

20 Cuando el diente 20 de labranza se gira a lo largo de la dirección de rotación del eje 12 de labranza (a lo largo de la flecha A) como se muestra en la Figura 4 (a), la porción plana recta 23 es la parte del diente de labranza 20 que toca el suelo primero y el cuerpo de la cuchilla 22 corta gradualmente en el suelo. El suelo cortado por la porción plana recta 23 se invierte por la porción arqueada 24 y se labra. En consecuencia, cuando el diente de labranza 20 se gira a lo largo de la dirección de la flecha A, el diente de labranza 20 se puede usar de manera similar al diente 40 de hacha convencional (véase la figura 6a) para realizar el trabajo de labranza.

30 Como se muestra en la Figura 4 (b), cuando el diente de labranza 20 se adhiere de forma opuesta a la dirección de fijación normal, en otras palabras, el diente de labranza 20 se une de manera que quede dispuesto en el lado delantero en la dirección de rotación y el diente de labranza 20 se gira a lo largo de la dirección de la flecha B, la porción de borde 25 primero entra en contacto con el suelo. La porción de borde 25 se forma en forma de cuña, por lo que la resistencia del suelo es pequeña y la porción de borde 25 puede empujarse y penetrar en el suelo. Además, las superficies curvadas 24a y 24b de la porción arqueada 24 no están orientadas hacia el suelo, por lo que la resistencia del suelo en el momento de entrar la porción arqueada 24 es pequeña, por lo que el diente de labranza 20 entra en el suelo más profundamente que el girado a lo largo de la dirección de la flecha A. En consecuencia, cuando el diente de labranza 20 se gira a lo largo de la dirección de la flecha B, se habilita el trabajo de labranza profunda.

Como se ha mencionado anteriormente, al cambiar la dirección de rotación del diente de labranza 20 entre la dirección de la flecha A y la dirección de la flecha B, se puede realizar el trabajo de labranza y el trabajo de labranza profunda.

- 40 A continuación, se dará una explicación sobre los medios para cambiar la dirección de rotación del diente de labranza 20 (cambiar el trabajo) sin cambiar la dirección de rotación del eje de labranza 12 (el eje 11).

45 En primer lugar, como se muestra en la figura 5, el pasador de fijación 15 insertado en el extremo del eje de labranza izquierdo 12L (en el lado de la caja de cambios) se extrae para extraer el eje de labranza izquierdo 12L del eje izquierdo 11L de la caja de la transmisión 8. De manera similar, el pasador de fijación 15 insertado en el extremo del eje derecho 12R (en el lado de la caja de cambios) se extrae para extraer el eje derecho 12R del eje derecho 11R de la caja de cambios. El eje de labranza izquierdo 12L y el eje de labranza derecho 12R se mueven a lo largo de flechas y se reemplazan entre sí, y luego los orificios del eje de labranza derecho 12R y el eje izquierdo 11L están de acuerdo entre sí y el eje de labranza derecho 12R se fija al eje izquierdo 11L mediante el pasador de fijación 15. De manera similar, los orificios del eje de labranza izquierdo 12L y el eje derecho 11R están de acuerdo entre sí y el eje de labranza izquierdo 12L está fijado al eje derecho 11R por el pasador de fijación 15. A saber, el eje de labranza izquierdo 12L y el eje de labranza derecho 12R, cada uno de los cuales está equipados con el diente de labranza 20, se reemplazan entre sí.

55 En consecuencia, los dientes de labranza 20 que giran a lo largo de la dirección de la flecha A antes, se rotan a lo largo de la flecha B. De otro modo, los dientes de labranza 20 que giran a lo largo de la dirección de la flecha B antes giran a lo largo de la dirección de la flecha A. Es decir, la dirección de rotación se cambia por la sustitución, por lo que uno de los trabajos con los dientes de labranza 20 se reemplaza con el otro.

Alternativamente, se puede construir de modo que cada uno de los dientes de labranza 20 unidos a la placa de fijación 13 se invierta y se reemplace. En este caso, la pluralidad de los dientes de labranza 20 debe reemplazarse uno por uno y se requiere mucho trabajo. Sin embargo, incluso si los ejes de labranza no pueden ser el motocultor como se ha mencionado anteriormente, la dirección de rotación de la herramienta de labranza se puede cambiar, por lo que el diente de labranza 20 puede emplearse para varios tipos de motocultores.

