

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 306**

51 Int. Cl.:

A01G 23/08 (2006.01)

F16P 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013** E 13187127 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** EP 2719275

54 Título: **Método y aparato para controlar un dispositivo de trabajo de madera**

30 Prioridad:

10.10.2012 NZ 60293012

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

27.12.2019

73 Titular/es:

**WARATAH NZ LIMITED (100.0%)
260 Main Road, State Highway 1
3444 Tokoroa, NZ**

72 Inventor/es:

KAYE, BRETT JAMES

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 736 306 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

Método y aparato para controlar un dispositivo de trabajo de madera

5 La presente invención está relacionada con un método y un aparato para controlar un dispositivo de trabajo de madera.

10 Se conoce bien cómo montar dispositivos de trabajo de madera en un vehículo portador a fin de realizar varias funcionamientos en conexión con el procesamiento de madera. Estos funcionamientos pueden incluir uno, o una combinación de, agarrar y talar un árbol de pie, desmembrar un tronco talado, descortezar el tronco y cortar el tronco en leños - usando comúnmente al menos una motosierra. Un peligro significativo asociado con dispositivos de trabajo de madera que incluyen una motosierra es un fenómeno conocido como "salto de cadena". El salto de cadena es el resultado de la rotura de la sierra de cadena, tras lo que partes de la cadena u otras partes del conjunto de sierra son propulsadas a alta velocidad desde la cosechadora al ambiente circundante. Otros tipos de sierra, tales como sierras circulares, pueden experimentar un fenómeno similar por el que los dientes de la sierra son propulsados desde la sierra.

15 Además, muchos dispositivos de trabajo de madera incluyen un mecanismo de impulsión o alimentación en forma de al menos un rodillo impulsado - por ejemplo rodillos montados en brazos de almeja que agarran el tronco y controlan la posición del tronco respecto al dispositivo. El mecanismo de impulsión permite mover el tronco respecto al dispositivo de trabajo de madera para descortezar, desmembrar y cortar.

20 En el transcurso de hacer esto, el tronco puede ser alimentado ya sea hacia delante o hacia atrás a través del dispositivo hasta 5 m/s. Se puede provocar una cantidad significativa de daño al personal o la maquinaria que es golpeado por un tronco que se traslada a tales velocidades.

25 Otro peligro que ocurre durante el funcionamiento del dispositivo de trabajo de madera es el riesgo de aplastamiento por un árbol talado - particularmente por árboles más grandes sobre los que un operario puede tener un menor grado de control.

30 El operario del vehículo portador está en riesgo particular de tales peligros, generalmente al ser la persona más cercana al dispositivo de trabajo de madera.

35 Un método para mejorar la seguridad del operario es mejorar la resistencia al impacto del parabrisas de la cabina de operario. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante el uso de cristales de policarbonato.

Sin embargo, hay varios asuntos con los cristales de policarbonato resistentes a impactos, incluidos:

40 Dificultad para mantener la limpieza de tales materiales en el duro ambiente de funcionamiento en el que se lleva a cabo procesamiento de madera;

Pobre durabilidad del material debido a la blandura significa que el parabrisas es susceptible de arañazos y así visibilidad reducida;

45 Grosor requerido del material que provoca distorsión óptica y deformación ocular en los operarios;

Modificaciones en la estructura de cabina para encajar parabrisas de cristal de policarbonato que impactan en la capacidad de la cabina de operario para satisfacer estándares de certificación de seguridad;

50 Aumento de costes - que tienen un riesgo asociado de que los propietarios de máquina no sustituyan los parabrisas dañados a tiempo debido al coste de hacerlo.

55 Adicionalmente, mientras el operario está continuamente en las inmediaciones del cabezal de cosechadora y así expuesto a estos peligros, otro personal y equipamiento en el área también pueden ser vulnerables a ser golpeados y dañados.

60 Se sabe usar sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) para identificar la presencia y la ubicación de personal y equipamiento dentro de un ambiente de trabajo, y controlar acceso a un área, o funcionamiento de equipamiento, basado en el peligro asociado con la presencia de personal en las inmediaciones.

65 Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos n.º 8.115.650 describe un sistema por el que el movimiento de un vehículo es controlado en respuesta a la presencia de trabajadores en proximidad al vehículo. Esta patente describe que se pueden usar antenas direccionales para limitar espacialmente una zona de peligro a fin de minimizar el número de alarmas activadas debido a trabajadores en proximidad a una máquina pero que no están dentro de la zona de peligro (dentro de la que aumenta enormemente la probabilidad de colisión física).

Sin embargo, la técnica anterior no tiene en cuenta zonas peligrosas asociadas con funcionamientos realizados por el propio vehículo o aparato - particularmente esas en las condiciones de trabajo de un cabezal de cosechadora, específicamente salto de cadena y/o alimentación de un tronco a través.

5 Dispositivos de trabajo de madera a menudo funcionan bajo la bóveda de un bosque, con diversos objetos (incluidos árboles de pie y otra maquinaria) interpuestos entre el dispositivo y el personal que interfieren con algunas tecnologías de localización de objetos.

10 Un objeto de la presente invención es abordar los problemas anteriores o al menos proporcionar una opción útil para el público.

Aspectos y ventajas adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción que se da a modo de ejemplo únicamente.

15 Según un aspecto de la presente invención se proporciona un método para el funcionamiento de un dispositivo de trabajo de madera, según la reivindicación 1.

20 Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un aparato para uso con un dispositivo de trabajo de madera, según la reivindicación 15.

Referencia a una zona peligrosa se debe entender que significa un espacio predeterminado dentro del que una persona u objeto está en riesgo de ser lesionado o dañado por un funcionamiento particular del dispositivo de trabajo de madera - ya sea debido a funcionamiento regular del dispositivo de trabajo de madera o disfunción del mismo.

25 En particular, el funcionamiento se concibe como que es uno que se extiende más allá de las dimensiones físicas del propio dispositivo de trabajo de madera - como será evidente a partir de los ejemplos tratados adicionalmente más adelante.

30 La zona peligrosa se determina sobre la base del camino probable de un objeto que está siendo propulsado desde el dispositivo de trabajo de madera debido a al menos un rasgo o funcionamiento del dispositivo. Por ejemplo, el objeto puede ser un diente de una sierra circular, o eslabón de una motosierra (como se tratará adicionalmente más adelante).

35 En otra realización, la zona peligrosa puede ser determinada sobre la base del camino probable de un objeto que se extiende desde el dispositivo de trabajo de madera debido a al menos un rasgo o funcionamiento del dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo de trabajo de madera puede ser la almeja de un arrastrador usado para arrastrar troncos cortados - donde la zona peligrosa es la longitud del tronco que se extiende desde la almeja. La longitud del tronco usado para determinar la zona peligrosa puede, por ejemplo, ser la longitud más grande del tronco cortado por otros dispositivos de trabajo de madera en el área.

