

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 607**

51 Int. Cl.:

G01C 21/20 (2006.01)

G05D 1/02 (2006.01)

G06Q 50/02 (2012.01)

G06F 16/29 (2009.01)

A01G 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2015** **E 15185018 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 3141108**

54 Título: **Método y disposición para monitorizar la recogida de material vegetal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2020

73 Titular/es:

DEERE & COMPANY (100.0%)
One John Deere Place
Moline, IL 61265, US

72 Inventor/es:

PUTKONEN, AKI JUHA ANTERO;
KAARNAMETSÄ, JOHANNES y
SILTANEN, VESA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 762 607 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 disposición para monitorizar la recogida de material vegetal

5 La presente invención se refiere a un método y disposición para monitorizar la recogida de material vegetal.

Antecedentes tecnológicos

10 En el ámbito del cultivo forestal, árboles que crecen en un bosque son en muchos casos talados, desramados y también cortados con una longitud deseada o en trozas mediante un vehículo autopropulsado denominado cosechadora. Las trozas quedan en el sitio de trabajo, en la posición en la que fueron eyectadas mediante la cabeza de la cosechadora durante el corte o depositadas en una o más pilas opcionalmente clasificadas en función de parámetros definidos tales como su uso previsto, siendo recogidas después mediante un transportador. El transportador también es autopropulsado y presenta un brazo para agarrar una o más trozas a la vez y un espacio de carga en el que son depositadas las trozas recogidas. Una vez lleno el espacio de carga de manera adecuada, el transportador se dirige a una ubicación adyacente a una carretera y deposita las trozas en una o varias pilas, en particular clasificadas de acuerdo con su uso previsto, desde donde son recogidas después mediante camiones y transportadas para ser sometidas a la etapa de tratamiento siguiente (aserradero, papelera, etc.).

20 Recientemente han sido propuestas ayudas electrónicas para el operario de la cosechadora y del transportador. Por ejemplo, de acuerdo con el documento US 8 407 157 B2, la cosechadora puede captar datos de su ubicación durante la tala y tratamiento de árboles, que se supone cercana a la ubicación de las trozas, junto con datos de identificación de material captados mediante un sensor para identificar el tipo de madera y datos de dimensiones y peso. Estos datos pueden ser transmitidos de manera inalámbrica al transportador. De ese modo, el transportador puede planificar una trayectoria óptima hasta las trozas en el bosque y hasta la ubicación de depósito en la carretera, y puede ser guiado manual o automáticamente a lo largo de la trayectoria planificada. En otra realización los datos antedichos son indicados físicamente en las trozas, por ejemplo mediante una etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID) o un código de barras, y leídos por un transportador que se acerca de manera suficiente a las trozas. Sistemas de planificación de trayectoria similares son descritos por los documentos WO 2014/122364 A1 y "Optimization based planning tools for routing of forwarders at harvest areas" de P. Flisberg et al., Canadian Journal of Forest Research 37:2153-2163 (2007).

30 El documento WO 2012/069698 A1 propone enviar datos de los árboles cosechados, captados a modo de ejemplo mediante una cámara, a un servidor central para que un usuario pueda comprobar de manera remota la operación de tala en el bosque.

35 El transportador puede estar provisto de una balanza integrada en su brazo que detecte el peso de las trozas dispuestas en el espacio de carga. De esa manera pueden ser registrados los datos de peso y otros datos de las trozas, particularmente su número. Tal información, al igual que la información correspondiente a los árboles talados, puede ser enviada de manera inalámbrica al propietario del bosque (folleto "Steuersysteme für Forstmaschinen der E-Serie", John Deere, observación 4-2011). Actualmente, el número de trozas recogidas ha de ser introducido manualmente por el operario.

40 El documento EP 1 902 611 A2 describe un sistema de cosecha agrícola que detecta parámetros de cultivo durante la cosecha y el almacenamiento de este material en un contenedor mediante un dispositivo de trazabilidad, tal como un chip RFID o un código de barras. Información de la ubicación del contenedor y su dispositivo de trazabilidad es almacenada en la cosechadora para la posterior recepción del contenedor con el cultivo.

45 El documento US 6 772 546 B2, mencionado también en el documento US 2006/0096667 A1, describe un chip transpondedor destinado a ser fijado en una troza. Un operario provisto de una unidad transmisora y receptora portátil puede transferir datos de la troza al chip. Una vez recogidos las trozas y cargadas en un vehículo de transporte, la lectura de los datos de todos los chips permite crear una lista de carga del vehículo, que será comparada con una lista anunciada en la puerta de la fábrica que reciba las trozas.

50 El documento US 2005/0197175 A1 describe un método y sistema para determinar la posición de material cosechado. En una primera etapa, datos de material de árboles talados que incluyen ubicación y atributos del material, tales como especies de los árboles talados, son almacenados merced a sensores o entradas de operario en una interfaz de usuario. Estos datos son transmitidos electrónicamente a un transportador que se desplaza siguiendo una trayectoria optimizada económicamente al lugar en que estén situados los árboles para recogerlos. En el transportador hay prevista una interfaz de usuario que permite al operario del transportador introducir datos de material basándose en sus observaciones, con el fin de complementar o reemplazar los datos del material proporcionados por la cosechadora.

55 El documento US 2014/0035752 A1 describe un algoritmo para calcular el estado esperado de una planta durante su crecimiento en un terreno. Mientras crece la planta su estado real es detectado sobre el terreno y comparado con el estado esperado para que el granjero pueda adoptar medidas correctivas con el fin de mejorar dicho crecimiento.