En el caso del motocultor en el que el eje de labranza 12 en el que se proporciona el diente de labranza 20 está separado del eje para el desplazamiento de la máquina de gestión de la granja, es decir, en el caso de que el rotor 10 esté conectado detrás de la máquina. En este caso, los rotativos izquierdo y derecho 10 pueden reemplazarse entre sí, o el rotor 10 puede girarse en sentido inverso.

Como se ha mencionado anteriormente, en el diente de labranza 20 que incluye la porción de base 21 unida al eje de labranza 12 y el cuerpo de la cuchilla 22 extendido desde la porción de base 21 y curvado en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza 12, mientras que el cuerpo de la cuchilla 22 incluye la porción plana recta 23 se extiende desde la porción de base 21 en el mismo plano que la porción de base 21 y la porción arqueada 24 curvada a lo largo de la dirección del eje de labranza en la punta de la porción plana recta 23, la porción de borde en forma de cuña 25 cuya porción superior 25a es la superficie final opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza 12 que se forma en la punta de la porción arqueada 24, y la porción arqueada 24 se forma de manera que la línea virtual 31, que pasa a través del eje O de la labranza el eje 12 y es perpendicular a la línea de inicio de la curva 30 de la porción arqueada 24, cruza la porción arqueada 24. En consecuencia, cuando el diente de labranza 20 se une al motocultor 1 del tipo de labranza del eje, el motocultor 1 puede desplazarse girando la porción de borde 25 en el estado de acoplamiento normal en el que la porción de borde 25 está unida hacia la porción posterior en la dirección de rotación. En el desplazamiento, cuando la barra de resistencia 4 provista en el motocultor 1 genera resistencia al desplazamiento, el diente de labranza 20 corta y penetra en el suelo con la porción plana recta 23 del cuerpo de la cuchilla 22 e invierte la tierra con la porción arqueada 24 del cuerpo de la cuchilla 22 mediante el cual se permite el trabajo de labranza. Mediante la rotación hacia abajo del diente de labranza 20 en el estado en el que la porción de borde 25 se une hacia el lado frontal en la dirección de rotación, es decir, la porción de borde 25 se une de forma opuesta al estado mencionado anteriormente, el diente de labranza 20 puede empujar la porción de borde 25 profundamente en el suelo y penetrar en el suelo, por lo que se permite el trabajo de labranza profunda.

Cuando el diente de labranza 20 gira en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza 12, los ángulos respectivamente entre la línea de inicio de la curva 30 y las líneas tangentes de los puntos de rotación en los extremos 30a y 30b y de la línea de inicio de la curva 30 se forman sustancialmente a no más de 45°. En consecuencia, la porción arqueada 24 se forma de manera que la línea virtual 31, que pasa a través del eje del eje O de labranza 12 y es perpendicular a la línea de inicio de la curva 30 de la porción arqueada 24, cruce la porción arqueada 24, por lo que la porción de borde 25 de la porción arqueada 24 se dirige hacia el lado trasero en la dirección de rotación del diente de labranza 20 y se puede asegurar la capacidad de inversión del suelo. Mediante rotación de corte hacia abajo del diente de labranza 20 unido de forma opuesta, el diente de labranza 20 puede empujar la porción de borde 25 profundamente en el suelo y penetrar en el suelo, por lo que se permite el trabajo de labranza profunda.

La porción de borde 25 se corta mediante una línea de corte 34 inclinada alrededor de la dirección longitudinal de la porción arqueada 24, y cuando se ve de lado, la línea de corte 34 se forma de manera sustancialmente similar a una línea tangencial 35 de un lugar de rotación de la porción superior 25a o para que un ángulo entre la línea de corte 34 y la línea tangencial sea agudo. Cuando se gira el diente de labranza 20 en el estado de unión normal, la porción de borde 25 se dirige a lo largo de la dirección de la línea tangencial, por lo que se reduce la abrasión del borde. Cuando se gira el diente de labranza en el estado de acoplamiento opuesto, la porción afilada de la porción de borde 25 se empuja hacia el suelo, por lo que la resistencia al corte es pequeña y el diente de labranza 20 puede entrar profundamente en el suelo.