40 En otro ejemplo, el dispositivo de trabajo de madera puede ser una grúa forestal (también conocida como cabestrante de almeja). El funcionamiento de la grúa forestal implica mover una almeja a lo largo de un cable colgado entre dos puntos, y bajar la almeja para agarrar troncos talados. La bajada de la almeja, y el subsiguiente movimiento de la almeja que lleva los troncos, presenta un peligro para el personal en el suelo. La zona peligrosa se puede asociar con un sistema que puede estar espaciado directamente debajo de la almeja, y/o la longitud del tronco que se extiende desde la almeja una vez acoplada.

45 Preferiblemente el dispositivo de trabajo de madera es un cabezal de cosechadora, y se le puede hacer referencia como tal por toda la memoria descriptiva. Cabezales de cosechadora típicamente tienen la capacidad de agarrar y talar un árbol de pie, desmembrar y/o descortezar un tronco talado, y cortar el tronco en leños. Para facilitar el entendimiento, en esta memoria se hará referencia al dispositivo de trabajo de madera que es un cabezal de cosechadora. Sin embargo, un experto en la técnica debe apreciar que la presente invención puede ser usada con otros dispositivos de trabajo de madera, por ejemplo un apeador-apilador, cabezal descortezador y/o desmembrador, cabezal de sierra circular, almeja de sierra, grúa forestal, etc.

55 En una realización preferida el cabezal de cosechadora incluye unos medios de corte configurados para cortar a través del tronco.

60 Preferiblemente los medios de corte incluyen al menos una sierra. En particular se concibe que la presente invención pueda tener aplicación particular a dispositivos de trabajo de madera que incluyen al menos una motosierra. Sin embargo, esto no se pretende que sea limitativo ya que la sierra puede adoptar otras formas - por ejemplo una sierra circular.

65 Los cabezales de cosechadora pueden incluir una sierra principal que se usa principalmente para la tala y corte en

cruz de troncos. Además, algunos cabezales de trabajo de madera pueden incluir una sierra secundaria o de remate. La sierra de remate es típicamente de especificación menor que la sierra principal, y se usa principalmente durante el procesamiento una vez se tala un árbol.

- 5 Cada motosierra puede incluir una sierra de cadena, una barra de sierra alrededor de la que se mueve la sierra de cadena, y un engranaje de impulsión de sierra para impulsar la sierra de cadena alrededor de la barra de sierra.

En una realización preferida al menos una zona peligrosa sobresale de los medios de corte.

- 10 Se concibe que la zona peligrosa pueda centrarse alrededor del engranaje de impulsión de sierra, aunque se debe apreciar que esto no se pretende que sea limitativo. En una realización ejemplar en donde los medios de corte son una motosierra, la zona peligrosa se extiende a través del ángulo de rotación de la motosierra alrededor de su punto de pivote en el plano alineado con el plano de corte de los medios de corte - es decir, la barra de sierra.

- 15 Se debe apreciar que la zona peligrosa puede tener en cuenta la estructura del dispositivo de trabajo de madera. Por ejemplo, se concibe que la motosierra de un cabezal de cosechadora ejemplar pueda rotar a través de un ángulo de 93°, con los 5-7° iniciales contenidos dentro del cuerpo de cosechadora. Como tal, la zona peligrosa se puede extender a través del ángulo de sustancialmente 90° fuera del cuerpo.

- 20 Además, la zona peligrosa se puede extender a través de sustancialmente 30° en el plano sustancialmente lateral al plano de corte. Este ángulo es un estándar en la industria con relación a motosierras.

- 25 Se debe apreciar que estos ángulos se describen a modo de ejemplo únicamente, y la zona o zonas peligrosas implementadas con la presente invención pueden variar a la luz de diversos factores tales como condiciones de funcionamiento, configuración de dispositivo - por ejemplo velocidad de sierra, estándares de seguridad, requisitos organizativos, etc.

Preferiblemente una zona peligrosa sobresale de un lado de los medios de corte.

- 30 Esta configuración puede ser particularmente útil para definir el espacio dentro del que puede ocurrir salto de cadena. En particular, este tipo de zona peligrosa puede definir el área en la que está presente el mayor riesgo debido a salto de cadena, mientras se delimita el espacio suficientemente para permitir funcionamiento seguro a través de una variedad de orientaciones tan grande como sea posible.

- 35 Se debe apreciar que esta definición de la zona no se pretende que sea limitativa, y que con la presente invención se puedan usar otras configuraciones de la zona o zonas peligrosas asociadas con los medios de corte.

- 40 En una realización preferida el funcionamiento recomendado del cabezal de cosechadora incluye inhabilitar el funcionamiento de los medios de corte cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto está dentro de la al menos una zona peligrosa asociada con los medios de corte.

- 45 Preferiblemente el cabezal de cosechadora incluye un mecanismo de impulsión que incluye al menos un rodillo impulsado configurado para controlar la posición de un tronco sostenido por el cabezal de cosechadora respecto al cabezal de cosechadora.

- En una realización preferida al menos una zona peligrosa sobresale en al menos una dirección en la que se configura un tronco para ser impulsado por el mecanismo de impulsión.

- 50 En una realización preferida el funcionamiento recomendado del cabezal de cosechadora incluye controlar el mecanismo de impulsión cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto está dentro de la al menos una zona peligrosa asociada con el mecanismo de impulsión.

- 55 El control del mecanismo de impulsión puede incluir ajustar la velocidad del mecanismo de impulsión. Además, el control del mecanismo de impulsión puede incluir inhabilitar el funcionamiento del mecanismo de impulsión. Inhabilitar el funcionamiento del mecanismo de impulsión puede incluir limitar el funcionamiento para que sea en una dirección, por ejemplo alejándose de la cabina del operario.

- 60 En una realización la zona peligrosa se puede ajustar dependiendo de la configuración o el funcionamiento actuales del cabezal de cosechadora.

- Por ejemplo, donde la velocidad del mecanismo de impulsión es variable, la zona peligrosa asociada con el funcionamiento de alimentación puede variar según la alimentación actual a través de velocidad.

- 65 En otra realización, el cabezal de cosechadora se puede configurar para determinar el diámetro del tronco que está siendo procesado, y la zona peligrosa se puede ajustar dependiendo del diámetro medido.

Se concibe que este ajuste de la zona peligrosa pueda basarse en las dimensiones físicas del tronco tales como anchura, o propiedades del tronco inferidas del diámetro tales como la masa.

- 5 Por ejemplo, troncos con una mayor masa pueden tener una mayor área peligrosa debido a mayor momento cuando se alimenta el tronco usando el mecanismo de impulsión.

Además, la longitud del tronco puede sobresalir del diámetro medido al comparar datos anteriores de tronco para árboles de diámetro similar (ya sea en una línea de árboles específica o un bosque en general).

- 10 En una realización la zona peligrosa se puede ajustar dependiendo de la longitud del tronco que está siendo procesado por la cosechadora, ya sea medido o pronosticado. Por ejemplo, con relación a la zona o zonas peligrosas asociadas con el mecanismo de impulsión, la zona peligrosa se puede extender a al menos la mayor longitud del tronco que está siendo procesado.

- 15 En otro ejemplo, un árbol de pie puede tener una zona peligrosa asociada con la tala - un área que rodea un árbol que va a ser talado. El funcionamiento recomendado de la cosechadora puede incluir inhabilitar el funcionamiento de los medios de corte cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto está dentro de la zona peligrosa que rodea el árbol. El tamaño de la zona peligrosa se determina, al menos en parte, en un diámetro medido del árbol cuando la cosechadora se monta en él.