Problema

La recogida de trozas tiene lugar en un entorno que no siempre puede inspeccionar fácilmente el operario del transportador, al poder estar las trozas repartidas en el suelo entre plantas pequeñas tales como arbustos, en charcos o pequeños estanques, bajo la nieve o en zonas sin visibilidad nocturna. Consiguientemente, es posible que algunas trozas no sean recogidas por pasar inadvertidas y queden olvidadas en el bosque. Además, la información de las trozas recogidas introducida de manera manual no siempre es absolutamente precisa, al poder olvidar el operario del transportador una entrada o incluir por error más o menos trozas que las recogidas en realidad. También pueden producirse otros errores tales como recogida de trozas en un bosque diferente del previsto, errores de la cosechadora de árboles al captar datos, y es posible que las trozas sean robadas. Problemas similares se plantean cuando material agrícola, tal como hierba o paja u otro cultivo empacado, se deja en un terreno para ser recogido después. La técnica anterior mencionada no es capaz de corregir tales errores. Todo ello repercute en tiempo de trabajo, consumo de combustible, tensión de operario, comunicaciones, compactación de pistas y suelo del bosque, y de manera consiguiente reduce globalmente la productividad del sitio forestal.

Existe por tanto la necesidad de un método y disposición mejorado para recoger material cosechado.

Invencción

La presente invención es definida mediante las reivindicaciones. Un método y una disposición para monitorizar la recogida de material vegetal comprenden las etapas y los medios para ejecutar estas etapas que siguen, respectivamente:

- en un sitio de trabajo, captar datos adecuados de ubicación y atributos de vegetales para la identificación posterior del material vegetal respectivo, antes y/o durante y/o después de cosechar el material vegetal en dicho sitio de trabajo;
- proporcionar los datos de ubicación y atributos de los vegetales a un vehículo de recogida destinado a recoger el material vegetal cosechado;
- mover el vehículo de recogida hasta el material vegetal cosechado en el sitio de trabajo, de acuerdo con los datos de ubicación de los vegetales;
- agrupar el material vegetal cosechado en un espacio de carga del vehículo de recogida;
- detectar datos de atributos del material vegetal cosechado mediante al menos un sensor, en el contexto cronológico de la etapa de recogida, antes o durante la recogida;
- comparar los datos de atributos detectados con los datos de atributos de los vegetales y generar una salida dependiente del resultado de la comparación,
- y presentar el resultado de la comparación al operario del vehículo de recogida mediante una interfaz de usuario que incluye visualizar un mensaje de error si la comparación revela que los datos de atributos almacenados no concuerdan con los datos de atributos detectados de los vegetales.

En otros términos, los datos de ubicación y atributos de los vegetales son captados antes, durante o después de la cosecha (preferiblemente en el contexto cronológico de la etapa de cosecha) con el fin de determinar la ubicación del material vegetal (que de manera subsiguiente será recogido mediante un vehículo de recogida), y al mismo tiempo o por separado (preferiblemente también en el contexto cronológico de la etapa de cosecha) son captados o detectados datos de atributos del material vegetal. Estos datos de atributos pueden ser introducidos y/o seleccionados manualmente por el operario de la cosechadora y/o detectados mediante un sensor apropiado y/o basarse en información almacenada previamente, como un mapa electrónico que indique la posición y/o el tamaño de los vegetales o árboles.

Estos datos de atributos son adecuados para identificar después el material vegetal respectivo. Los datos de ubicación y atributos de vegetales son transmitidos al vehículo de recogida. El vehículo de recogida es guiado automática o manualmente hasta el material vegetal cosechado a partir de los datos de ubicación de los vegetales (y posiblemente de otros datos de control, tales como atributos del material vegetal que ha de ser recogido si el vehículo de recogida solo tiene que cargar material vegetal con uno o más atributos predefinidos y no otro material vegetal) para que recoja el material vegetal cosechado. Antes o durante la recogida del material vegetal, en el contexto cronológico de la etapa de recogida, los datos de atributos son detectados mediante un sensor apropiado. Los datos de atributos ya introducidos o detectados son comparados con los datos de atributos conocidos de los vegetales. El resultado de la comparación es emitido. Dicho resultado de la comparación es presentado al operario del vehículo de recogida por medio de una interfaz de usuario y opcionalmente es enviado de manera inalámbrica a una ubicación o servidor remoto para su consideración.

De esta manera pueden ser evitados o al menos aminorados los problemas mencionados, puesto que la emisión indicará cuando un atributo del material vegetal recogido no confirma un atributo esperado del vegetal, lo que significará que un error ha sido cometido. Los datos de ubicación y atributos pueden ser incluidos en una base de datos que represente el inventario del sitio después de la cosecha. Las funciones del vehículo de recogida (decisiones/planificación/optimizaciones/movimientos) pueden ser controladas merced a esta base de datos, actualizable también durante la recogida, y actualizada por lo tanto en todo momento. Si varios vehículos de

recogida trabajan al mismo tiempo en un sitio pueden usar conjuntamente la misma base de datos y actualizarla en tiempo real, de manera que toda la información usada sea siempre real y correcta.