Se forma una parte de cuchilla de sección decreciente en la que las superficies delantera y trasera en la dirección de rotación están inclinadas. En consecuencia, tanto en el caso en el que el diente de labranza 20 se encuentre en el estado de unión normal como en el caso de que el diente de labranza 20 esté en el estado de unión opuesto, la porción de cuchilla corta el suelo, por lo que se puede reducir la resistencia a la labranza con el fin de reducir la energía de conducción. En consecuencia, el trabajo se puede realizar de manera eficiente.

Los ejes de labranza izquierdo y derecho 12L y 12R, cada uno de los cuales está equipado con el diente de labranza 20 de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 se pueden reemplazar entre sí, y los dientes de labranza 20 entran en el suelo con las porciones del borde 25 para poder arar el suelo profundamente. En consecuencia, invirtiendo lateralmente el eje de labranza 12, la pluralidad de los dientes de labranza 20 se puede girar mientras se cambia la dirección de rotación de los mismos. Por lo tanto, se pueden realizar diferentes trabajos de labranza con un solo rotor. Además, para cambiar el trabajo de labranza, no es necesario quitar los dientes de labranza 20 uno por uno y cambiar sus direcciones, por lo que el cambio se puede realizar fácilmente.

**Aplicabilidad industrial**

La presente invención se puede usar para un diente de labranza de un rotor.