La zona peligrosa puede incluir una zona de almacenamiento intermedio que se extiende más allá de la longitud del tronco - ya sea una distancia establecida o proporcional a la longitud del tronco.

- 25 Se debe entender que referencia a un dispositivo de seguimiento de objeto significa cualesquiera medios por los que se puede determinar una ubicación respecto a una posición de base. Se debe apreciar que referencia a ubicación puede significar proximidad, dirección o una combinación de las mismas. Se debe apreciar que para lograr esto se conocen varias tecnologías. Por ejemplo, el dispositivo de seguimiento de objeto puede ser una etiqueta de Identificación por Radiofrecuencia (RFID), un localizador de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), o etiqueta de Sistema de Localización en Tiempo Real (RTLS). Se debe apreciar que esto no pretende que sea limitativo, y que con la presente invención se pueden usar otras formas de dispositivo de seguimiento de objeto.

El sistema puede incluir transmisores y receptores como se conoce en la técnica a fin de facilitar la comunicación entre los diversos componentes del sistema.

- 35 La ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto respecto a la zona peligrosa puede ser determinada por cualesquiera medios conocidos en la técnica. Por ejemplo, el propio cabezal de cosechadora puede incluir un dispositivo de seguimiento de objeto.

- 40 En una realización preferida, se pueden usar sensores para determinar movimiento del cabezal respecto a su vehículo portador asociado, siendo la posición de base una posición fija del vehículo. Por ejemplo, se pueden posicionar sensores de rotación en el rotador del cabezal de cosechadora, también en puntos de articulación o rotación en el vehículo portador y brazo de vehículo. Al combinar las diversas salidas de sensor, se puede determinar la orientación actual del cabezal de cosechadora y áreas peligrosas asociadas respecto a la posición de base y/o dispositivo de seguimiento de objeto.

En otra realización, el cabezal y/o vehículo portador pueden incluir una brújula para proporcionar un marco de referencia para orientación del cabezal y/o vehículo portador.

- 50 Se concibe que el dispositivo de seguimiento de objeto pueda ser usado para identificar la naturaleza del objeto con el que se asocia. Por ejemplo, un dispositivo de seguimiento de objeto puede identificar si el objeto es una persona, o pieza de equipamiento.

- 55 Se debe apreciar que también se pueden usar dispositivos de seguimiento para demarcar rasgos geográficos o infraestructura en lugar de objetos como tal - por ejemplo, acantilados, carreteras, o áreas de descanso designadas. Tales áreas pueden estar "cercadas" por protección - ya sea del operario o personas /equipamiento en esas ubicaciones.

- 60 El control del funcionamiento del cabezal de cosechadora puede basarse al menos en parte en el tipo de objeto asociado con el dispositivo de seguimiento de objeto. Por ejemplo, si un dispositivo de seguimiento de objeto se identifica como que está asociado con un recipiente a una distancia particular y dentro de la zona peligrosa de una motosierra, se puede permitir que el funcionamiento continúe. En contraste, si se ha determinado que el objeto es una persona a la misma distancia, se puede detener el funcionamiento de la motosierra.

- 65 En una realización preferida, el control del funcionamiento del cabezal de cosechadora se puede basar al menos en

parte en la posición de un dispositivo de seguimiento de objeto respecto a otro dispositivo de seguimiento de objeto. Por ejemplo, si se determina que hay una persona dentro de una zona peligrosa, pero se determina que hay un objeto protector (tal como un recipiente) entre la persona y el cabezal de cosechadora puede no interrumpirse el funcionamiento del cabezal de cosechadora.

5 En una realización preferida la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto se puede usar para determinar proximidad del dispositivo de seguimiento de objeto al cabezal de cosechadora.

10 En una realización preferida el procesador se configura para determinar la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto respecto a al menos una zona de proximidad que rodea el cabezal de cosechadora.

Se concibe que se pueda proporcionar una pluralidad de zonas de proximidad concéntricas, cada zona de proximidad tiene una clasificación de peligro asociada.

15 La clasificación de peligro se puede determinar mediante varios factores, por ejemplo las especificaciones del cabezal de cosechadora y vehículo portador asociado, características de funcionamiento actuales del cabezal de cosechadora, y/o requisitos de seguridad (ya sea basados en estándares locales, o específicos de operario o emplazamiento).

20 Por ejemplo, con relación al salto de cadena la presencia de personal o equipamiento dentro de una zona de proximidad más cerca del cabezal de cosechadora puede tener una clasificación mayor de peligro que una zona de proximidad exterior.

25 Como ejemplo adicional, se puede designar que una persona está en mayor riesgo de ser dañada debido a salto de cadena dentro de una zona de proximidad particular que una pieza de equipamiento.

En una realización ejemplar la clasificación de peligro de una zona de proximidad, y/o tamaño de una zona de proximidad se pueden ajustar en respuesta a aportes del operario o del propio dispositivo de trabajo de madera.

30 Por ejemplo, el operario puede reconocer que el siguiente árbol a talar es de mayor longitud o masa que otros en las inmediaciones, e introducir un indicador de mayor probabilidad de riesgo en el controlador durante el transcurso de procesar ese árbol. Como alternativa, la medición de diámetro al conectar el dispositivo al árbol puede desencadenar la determinación de mayor probabilidad de riesgo y dar como resultado un ajuste automático.

35 De manera similar, el operario puede reconocer que el gradiente del área en la que están en funcionamiento requiere una zona de proximidad mayor que actualmente, y aumentar la probabilidad de riesgo. Como alternativa, se puede usar un sensor de nivel en el portador para determinar automáticamente esto.

40 Se debe apreciar que el procesador puede provocar directa o indirectamente que el funcionamiento del cabezal de cosechadora sea controlado en respuesta al funcionamiento recomendado determinado. Por ejemplo, el procesador puede ser uno dedicado a la realización de la presente invención y configurarse para comunicar el funcionamiento recomendado a un módulo de control configurado para controlar el funcionamiento del cabezal de cosechadora. Como alternativa, el procesador puede ser el de un sistema de control existente.

45 En una realización preferida el procesador se configura para transmitir notificación de un dispositivo de seguimiento de objeto que está dentro de una zona peligrosa o zona de proximidad a un dispositivo de operario.

El dispositivo de operario puede ser, por ejemplo, una pantalla, una sirena, una luz estroboscópica o cualquier otra alarma sensorial.

50 Se concibe que la notificación pueda ser transmitida a una pantalla tal como una pantalla táctil usada por el operario para monitorizar y controlar el funcionamiento del cabezal de cosechadora, ya que el operario probablemente va a estar observando este tipo de pantalla.

55 En una realización la notificación puede incluir el funcionamiento recomendado del cabezal de cosechadora. El sistema se puede configurar para permitir a un operario autorizar o anular el funcionamiento recomendado determinado por el procesador. Por ejemplo, el operario puede anular el trabado de una motosierra al realizar una doble selección del botón de activación de sierra. Como alternativa, el sistema puede confiar en que el operario realice manualmente el funcionamiento recomendado.