5 Atributos pueden ser el número, el tamaño, el peso, el color, el tipo, los ingredientes del material vegetal y los datos de identificación de un marcador legible electrónica u ópticamente dispuesto durante la cosecha en el material vegetal y/o un recipiente que lo contenga. Si el número de vegetales recogidos (por ejemplo trozas) es menor que el número esperado indicado por los datos de atributos de los vegetales, la emisión puede mencionar este hecho y preferiblemente también la diferencia. El operario del vehículo de recogida puede entonces buscar trozas que falten, y si no las encuentra puede notificar el robo de trozas al propietario del bosque o a la policía. Por otro lado, la
10 recogida de más trozas de lo esperado puede indicar que el vehículo de recogida no se encuentra en la ubicación correcta o que un error se ha producido en la cosechadora. De esta manera tales errores pueden ser corregidos. Una vez finalizada la operación de recogida, las cifras correctas del material vegetal recogido pueden ser comunicadas al propietario del bosque. Además, el material vegetal y las cantidades recogidas (datos de atributos) pueden ser verificados por comparación con los atributos captados durante la cosecha y/o los datos recogidos durante la fase de descarga/dépósito en la que el material vegetal es descargado del vehículo de recogida, pudiendo ser descubiertos y corregidos errores de ese modo.

20 Los datos de atributo pueden referirse a un vegetal, a una pluralidad de vegetales o a una o más partes de un vegetal o de una pluralidad de vegetales. Así, en el contexto de una cosecha de árboles, los datos de atributos pueden referirse a un árbol entero, a partes (trozas) de un árbol entero, o a varios árboles o partes (trozas) de varios árboles. Un atributo, pues, puede ser asignado separadamente a cada árbol o a cada troza, o un atributo puede ser usado en relación con distintas trozas de un árbol o de varios árboles.

25 En una realización preferida, el material vegetal es madera y el vehículo de recogida es un transportador autopropulsado dotado de un brazo de carga para agarrar una o más trozas a la vez y de un espacio de carga en el que las trozas recogidas son depositadas. En otra realización el material vegetal es material agrícola tal como hierba, paja, algodón o grano, y el vehículo de recogida está destinado a recoger el material vegetal que ha sido empacado o cargado en un contenedor mediante una empacadora o una cosechadora de algodón o paja.

30 Los datos de ubicación y atributos de vegetales pueden ser transmitidos al vehículo de recogida de manera inalámbrica o merced a un portador de datos físico, tal como un chip de memoria.

35 El dispositivo de captación de datos de vegetales puede estar previsto en un vehículo cosechador y/o en otro vehículo, tal como un robot o un dron, o puede llevarlo una persona. De manera análoga, el sensor para detectar el atributo puede estar dispuesto en el vehículo de recogida y/o en otro vehículo, tal como un robot o un dron, o puede llevarlo una persona.

Realización

40 Una realización de la invención se muestra en los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral esquemática de una cosechadora de árboles,
la figura 2 es una vista lateral esquemática de un transportador,
la figura 3 es un diagrama del sistema electrónico de la cosechadora,
45 la figura 4 es un diagrama del sistema electrónico del transportador,
la figura 5 es un diagrama de flujo que indica el funcionamiento de la cosechadora durante la cosecha de árboles,
la figura 6 es un diagrama de flujo que indica el funcionamiento del transportador durante la recogida de trozas,
la figura 7 es una presentación visual que el operario del transportador ha de observar antes de la recogida de trozas, y
50 la figura 8 es una presentación visual que el operario del transportador ha de observar durante la recogida de trozas.

55 La figura 1 muestra una vista lateral de una cosechadora forestal 10, conocida en la técnica (documento WO 2014/118430 A1). La cosechadora 10 comprende un bastidor 12 soportado en ruedas 18. El bastidor soporta un puesto 20 de operario y un aguilón 14 con una cabeza 16 de cosechadora en su extremo exterior. Durante el funcionamiento, un operario sentado en el puesto 20 conduce la cosechadora 10 a un bosque y controla la cabeza 16 de la cosechadora para agarrar un árbol, cortarlo y separarlo del suelo, depositarlo de manera controlada, desramarlo y cortarlo en trozas de longitud deseada. En otras realizaciones, el desramado y/o el corte pueden ser
60 realizados manualmente o mediante máquinas independientes adecuadas.

La figura 2 muestra un transportador 30 también conocido en la técnica (WO 2014/118430 A1). El transportador 30 comprende un bastidor articulado con una primera parte 32 y una segunda parte 34, soportadas ambas en ruedas 36, 38, respectivamente. La primera parte 32 soporta un brazo 40 provisto de un agarrador 42 en su extremo exterior. El brazo 40 con el agarrador 42 se muestra en posición de transporte, situado en un espacio de carga 44
65

rodeado de postes 46. La segunda parte 34 del bastidor soporta un puesto 48 de operario y un compartimento 50 de motor. Durante el funcionamiento, un operario sentado en el puesto acerca el transportador 30 de manera suficiente a las trozas que han de ser recogidas (durante la conducción normal en carretera y en bosque el puesto 48 del operario está girado 180° sobre el eje vertical con respecto a la posición de funcionamiento mostrada en la figura 2, de manera que el transportador 30 entonces se movería hacia el lado izquierdo de la figura 2) y controla el brazo 40 y el agarrador 42 para levantar una o más trozas a la vez y depositarlas en el espacio de carga 44. Una vez lleno el espacio de carga de manera adecuada, el transportador 30 es conducido a otro sitio, generalmente cerca de una carretera, en el que deposita las trozas, que finalmente serán recogidas mediante un camión y transportadas para ser sometidas a la etapa de tratamiento subsiguiente. Una balanza 52 está prevista entre el agarrador 42 y el brazo 40 para pesar las trozas recogidas. En vez o además de detectar la carga del brazo 40 mediante la balanza 52, sería posible detectar la carga en el espacio de carga 44 mediante una balanza (no mostrada) entre el bastidor 32 y el fondo del espacio de carga 44, con el fin de detectar los incrementos de peso cuando sean cargadas trozas en el espacio de carga 44. El equipo de pesaje puede estar situado en cualquier sitio dentro o fuera del transportador 30, en su brazo 40, agarrador 42 y/o sistema hidráulico.