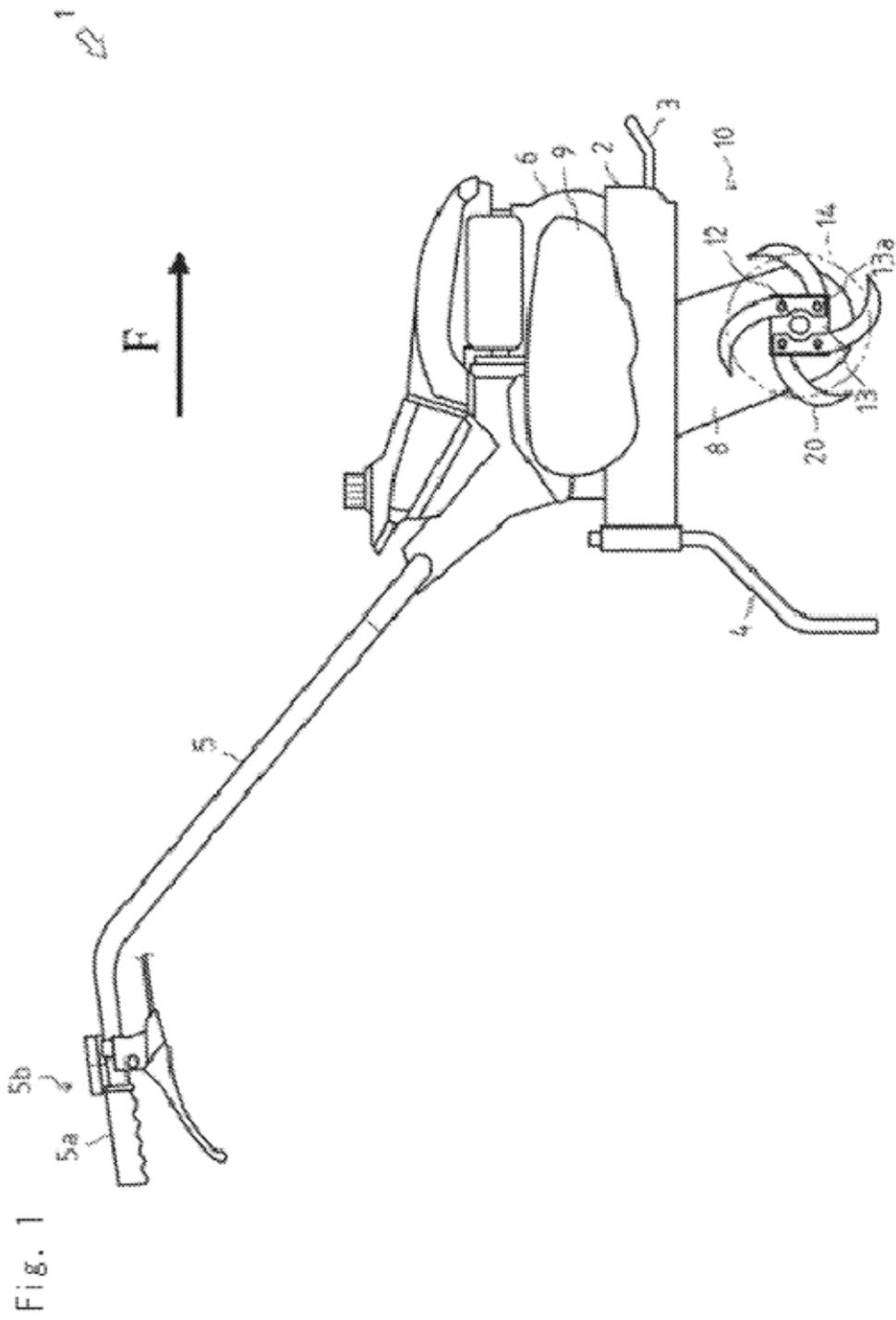
Descripción de las claves

	1	motocultor
5	12	eje de labranza
	12L	eje de labranza izquierdo
	12R	eje de labranza derecho
	20	diente de labranza
	21	porción de base
10	22	cuerpo de la cuchilla
	23	porción plana recta
	24	porción arqueada
	25	porción de borde
	25a	porción superior
15	30	línea de inicio de la curva
	31	línea virtual
	34	línea de corte

## REIVINDICACIONES

1. Un diente de labranza (20) que comprende:

- 5 una porción de base (21) unida a un eje de labranza (12);  
 un cuerpo de cuchilla (22) extendido desde la porción de base (21) y curvado en sentido opuesto a la dirección de rotación del eje de labranza (12) de modo que tiene un primer radio de curvatura (R1) cuando el diente de labranza (20) se ve en la dirección axial del eje de labranza (12), en el que el cuerpo de la cuchilla (22) comprende una porción plana recta (23) extendida desde la porción de base (23) en el mismo plano con la porción de base (23), y una porción arqueada (24) curvada desde una línea de inicio de la curva (30) en una punta de la porción plana recta (23) a lo largo de la dirección del eje de labranza (12); y
- 10 una porción de borde en forma de cuña (25) cuya porción superior (25a) es una superficie terminal (24a) opuesta a la dirección de rotación del eje de labranza (12), está formada en una punta de la porción arqueada (24), y **caracterizado porque** la porción arqueada (24) está curvada gradualmente hacia la punta de la porción arqueada (24) de modo que tiene un segundo radio de curvatura (R2) cuando el diente de labranza (20) se ve en la dirección radial del eje de labranza (12), de modo que una línea virtual (31), que pasa a través del eje del eje de labranza (12) y es perpendicular a la línea de inicio de la curva (30), cruza la punta de la porción arqueada (24) cuando el diente de labranza (20) se ve en la dirección axial del eje de labranza (12).