60 La notificación puede incluir una representación visual de la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto respecto al cabezal de cosechadora.

65 Típicamente, la visión del operario de un cabezal de cosechadora está restringida a un cierto grado por la estructura de la cabina desde la que funcionan, y el propio vehículo portador. Al proporcionar la notificación del dispositivo de

seguimiento de objeto que está dentro de una zona peligrosa o zona de proximidad, el operario de la cosechadora puede tomar precauciones o acciones a fin de mantener un ambiente de trabajo seguro - ya sea antes o después de que haya ocurrido una condición de alto riesgo de peligro. Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con las realizaciones descritas en esta memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. En particular, pueden ser implementados o realizados con un procesador de uso general tal como un microprocesador, o cualesquiera otros medios adecuados conocidos en la técnica diseñados para realizar las funciones descritas. Las etapas de un método o algoritmo y funciones descritos en conexión con las realizaciones descritas en esta memoria pueden plasmarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas como instrucciones o código legibles por procesador en un medio tangible no transitorio legible por procesador-- por ejemplo Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), memoria flash, Memoria de Solo Lectura (ROM), discos duros, un disco extraíble tal como un CD ROM, o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado conocido por un experto en la técnica. Al procesador se puede conectar un medio de almacenamiento de manera que el procesador pueda leer información y escribir información en el medio de almacenamiento.

Las diversas etapas o acciones en un método o proceso pueden ser realizadas en el orden mostrado, o pueden ser realizadas en otro orden. Adicionalmente, en los métodos y procesos se puede omitir una o más etapas de proceso o método o se puede añadir una o más etapas de proceso o método. Se puede añadir una etapa, bloque o acción adicionales al comienzo, final o entremedio de elementos existentes de los métodos y procesos.

Aspectos adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción que se da a modo de ejemplo únicamente y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1A es una vista lateral de un sistema de trabajo de madera ejemplar que incluye, por ejemplo, un cabezal de cosechadora según un aspecto de la presente invención;
 la figura 1B es una vista esquemática de un sistema de control ejemplar para el sistema de trabajo de madera;
 la figura 2A es una vista lateral de un sistema de trabajo de madera ejemplar que incluye, por ejemplo, un cabezal de cosechadora que muestra una zona peligrosa ejemplar asociada con el cabezal de cosechadora;
 la figura 2B es una vista elevada del sistema de trabajo de madera y zonas peligrosas asociadas
 la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para hacer funcionar un cabezal de cosechadora según un aspecto de la presente invención;
 la figura 4 es una vista elevada de una zona peligrosa ejemplar asociada con un cabezal de cosechadora para procesar un tronco de árbol según otro aspecto de la presente invención;
 la figura 5 es una vista elevada de otra zona peligrosa ejemplar asociada con un cabezal de cosechadora para procesar un tronco de árbol según otro aspecto de la presente invención, y
 la figura 6 es una vista elevada de una realización ejemplar de zonas de proximidad asociadas con un cabezal de cosechadora para procesar un tronco de árbol según otro aspecto de la presente invención.

La figura 1A ilustra un sistema de trabajo de madera que incluye un portador 100 para uso en cosecha forestal. El portador 100 incluye una cabina de operario 101 desde la que un operario (no se muestra) controla el portador 100.

El portador 100 incluye además un brazo articulado 102, al que se conecta un dispositivo de trabajo de madera en forma de cabezal de cosechadora 103. La conexión del cabezal de cosechadora 103 al brazo 102 incluye un rotador 104, configurado para rotar el cabezal de cosechadora alrededor del eje de rotación generalmente vertical marcado por la línea discontinua 105. Una soporte de inclinación 106 permite además la rotación del cabezal de cosechadora 103 entre una posición tendida (como se ilustra) y una posición de pie. El cabezal de cosechadora 103 incluye almeja o brazos de desmembrado 107 configurados para agarrar el tronco de un árbol (no ilustrado), al menos una motosierra en el extremo marcado con la flecha 108, y al menos un rodillo de alimentación 109 configurado para controlar la posición del árbol respecto a la motosierra 108.

Haciendo referencia a la figura 1B, el portador 100 y el cabezal de cosechadora 103 son controlados por un sistema de control electrónico 110. El sistema de control 110 incluye uno o más controladores electrónicos, cada controlador incluye un procesador y memoria que tiene almacenadas en las mismas instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador, provocan que el procesador realice los diversos funcionamientos del controlador.

Por ejemplo, el sistema de control 110 incluye un primer controlador 111 a bordo del portador 100 y un segundo controlador 112 a bordo del cabezal 103. Los controladores 111, 112 se conectan entre sí por medio de un bus de comunicaciones 113 (p. ej., un bus CAN).

Un operario humano hace funcionar un dispositivo de aporte de operario 115 ubicado en la cabina de operario 101 del portador 100 para controlar el cabezal 103. Detalles de funcionamiento se sacan a un dispositivo de salida 114 - por ejemplo un monitor. Ciertas funciones automatizadas pueden ser controladas por el primer controlador 111 y/o el segundo controlador 112.

5 Un primer dispositivo de seguimiento de posición en forma de primer transpondedor GPS 116 se asocia con el portador 100 y se conecta electrónicamente al primer controlador 111. El transpondedor GPS 116 tiene un identificador único asociado que identifica el portador 100. Además, el portador 100 incluye un sensor de orientación, por ejemplo primera brújula 117, conectada electrónicamente al primer controlador 111.

10 El cabezal 103 también incluye un dispositivo de seguimiento de posición en forma de segundo transpondedor GPS 118, conectado electrónicamente al segundo controlador 112. El transpondedor GPS 118 tiene un identificador único asociado que identifica el cabezal 100 y zonas peligrosas asociadas con el funcionamiento del cabezal (como se tratará adicionalmente más adelante).

15 Además, el cabezal 103 incluye un sensor de orientación, por ejemplo segunda brújula 119, conectado electrónicamente al segundo controlador 112. Como alternativa, el sensor de orientación podría ser un sensor de rotación asociado con el rotador 104 - que junto con la primera brújula 117 se podría usar para determinar la orientación del cabezal 103 respecto a una dirección cardinal.

20 El sistema de control 110 se configura para recibir señales de otros transpondedores GPS en las inmediaciones por medio del receptor 120, y procesar sus posiciones respecto al portador 100 y el cabezal 103 como se trata más adelante.

La figura 2A y la figura 2B ilustran un portador de cosechadora 200 para un cabezal de cosechadora 201, configurado generalmente de la manera descrita con referencia a la figura 1A y la figura 1B.

25 El cabezal de cosechadora 201 incluye una motosierra (no ilustrada claramente) como se conoce en la técnica. El cabezal de cosechadora 201 tiene una zona peligrosa de sierra indicada por líneas de trazos 202 centradas alrededor del engranaje de impulsión de sierra.

30 Como se ve en la figura 2A, la zona peligrosa de sierra 202 se extiende a través de sustancialmente 90° en el plano alineado con el plano de corte de la barra de sierra. Haciendo referencia a la figura 2B, la zona peligrosa de sierra 202 se puede extender a través de sustancialmente 30° en el plano sustancialmente perpendicular al plano de corte. Se debe apreciar que los ángulos descritos en esta memoria son ejemplares, y no se pretende que sean limitativos.