La figura 3 muestra un diagrama esquemático que indica algunas partes del sistema electrónico 100 de la cosechadora 10 relevantes en relación con la presente invención. El sistema electrónico 100 de la cosechadora comprende un procesador de datos 108 conectado por medio de un bus 105 con una interfaz de usuario 101, un receptor 102 de determinación de ubicación que recibe señales GNSS de un sistema de posicionamiento global tal como GPS, Gonass y/o Galileo, un dispositivo de almacenamiento 106 (memoria), uno o más sensores 104 para detectar uno o más atributos de material cosechado, un marcador 111 y un dispositivo de comunicaciones inalámbrico 110.

La figura 4 muestra un diagrama esquemático que indica algunas partes del sistema electrónico 112 del transportador 30 relevantes en relación con la presente invención. El sistema electrónico 112 del transportador comprende un procesador de datos 114 conectado por medio de un bus 116 con una interfaz de usuario 118, un receptor 120 de determinación de ubicación que recibe señales GNSS de un sistema de posicionamiento global tal como GPS, Gonass y/o Galileo, un módulo de guía 122, un dispositivo de almacenamiento 128 (memoria), uno o más sensores 124 para detectar uno o más atributos de material cosechado y un dispositivo de comunicaciones inalámbrico 126.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento de la cosechadora 10 de árboles. Después de la etapa de inicio 500 la cosechadora 10 es conducida por su operario a un sitio de trabajo en un bosque (etapa 502). En la etapa 504, un árbol es talado, desramado y cortado en trozas de tamaño deseado. En la etapa 506, la ubicación de la cosechadora 10 (que está lo bastante cerca de las trozas como para encontrarlas después) y/o la ubicación de su aguilón 14 y/o la orientación del aguilón 14 (que permite estimar la ubicación de las trozas con precisión adecuada) son almacenadas, de acuerdo con la ubicación determinada mediante el receptor 102 de determinación de ubicación, en el dispositivo de almacenamiento 106 (que puede estar dentro de una caja de datos o control de la máquina) junto con datos de atributos detectados por el sensor 104 de atributos de material cosechado. Tales datos de atributos pueden referirse al número de trozas, su tamaño (diámetro y/o longitud), peso, color (detectado por medio de un sensor óptico tal como una cámara con un sistema de tratamiento de imágenes), tipo (especie del árbol, tal como roble, pino, etc., identificada también, por ejemplo, mediante una cámara provista de un sistema de tratamiento de imágenes) y/o ingredientes (tales como celulosa y/o contenido de fibra, detectables mediante un sensor NIR). Así pues, el sensor 104 de atributos de material detecta una o más propiedades de un árbol que pueden ser útiles para la identificación posterior del árbol o de las trozas resultantes. El procesador 108 de datos, el dispositivo de almacenamiento 106 y el sensor 104 de atributos de material cumplen la función de dispositivo de captación de datos de vegetales.

Además o en vez de registrar los datos de atributos detectados mencionados en el dispositivo de almacenamiento 106, el procesador de datos 108 puede generar datos de identificación específicos, tales como un número, y transferirlos a un marcador 111 que puede ser fijado en una troza, o leer datos almacenados previamente de un marcador 111 perteneciente a un conjunto de marcadores 111 y fijar el marcador en la troza. El marcador 111 puede ser electrónico, tal como un chip RFID, o puede ser un marcador óptico, como un código de barras. Estos datos de identificación son almacenados también en el dispositivo de almacenamiento 106.

Después de la etapa 506, en la etapa 508 que sigue se solicita al operario de la cosechadora por medio de la interfaz de usuario 101 que indique si han sido talados todos los árboles que debían ser talados y/o si ha sido revisada toda la zona de cosecha. Si la respuesta es negativa la cosechadora 10 se dirige, si es necesario, al árbol siguiente, y la etapa 504 es repetida. De otro modo es ejecutada la etapa 512, en la que los datos de ubicación y atributos de los vegetales recogidos del dispositivo de almacenamiento 106 son enviados, por medio del dispositivo de comunicaciones inalámbrico 110, al dispositivo de comunicaciones inalámbrico 126 del transportador 30 y almacenados en el dispositivo de almacenamiento 128 del sistema electrónico 112. Finalmente, la cosechadora 10 es dirigida de vuelta a su base (etapa 514).

La figura 6 muestra un diagrama de flujo que indica el funcionamiento del transportador 30 durante la recogida de las trozas que han sido cosechadas de acuerdo con el diagrama de la figura 5. Después de la etapa de inicio 600, en la etapa opcional 602 un plan de trabajo del transportador 30 puede ser generado (que puede ser un plan de trayectoria, la selección de material vegetal con datos de atributos específicos, un plan de costes, un plan de tiempos, la optimización de distintos aspectos), como describe el documento US 8 407 157 B2, y presentado de manera subsiguiente al operario mediante una interfaz de usuario 118, como muestra la figura 7. En la etapa 604 que sigue, el transportador 30 es conducido al sitio de trabajo en el que las trozas cosechadas de acuerdo con la figura 5 están todavía en el suelo. El operario del transportador 30 puede realizar la etapa 604 de manera completamente manual o puede seguir el plan de trayectoria de la etapa 602 que muestra la interfaz 118 de usuario, o bien el transportador 30 puede recorrer la trayectoria planeada de manera automática. En la etapa 606, el brazo 40 y el agarrador 42 son accionados para levantar del suelo una o más trozas a la vez, pudiendo ser controlados el brazo 40 y el agarrador de manera completamente manual o bien de manera parcial o completamente automática, por ejemplo, usando una cámara 54 y un sistema de tratamiento de imágenes del transportador 30 o/y distintos tipos de sensores. Después de la etapa 606 o 608 la troza o trozas recogidas son depositadas en el espacio de carga 44.