2. El diente de labranza (20) según la reivindicación 1, en el que los ángulos respectivos ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ) entre la línea de inicio de la curva (30) y las respectivas líneas tangentes (32, 33) de los puntos de rotación en los extremos (30a, 30b) de la línea de inicio de la curva (30) que se forman no son sustancialmente superiores a 45°.
3. El diente de labranza (20) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la porción de borde (25) se forma cortando la porción arqueada (24) a lo largo de una línea de corte (34) de manera inclinada en la dirección longitudinal de la porción arqueada (24), y cuando el diente de labranza (20) se ve en la dirección axial del eje de labranza (12), la línea de corte (34) se forma de modo que sea sustancialmente similar a una línea tangencial (35) de un lugar de rotación de la porción superior (25a) de la porción del borde (25) o de manera que un ángulo ( $\alpha_1$ ) entre la línea de corte (34) y la línea tangencial (35) sea agudo.
4. El diente de labranza (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el diente de labranza (20) se forma con cuchillas de sección decreciente (20a, 20b) en las superficies inclinadas delanteras y traseras en la dirección de rotación.
- 30 5. Un rotor (10) **caracterizado porque** los ejes de labranza izquierdo y derecho (12L, 12R), cada uno de los cuales está equipado con el diente de labranza (20) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, se pueden intercambiar entre sí, por lo que los dientes de labranza (20) entran en un suelo con las porciones de borde (25) para labrar el suelo profundamente.