35 La distancia D a la que se extiende la zona peligrosa de sierra 202 puede ser determinada por la velocidad de funcionamiento de la motosierra, y características de la cadena tales como paso o calibre. En la figura 2A y la figura 2B se ilustran dos trabajadores de suelo 203 y 204, cada uno tiene un transpondedor GPS. En la figura 2A, se puede ver que ambos trabajadores están dentro del elemento vertical de la zona peligrosa de sierra 202, mientras que en la figura 2B únicamente el segundo trabajador 204 está dentro del elemento horizontal de la zona peligrosa de sierra 202.

40 La figura 3 ilustra un método 300 para hacer funcionar un cabezal de cosechadora. Las etapas de método se describirán con referencia a la figura 1B, la figura 2A y la figura 2B.

45 En la etapa 301 el primer controlador 111 recibe señales de ubicación de transpondedores GPS asociados con trabajadores 203 y 204 por medio del receptor 120, y determina la naturaleza del objeto asociado con el transpondedores.

En la etapa 302 el primer controlador 111 recibe señales del primer transpondedor GPS 116, primera brújula 117, segundo transpondedor GPS 118, segunda brújula 119 o sensor de rotación asociados con rotador 104.

50 En la etapa 303 el primer controlador 111 determina si los trabajadores 203 y 204 están dentro de la zona peligrosa de sierra 202 asociada con el funcionamiento de la motosierra usando la orientación actual del cabezal de cosechadora y así la zona peligrosa de sierra 202.

55 Si es así, como en caso del trabajador 204, en la etapa 304 el primer controlador 111 busca un funcionamiento recomendado para la motosierra dada la presencia del segundo trabajador 204 dentro de la zona peligrosa de sierra 202. Un funcionamiento recomendado para este tipo de condición podría ser inhabilitar el funcionamiento de la motosierra.

60 Se debe apreciar que en algunas realizaciones, puede no requerirse la posición y la orientación del portador 200, ya que la ubicación y la orientación del cabezal 201 pueden ser suficientes para determinar si hay presente un riesgo de lesiones.

En la etapa 305 el primer controlador 111 transmite una señal al segundo controlador 112 para controlar el funcionamiento del cabezal de cosechadora 201 según el funcionamiento recomendado, deteniendo la motosierra.

En la etapa 306 la ejecución del funcionamiento recomendado, y la causa del mismo, se expone al operario del cabezal de cosechadora 201. El operario puede tener la opción de anular el funcionamiento recomendado - por ejemplo seleccionando una opción de anulación en la pantalla, o seleccionando el control pertinente más de una vez (por ejemplo seleccionando el botón de activación de sierra dos veces).

5 Como alternativa a las etapas 305 y 306, tras la etapa 304 el primer controlador 111 puede transmitir una alerta al operario por medio del monitor 114 advirtiéndole de la presencia del trabajador y notificándole del funcionamiento recomendado en la etapa 307.

10 La figura 4 ilustra un portador de cosechadora 400 para un cabezal de cosechadora 401. En esta realización la zona peligrosa ilustrada es una zona peligrosa de alimentación indicada por línea discontinua 402. La zona peligrosa de alimentación 402 representa el espacio dentro del que un tronco puede ser impulsado por el mecanismo de impulsión del cabezal de cosechadora 401.

15 En el escenario ilustrado, se puede emprender un proceso similar al ilustrado por la figura 3 para encontrar que el trabajador 403 está dentro de la zona peligrosa de alimentación 402 - e inhabilitar el funcionamiento de impulsión del cabezal de cosechadora 401.

20 La figura 5 ilustra un portador de cosechadora 500 para un cabezal de cosechadora 501. En esta realización la zona peligrosa ilustrada es una zona peligrosa de tala indicada por línea discontinua 502. La zona peligrosa de alimentación 502 representa el espacio dentro del que puede caer un árbol de pie 503, que ha sido cortado por los medios de corte del cabezal de cosechadora 501.

25 En el escenario ilustrado, se puede emprender un proceso similar al ilustrado por la figura 3 para encontrar que el trabajador 504 está dentro de la zona peligrosa de tala 502 - e inhabilitar el funcionamiento de corte del cabezal de cosechadora 501.

30 La figura 6 ilustra una realización de la presente invención en la que una serie de zonas de proximidad concéntricas 600, 601, y 602 se centran alrededor de un cabezal de cosechadora 603.

Cada zona de proximidad tiene una clasificación de peligro asociada, que aumenta con la proximidad al cabezal de cosechadora 603.

35 Un primer trabajador de suelo 604 se ilustra fuera de las zonas de proximidad, con un segundo trabajador de suelo 605 dentro de la primera zona de proximidad 600.

Haciendo referencia a elementos de la figura 1B, el primer controlador 111 se configura para recibir señales de posición de transpondedores GPS llevados por cada uno de los trabajadores 604 y 605. El primer controlador 111 se configura para determinar la ubicación de los trabajadores 604 y 605 respecto al cabezal de cosechadora 603.

40 Al determinar que un transpondedor está dentro de una de las zonas de proximidad, el primer controlador 111 puede notificar al operario de su ubicación para asegurar que el operario es consciente de su presencia. La clasificación de peligro de la zona de proximidad puede determinar la manera en la que esto se expone al operario. Por ejemplo, para el trabajador 604 se puede proporcionar una pequeña notificación en la esquina del monitor 114, mientras que la presencia del trabajador 605 en la zona de proximidad de mayor riesgo puede provocar que se emita una notificación más prominente.

50 Esto puede ser particularmente útil en el escenario ilustrado, donde el trabajador 605 puede no estar directamente dentro de una zona peligrosa de sierra o de alimentación del cabezal de cosechadora 603. El operario puede realizar etapas preventivas para asegurar que las zonas peligrosas no intersecan con la ubicación del trabajador 605 e interrumpen el funcionamiento.

Además, o en el sitio de la alerta, el operario puede estar provisto de una vista general estilo radar de los transpondedores GPS en las inmediaciones respecto a la posición del operario.