En la etapa 608 uno o más atributos de las trozas levantadas en la etapa 606 son detectados mediante un sensor 124 de atributos adecuado de material cosechado, destinado a detectar datos de atributos del material vegetal cosechado. Un sensor 124 de esta clase puede ser una cámara 54 que detecte el tamaño de la troza o las trozas, la balanza 52 que detecta su peso, o un lector del marcador 111. La figura 8 muestra una presentación visual que puede ser mostrada al usuario.

En la etapa 610 que sigue, uno o más atributos detectados son comparados con los atributos recibidos en la etapa 512. El procesador 114 de datos actúa así como dispositivo de comparación destinado a comparar los datos de atributos detectados con los datos de atributos de los vegetales y generar una salida dependiente del resultado de la comparación.

La comparación de la etapa 610 permite comprobar si los atributos son idénticos, en particular si datos inequívocos tales como números o códigos alfanuméricos son asignados como datos de atributos al material vegetal o trozas, o si los datos de atributos esperados y detectados son idénticos, con un margen de tolerancia predeterminado, en particular si han sido almacenados y comparados datos detectados tales como datos de peso y/o longitud y/o ubicación y/u orientación. En este caso, sería posible usar un modelo que considere las condiciones ambientales predominantes entre cosecha y recogida que determinen pérdidas de peso o encogimiento debido a la evaporación de agua de las plantas recogidas. A modo de ejemplo, en la etapa 506 es registrado el peso acumulado de todas las trozas en un sitio de trabajo, y también este peso acumulado es detectado en la etapa 608 y comparado en la etapa 610. Por otro lado, todos los pesos o dimensiones (longitud y diámetro) de todas las trozas en el sitio de trabajo pueden ser registrados en la etapa 506 y comparados en la etapa 610 mediante una lista o tabla en la que de manera subsiguiente sean eliminadas las trozas recogidas. Tal lista o tabla podría ser un inventario de sitio de trabajo actualizable automáticamente durante la recogida de material vegetal y que puede ser usada después con fines de control de inventario, etc.

Si los atributos concuerdan, en la etapa 612 el brazo 40 y el agarrador 42 son movidos hacia la troza o trozas subsiguientes y la etapa 606 es repetida. Una comparación satisfactoria puede ser indicada también en la interfaz 118 de usuario. Por otro lado, si la etapa 610 muestra que los atributos no concuerdan, en la etapa 614 un mensaje de error es presentado al operario de la interfaz 118 de usuario y/o enviado a la ubicación o servidor remoto que use el dispositivo de comunicaciones inalámbrico 126, con el fin de informar al propietario del bosque directamente o a través del servidor al que tenga acceso. El operario puede adoptar entonces medidas apropiadas. Por ejemplo, si un atributo indica diferencia de tipo (especie), tamaño o peso de troza o trozas, el operario puede comprobar si se encuentra en el sitio de trabajo correcto. Si el número o el peso total de las trozas recogidas en una ubicación particular es menor que el esperado, el operario puede buscar trozas que falten. Una vez aclarada la situación, puede seguir la etapa 612. Al final de la operación de recogida, la información del total de trozas recogidas y de las diferencias entre atributos esperados (de la etapa 512) y atributos de los vegetales recogidos (de la etapa 608) puede ser enviada para su consideración al propietario del bosque, directamente o a través del servidor, por medio del dispositivo de comunicaciones inalámbrico 126.

Se hace notar que la realización descrita puede ser modificada de muchas maneras. Por ejemplo, la cosechadora 10 podría ser una máquina agrícola, tal como una empacadora o una cosechadora, que deposite el cultivo cosechado, en pacas o contenedores, en un terreno. El transportador 30 sería entonces un vehículo de recogida, tal como un tractor, que levante el cultivo cosechado.

Además, no es necesario que los atributos de las trozas sean captados durante el proceso de cosecha como se indica en la etapa 506, sino que pueden ser captados antes o después de esta etapa, por ejemplo, por una persona que camine por el bosque y capte manualmente información de los árboles en pie o de los troncos o trozas talados. Para este fin podría ser usado un robot o dron. En este caso, los árboles pueden ser talados y/o cortados en trozas manualmente, sin usar una cosechadora 10.