10

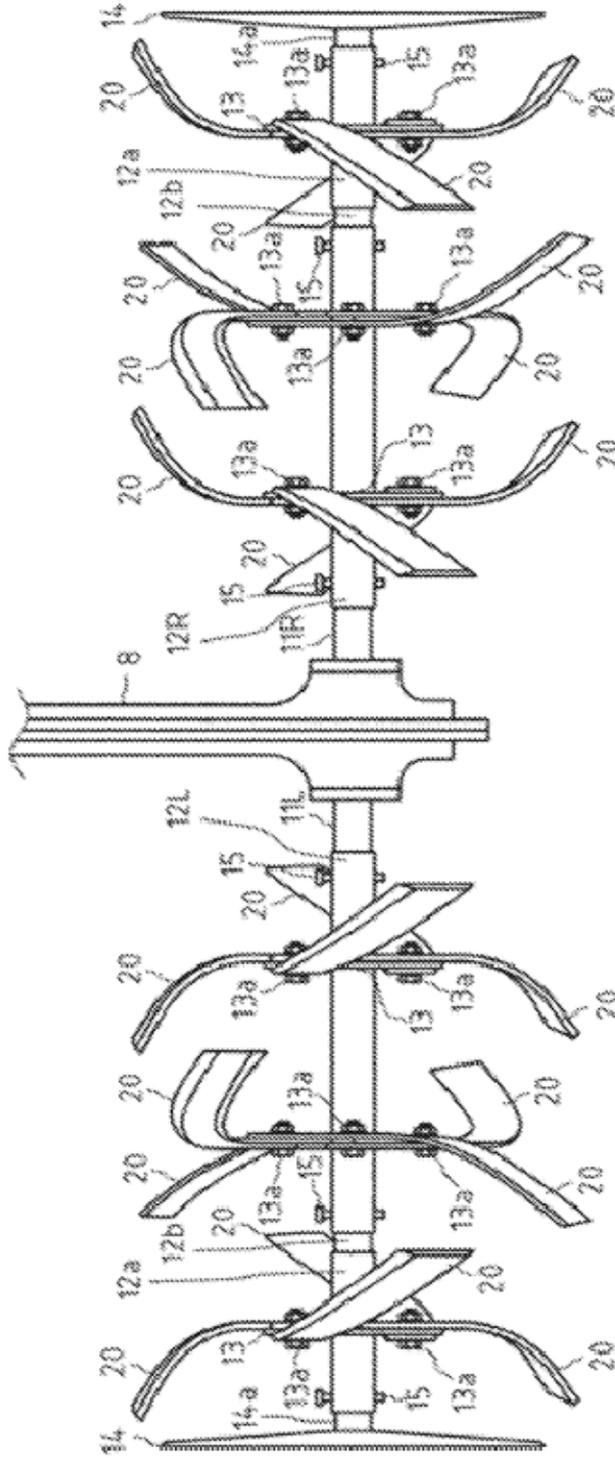


Fig. 2

Fig. 3