55 Se han descrito aspectos de la presente invención a modo de ejemplo únicamente y se debe apreciar que se pueden hacer modificaciones y adiciones a la misma sin salir del alcance de la misma definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para el funcionamiento de un dispositivo de trabajo de madera (103), el dispositivo de trabajo de madera (103) configurado para realizar al menos un funcionamiento que tiene una zona peligrosa asociada, el método incluye las etapas de:
- recibir al menos una señal inalámbrica que indica una ubicación de al menos un dispositivo de seguimiento de objeto (203);
 - 10 - determinar la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a la al menos una zona peligrosa del dispositivo de trabajo de madera (103);
 - determinar al menos un funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103) sobre la base de al menos en parte en la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a la zona peligrosa
- 15 **caracterizado por que**
- se determina al menos una zona peligrosa sobre la base del camino probable de un objeto que es propulsado desde el dispositivo de trabajo de madera (103).
- 20 2. Un método según la reivindicación 1, en donde el funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103) incluye:
- 25 - inhabilitar el funcionamiento de unos medios de corte (108) cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (103) está dentro de la al menos una zona peligrosa asociada con unos medios de corte (108) y/o
 - controlar un mecanismo de impulsión (109) cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (103) está dentro de la al menos una zona peligrosa asociada con el mecanismo de impulsión (109).
- 30 3. Un método según la reivindicación 2, en donde controlar el mecanismo de impulsión (109) incluye ajustar la velocidad del mecanismo de impulsión (109).
- 35 4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos una zona peligrosa es un área que rodea un árbol que va a ser talado, y en donde el funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103) incluye inhabilitar el funcionamiento de unos medios de corte (108) cuando la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) está dentro de la zona peligrosa que rodea el árbol.
- 40 5. Un método según la reivindicación 4, en donde el tamaño de la zona peligrosa que rodea el árbol se determina, al menos en parte, en un diámetro medido del árbol.
- 45 6. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye ajustar la al menos una zona peligrosa sobre la base de al menos en parte la configuración actual del dispositivo de trabajo de madera (103).
7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la señal inalámbrica se usa para identificar la naturaleza de un objeto con el que se asocia el dispositivo de seguimiento de objeto (203).
- 50 8. Un método según la reivindicación 7, en donde el funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103) se basa al menos en parte en:
- la naturaleza del objeto asociado con el dispositivo de seguimiento de objeto (203).
 - la posición de un dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a otro dispositivo de seguimiento de objeto (203).
- 55 9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que incluye determinar la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a al menos una zona de proximidad que rodea el dispositivo de trabajo de madera (103).
10. Un método según la reivindicación 9, en donde la al menos una zona de proximidad incluye una pluralidad de zonas de proximidad concéntricas.
- 60 11. Un método reivindicado en la reivindicación 9 ó la reivindicación 10, en donde cada zona de proximidad tiene una clasificación de peligro asociada.
- 65 12. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye transmitir notificación de un dispositivo de seguimiento de objeto (203) que está dentro de una zona peligrosa a un dispositivo de operario (114).
- 9.

13. Un método según la reivindicación 12, en donde la notificación incluye el funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103).

14. Un método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que incluye controlar el funcionamiento del dispositivo de trabajo de madera (103) según el funcionamiento recomendado.

15. Un aparato (110) para uso con un dispositivo de trabajo de madera (103), el dispositivo de trabajo de madera (103) configurado para realizar al menos un funcionamiento que tiene una zona peligrosa asociada, el aparato incluye:

- al menos un procesador (111) configurado para:
- recibir al menos una señal inalámbrica que indica una ubicación de al menos un dispositivo de seguimiento de objeto (203);
- determinar la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a la zona peligrosa del dispositivo de trabajo de madera (103);
- determinar el funcionamiento recomendado del dispositivo de trabajo de madera (103) sobre la base de al menos en parte la ubicación del dispositivo de seguimiento de objeto (203) respecto a la zona peligrosa

caracterizado por que

- se determina al menos una zona peligrosa sobre la base del camino probable de un objeto que es propulsado desde el dispositivo de trabajo de madera (103).

16. Un aparato (110) según la reivindicación 15, en donde el dispositivo de trabajo de madera (103) incluye unos medios de corte (108) configurados para cortar a través de un tronco que está siendo procesado por el dispositivo de trabajo de madera (103) y la al menos una zona peligrosa sobresale de los medios de corte (108).

17. Un aparato (110) según la reivindicación 16, en donde los medios de corte (108) incluyen al menos una motosierra que tiene una sierra de cadena, una barra de sierra alrededor de la que se mueve la sierra de cadena, y un engranaje de impulsión de sierra para impulsar la sierra de cadena alrededor de la barra de sierra.

18. Un aparato (110) según la reivindicación 17, en donde la al menos una zona peligrosa se centra alrededor del engranaje de impulsión de sierra.

19. Un aparato (110) reivindicado en la reivindicación 17 ó la reivindicación 18, en donde la al menos una zona peligrosa se extiende a través de sustancialmente 90° en un plano alineado con la barra de sierra.

20. Un aparato (110) reivindicado en la reivindicación 17 ó la reivindicación 18, en donde la al menos una zona peligrosa se extiende a través de sustancialmente 30° en un plano sustancialmente lateral a un plano alineado con la barra de sierra.

21. Un aparato (110) según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en donde la al menos una zona peligrosa incluye una zona peligrosa que sobresale de uno cualquiera de los lados de los medios de corte (108).

22. Un aparato (110) según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, en donde el dispositivo de trabajo de madera (103) incluye un mecanismo de impulsión (109) que incluye al menos un rodillo impulsado (109) configurado para controlar la posición de un tronco sostenido por el dispositivo de trabajo de madera (103), y en donde la al menos una zona peligrosa incluye una zona peligrosa que sobresale del dispositivo de trabajo de madera (103) en al menos una dirección en la que el tronco se configura para ser impulsado por el mecanismo de impulsión (109).