ES 2 762 607 T3

- Tampoco es necesario que los atributos de las trozas sean captados precisamente cuando sean dispuestas en el espacio de carga 44 (etapas 606, 608), sino que pueden ser captados antes de esta etapa (por ejemplo, usando la cámara 54 para identificar las trozas cuando todavía estén en el suelo) o cuando ya estén en el espacio de carga 44, por ejemplo mediante un lector RFID montado lo bastante cerca del espacio de carga como para leer chips RFID fijados en las trozas o usado manualmente por el operario del transportador. La etapa 608 puede ser realizada también por una persona que camine por el bosque y recoja manualmente información de las trozas antes de su recogida. Para este fin podría ser usado un robot o dron.
- 5
- 10 En vez o además de enviar los datos de ubicación y atributos desde la cosechadora 10 al transportador 30 por medio de los dispositivos de comunicaciones inalámbricos 110, 126, los datos podrían ser registrados en un dispositivo de almacenamiento portátil, tal como una tarjeta o lápiz de memoria, y transferidos físicamente al dispositivo de almacenamiento 128 del transportador 30.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para monitorizar la recogida de material vegetal, que comprende las etapas siguientes:
- en un sitio de trabajo, captar datos de ubicación y atributos de vegetales, adecuados para la identificación posterior del material vegetal respectivo antes y/o durante y/o después de cosechar el material vegetal en dicho sitio de trabajo;
- 10 proporcionar los datos de ubicación y atributos de los vegetales a un vehículo de recogida (30) destinado a recoger el material vegetal cosechado;
- mover el vehículo de recogida (30) hasta el material vegetal cosechado en el sitio de trabajo, de acuerdo con los datos de ubicación del material vegetal;
- agrupar el material vegetal cosechado en un espacio de carga (44) del vehículo de recogida (30);
- 15 **caracterizado por** detectar datos de atributos del material vegetal cosechado mediante al menos un sensor (124) en el contexto cronológico de la etapa de recogida, antes o durante la recogida;
- comparar los datos de atributos detectados con los datos de atributos de los vegetales y generar una salida dependiente del resultado de la comparación;
- 20 y presentar el resultado de la comparación al operario del vehículo de recogida (30) por medio de una interfaz de usuario (118) que incluye la visualización de un mensaje de error si la comparación revela que los datos de atributos almacenados de los vegetales no concuerdan con los datos de atributos detectados de los vegetales.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los datos de atributos comprenden al menos el número, el tamaño, el peso, el color, la ubicación, la orientación, el tipo, los ingredientes del material vegetal y los datos de identificación de un marcador (111) legible electrónica u ópticamente dispuesto durante la cosecha en el material vegetal y/o un recipiente que lo contenga.
- 25 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que los datos de atributo se refieren a un vegetal, a una pluralidad de vegetales o a una o más partes de un vegetal o de una pluralidad de vegetales.
- 30 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el resultado de la comparación es enviado de manera inalámbrica a una ubicación o servidor remoto para su consideración.
- 35 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el material vegetal es madera o material agrícola.
- 40 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los datos de ubicación y/o atributos de los vegetales son transmitidos al vehículo de recogida (30) de manera inalámbrica o merced a un portador de datos físico.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los datos de ubicación y/o atributos de los vegetales son captados merced a medios de detección previstos en un vehículo cosechador (10) y/u otro vehículo tal como un robot o dron, o que una persona puede llevar consigo.
- 45 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los datos de atributos detectados son captados merced a medios de detección dispuestos en un vehículo de recogida (30) y/u otro vehículo tal como un robot o dron, o que una persona puede llevar consigo.
- 50 9. Una disposición destinada a monitorizar la recogida de material vegetal adaptada para llevar a la práctica cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 del método, que comprende:
- un dispositivo de captación de datos de vegetales destinado a captar datos de ubicación y atributos adecuados de vegetales para la identificación posterior del material vegetal respectivo antes y/o durante y/o después de cosechar el material vegetal en un sitio de trabajo;
- 55 un dispositivo de transferencia de datos destinado a transferir los datos de ubicación y atributos de los vegetales a un vehículo de recogida (30) adaptado para ser movido hasta el material vegetal cosechado en el sitio de trabajo a partir de los datos de ubicación de los vegetales y para agrupar el material vegetal cosechado en un espacio de carga (44) del vehículo de recogida (30).
- caracterizado por** al menos un sensor (124) destinado a detectar datos de atributos del material vegetal cosechado en el contexto cronológico de la etapa de recogida, antes y/o durante la recogida;
- 60 un dispositivo de comparación destinado a comparar los datos de atributos detectados con los datos de atributos de los vegetales y generar una salida dependiente del resultado de la comparación,
- y una interfaz de usuario (118) destinada a presentar el resultado de la comparación a un operario del vehículo de recogida (30) y visualizar un mensaje de error si la comparación revela que los datos de atributos almacenados de los vegetales y los datos de atributos detectados de los vegetales no concuerdan.
- 65

- 5 10. La disposición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que los datos de atributos comprenden al menos el número, el tamaño, el peso, la ubicación, la orientación, el color, el tipo, los ingredientes del material vegetal y los datos de identificación de un marcador (111) legible electrónica u ópticamente dispuesto durante la cosecha en el material vegetal y/o un recipiente que lo contenga, y/o en la que los datos de atributos se refieren a un vegetal, una pluralidad de vegetales o a una o más partes de un vegetal o de una pluralidad de vegetales.
- 10 11. La disposición de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, que comprende la interfaz de usuario (118) en el vehículo de recogida (30) destinada a presentar el resultado de la comparación al operario del vehículo de recogida (30) y/o un dispositivo de comunicaciones inalámbrico (126) para enviar de manera inalámbrica el resultado de la comparación a una ubicación o servidor remoto para su consideración.
- 15 12. La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en la que el material vegetal es madera y el vehículo de recogida es un transportador autopropulsado (30) provisto de un brazo de carga (40) para agarrar una o más trozas a la vez y un espacio de carga (44) en el que las trozas recogidas son depositadas, o en la que el material vegetal es material agrícola y el vehículo de recogida es un vehículo destinado a recoger material vegetal que ha sido empacado o cargado en un contenedor mediante una máquina cosechadora.
- 20 13. La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en la que los datos de ubicación y/o atributos de vegetales pueden ser transmitidos al vehículo de recogida por medio de un dispositivo de comunicaciones inalámbrico (110, 126) o un portador de datos físico.
- 25 14. La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en la que el dispositivo de captación de datos de vegetales está previsto en un vehículo cosechador (10) y/u otro vehículo, tal como un robot o un dron, o puede llevarlo una persona.
- 30 15. La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en la que el sensor para detectar los atributos está previsto en el vehículo de recogida (30) y/u otro vehículo, tal como un robot o un dron, o puede llevarlo una persona.