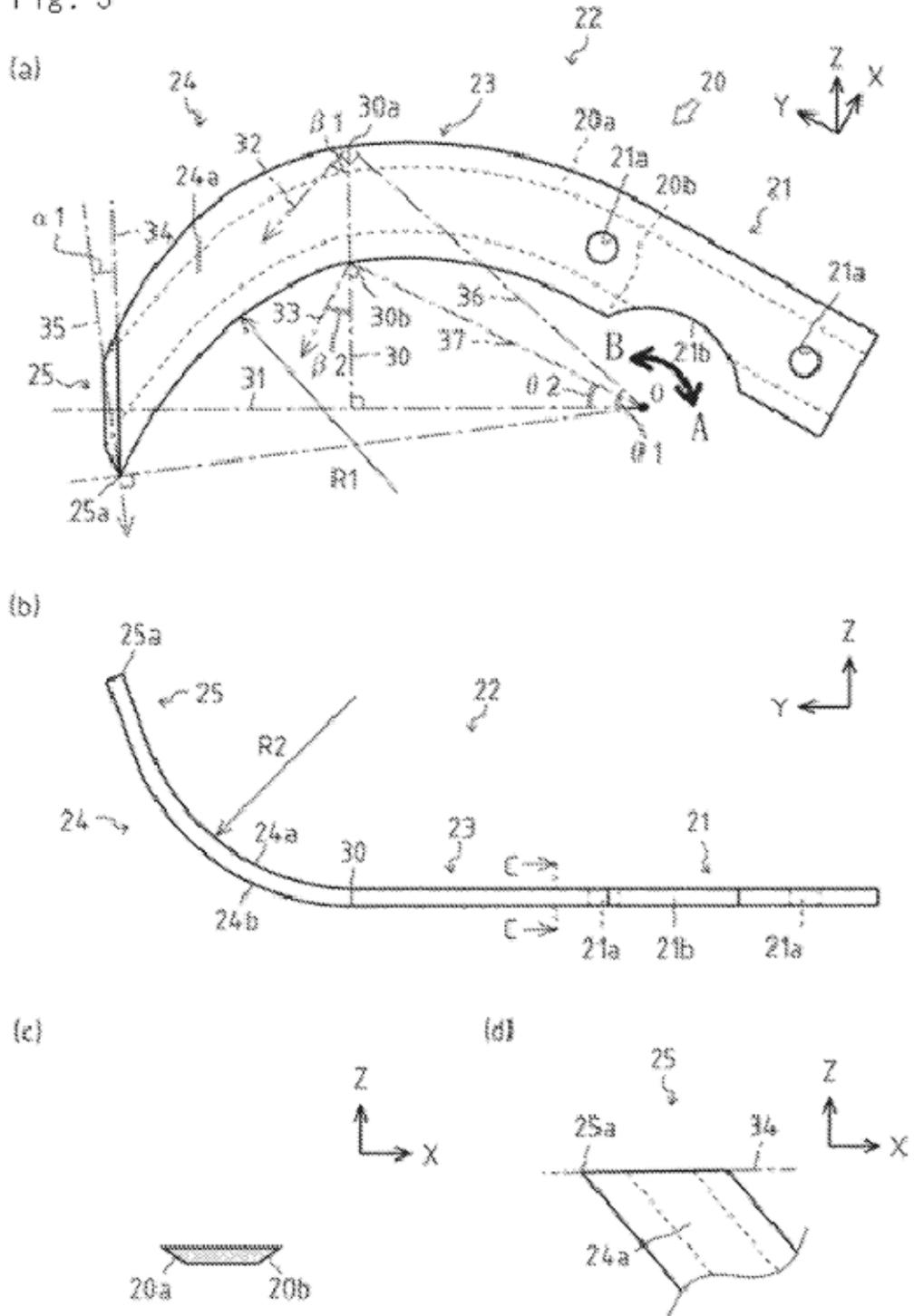
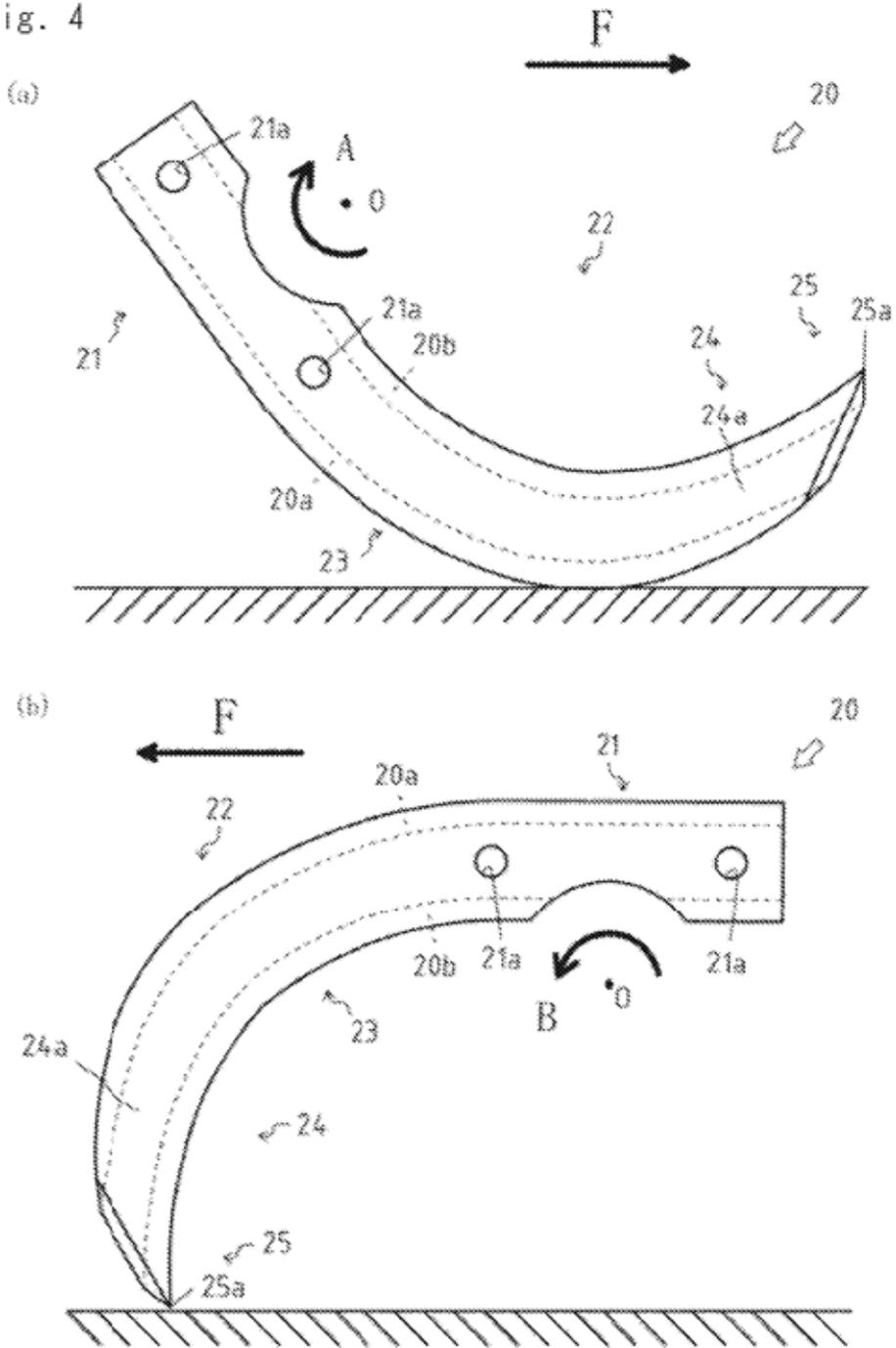