FIG. 1A

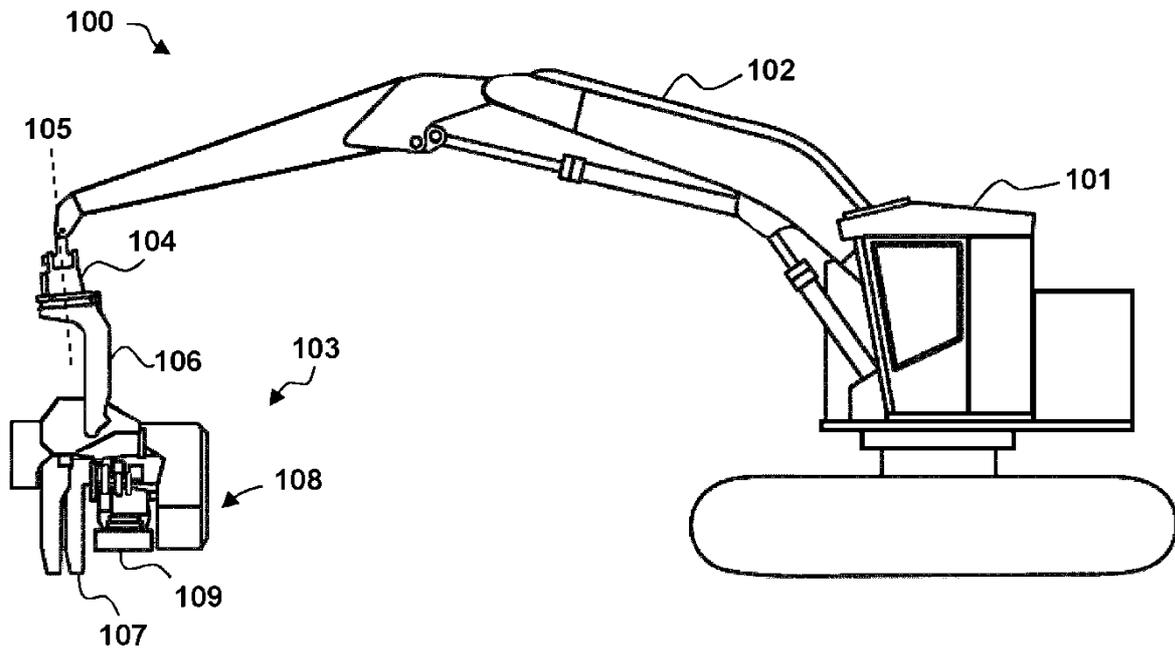


FIG. 1B

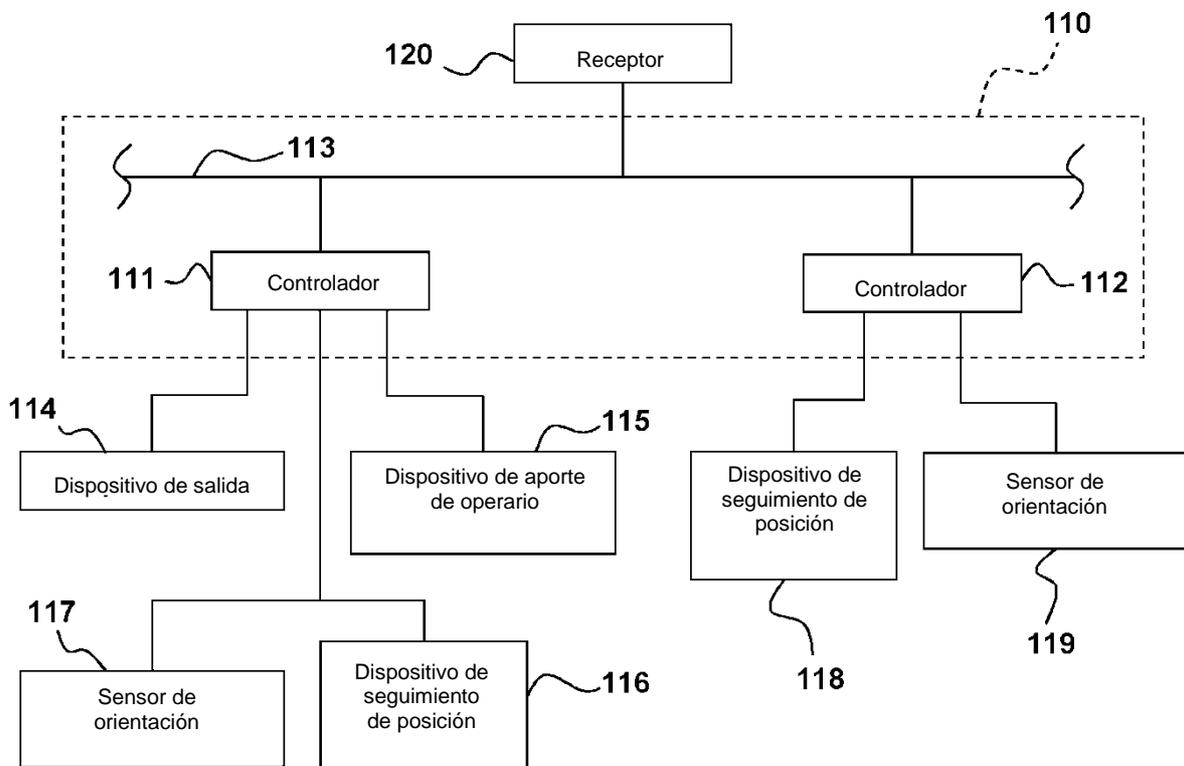


FIG. 2A

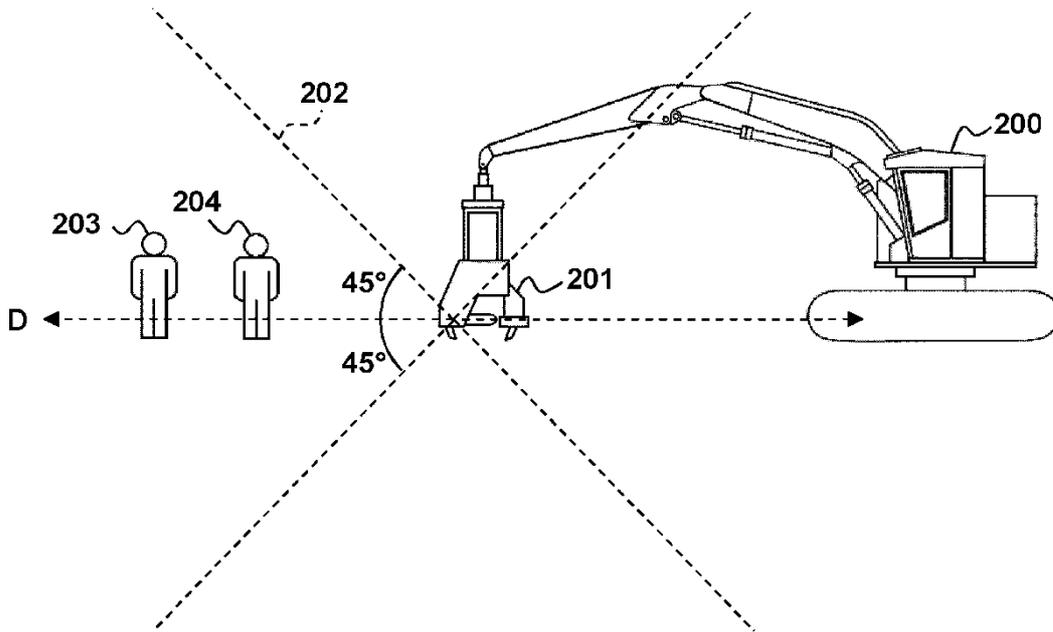


FIG. 2B