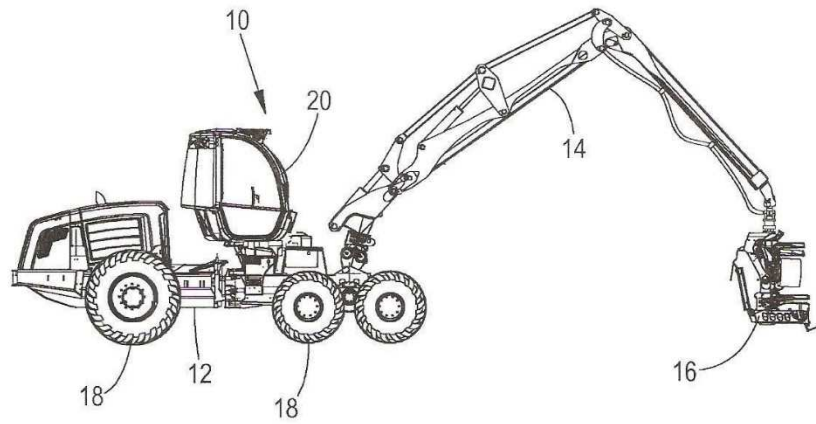


Fig. 1

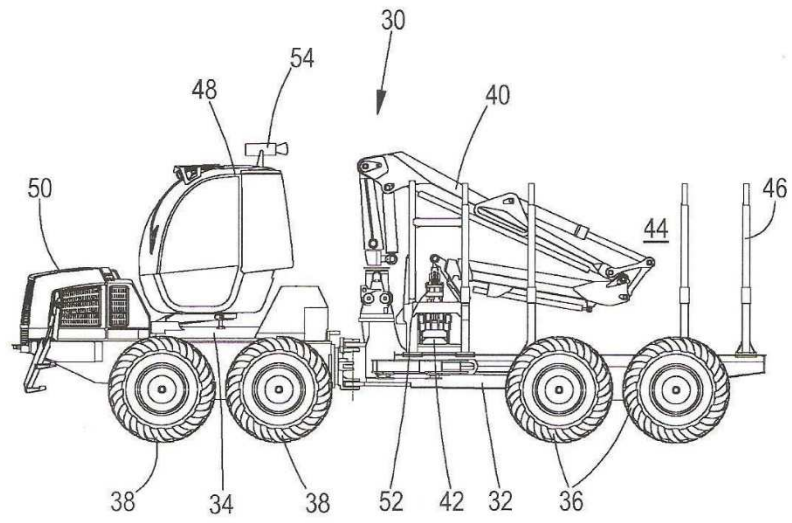


Fig. 2

Fig. 3

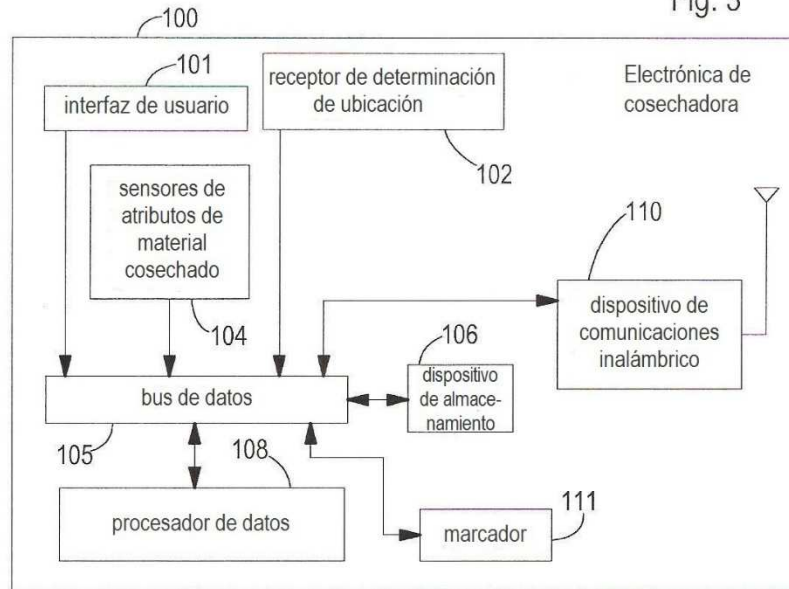
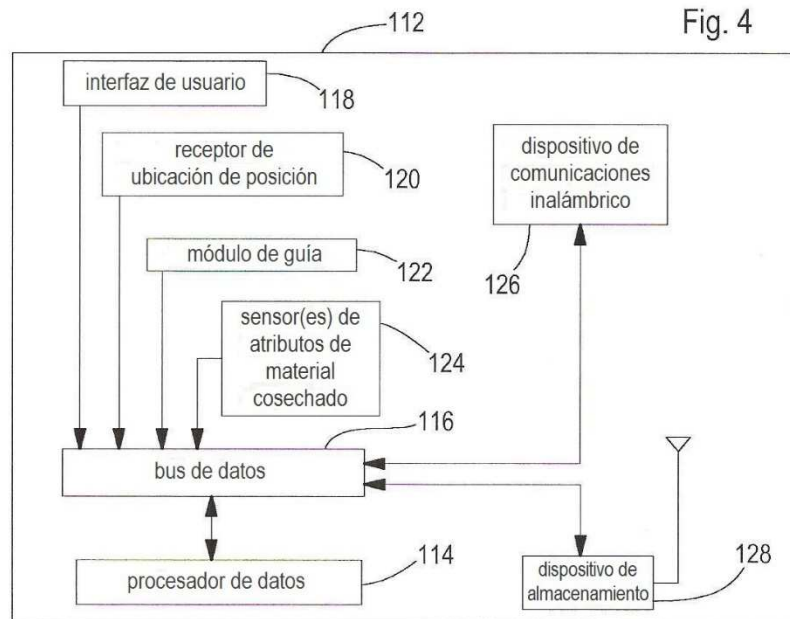