Fig. 4



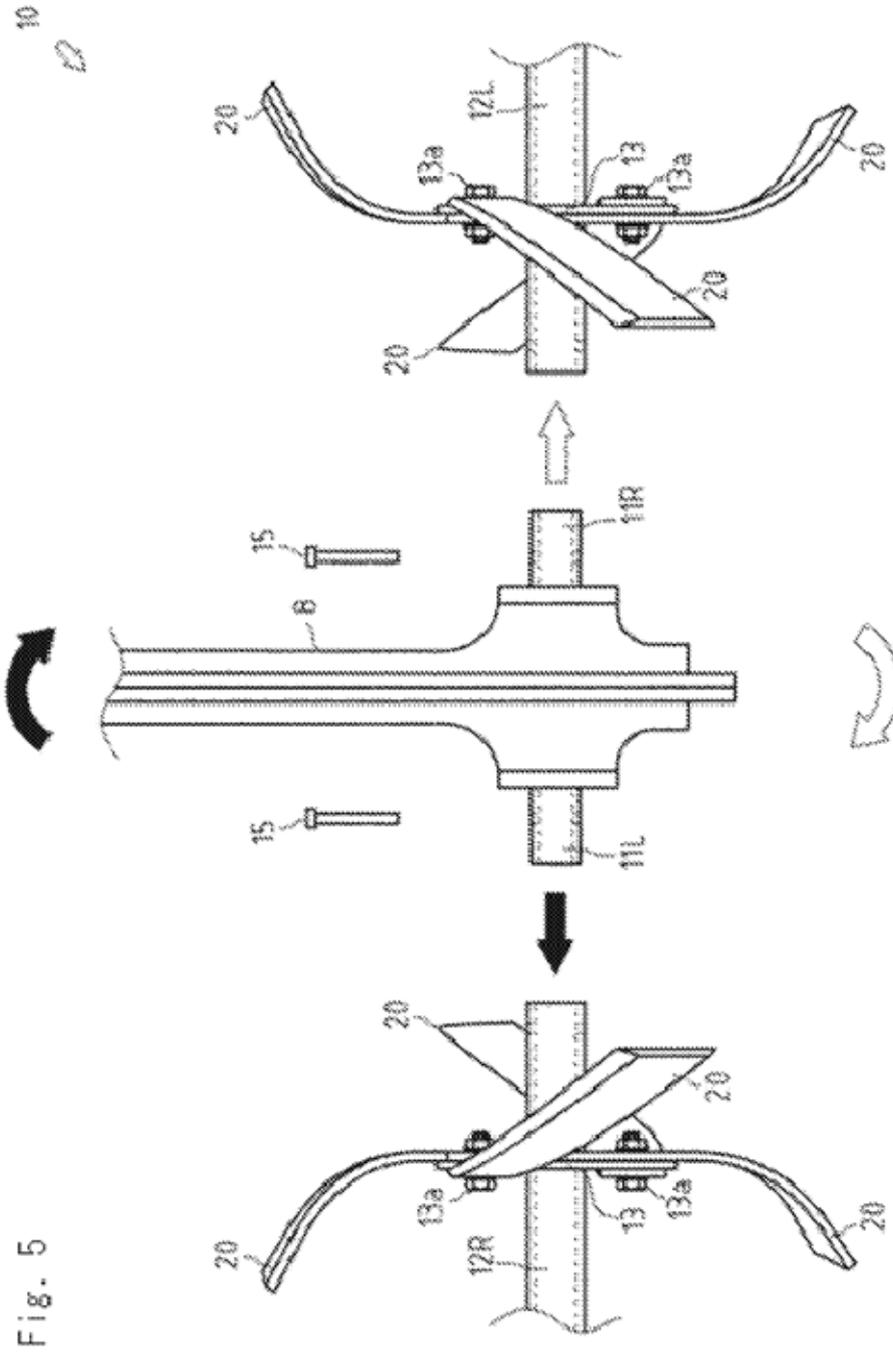
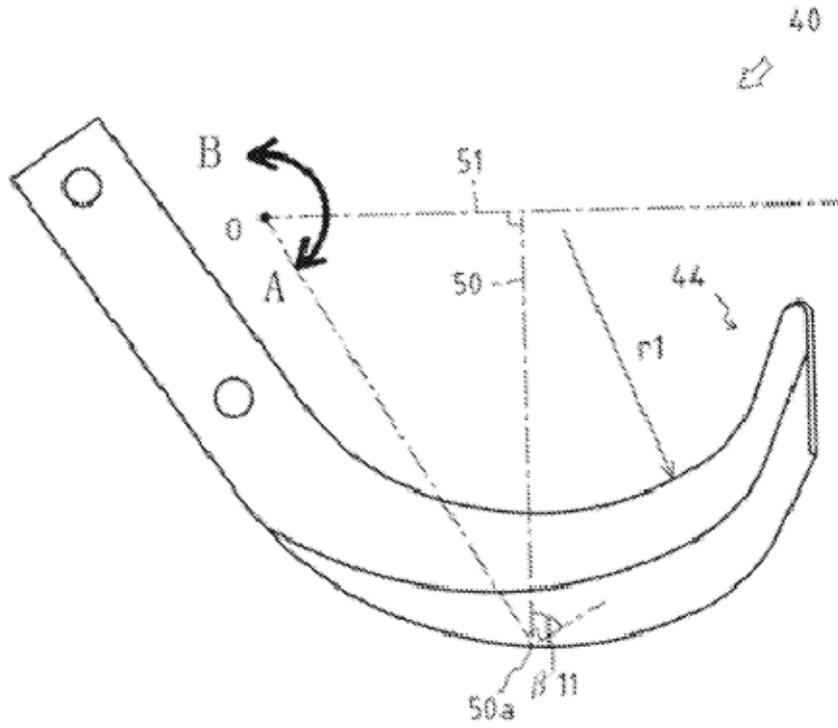


Fig. 6

(a)



(b)