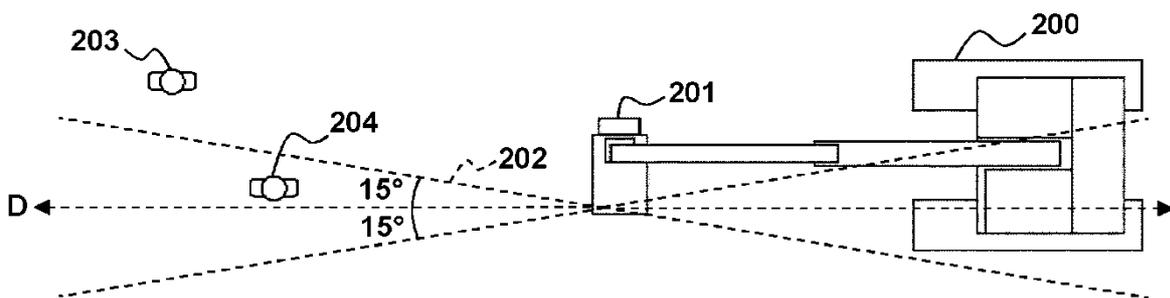


FIG. 3

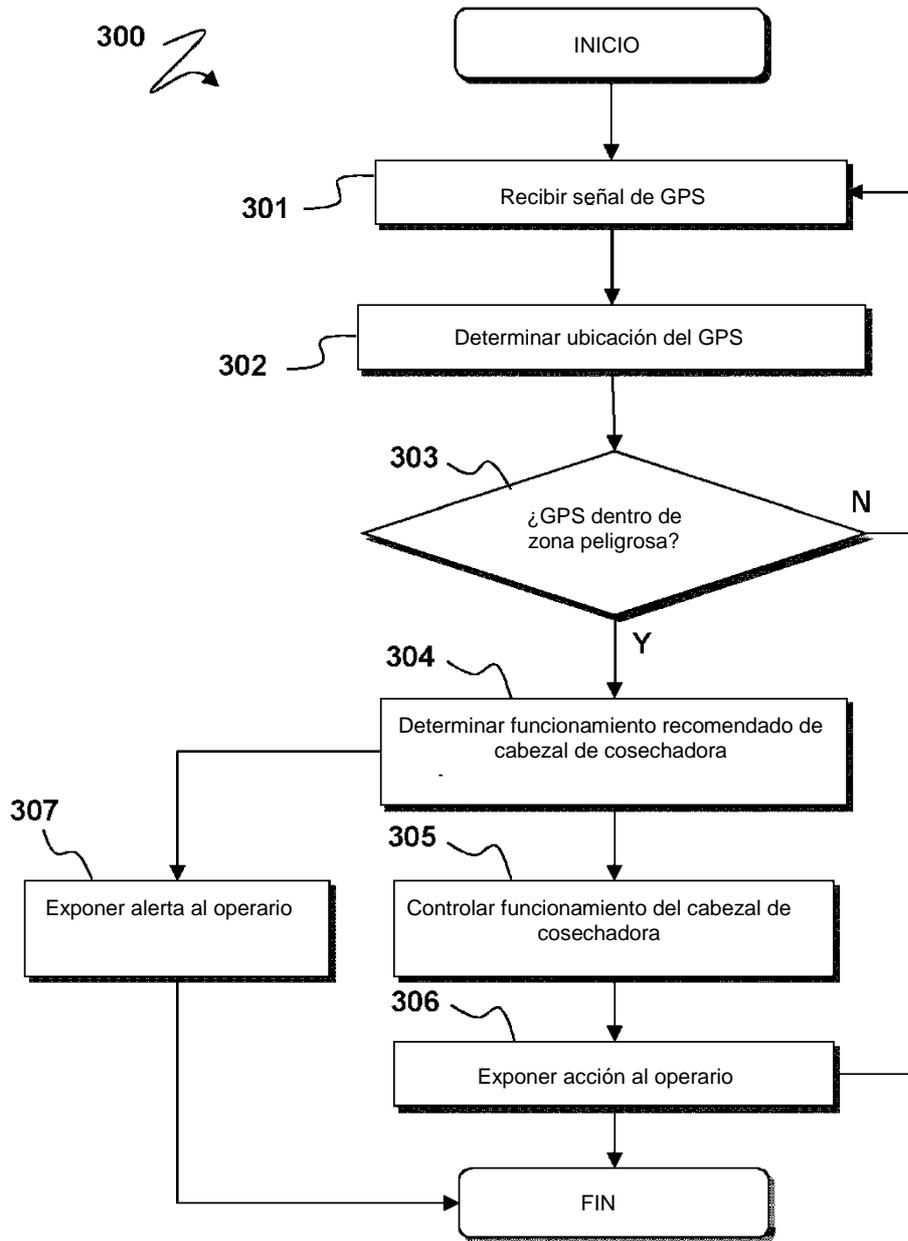


FIG. 4

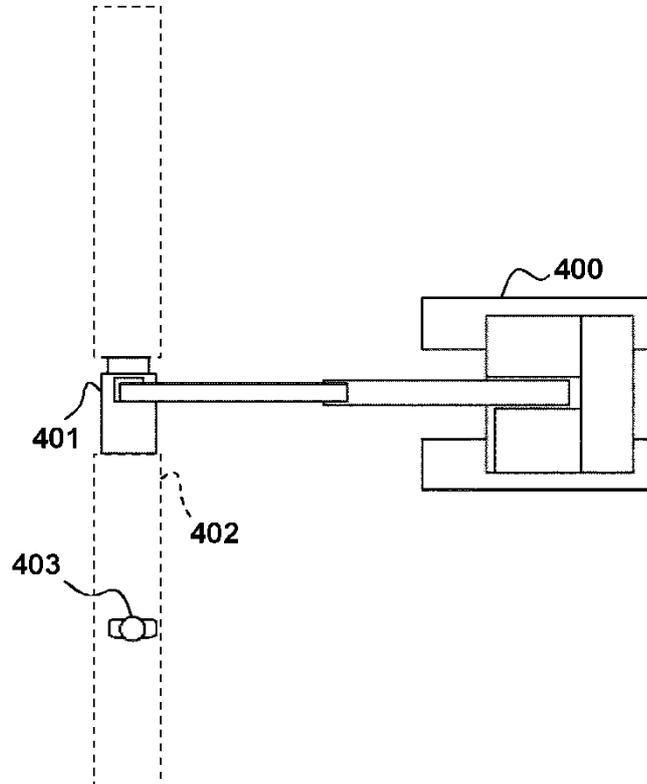


FIG. 5

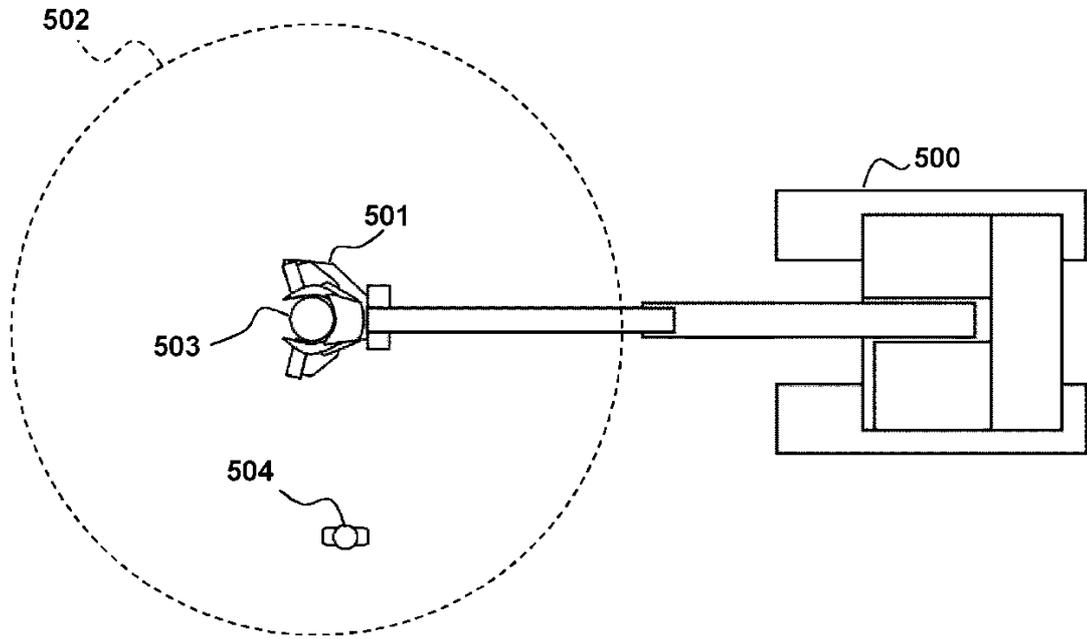


FIG. 6