Fig. 4



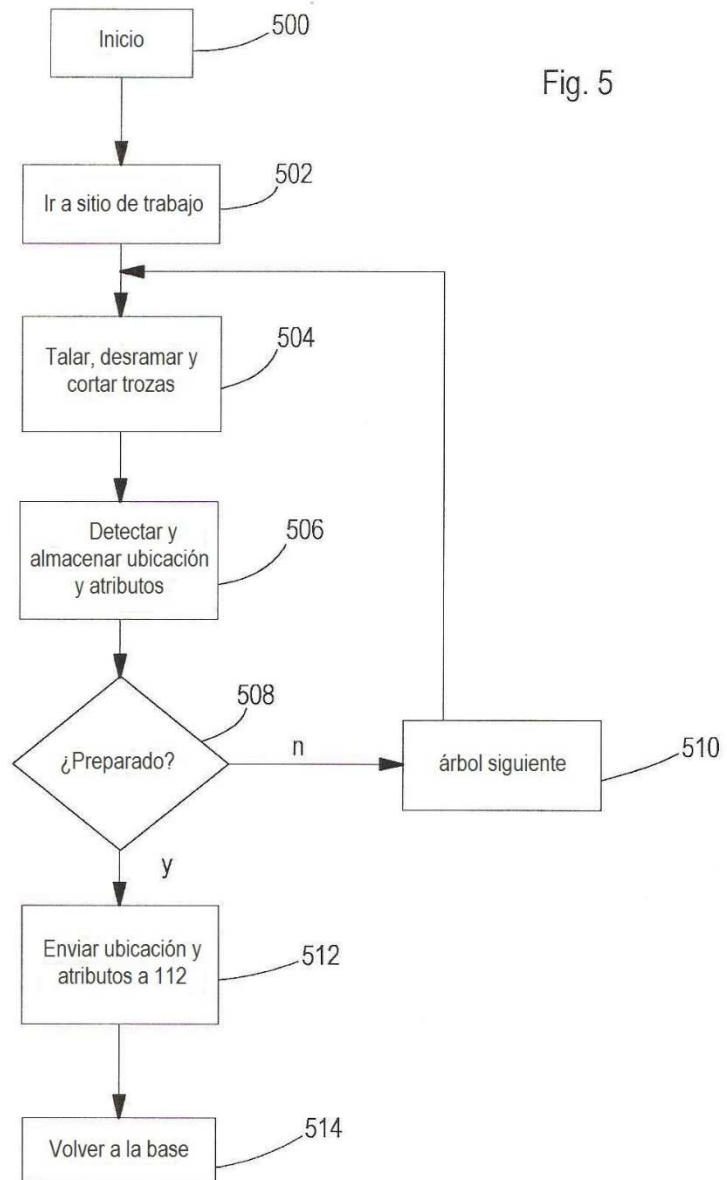


Fig. 5

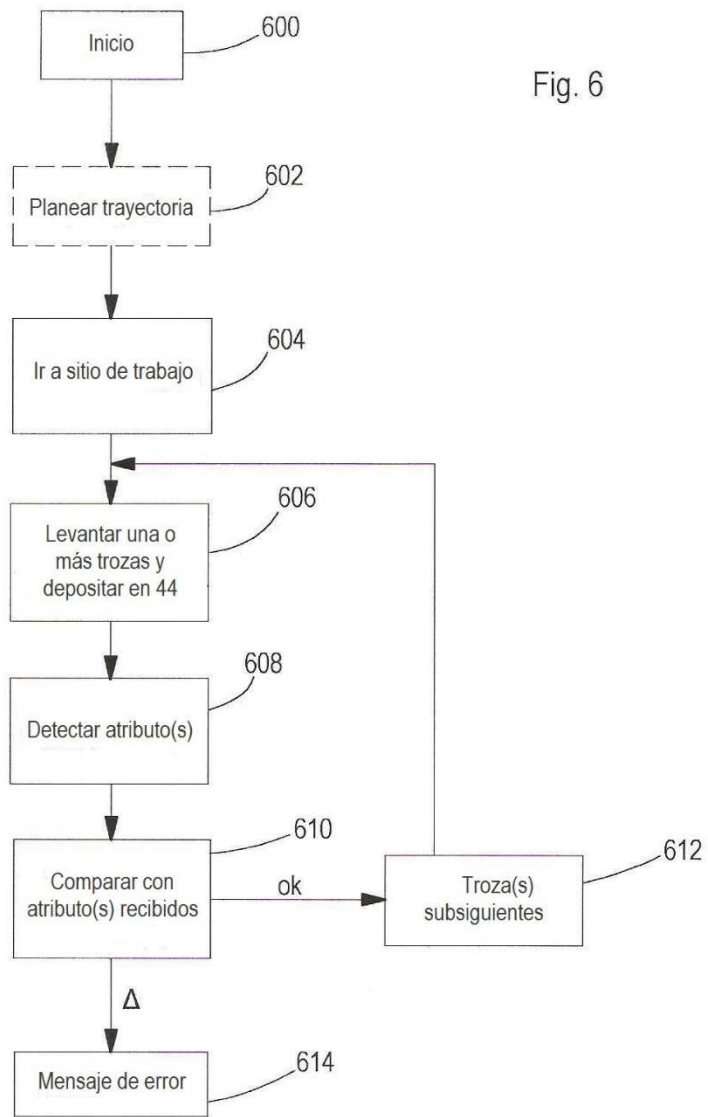


Fig. 6

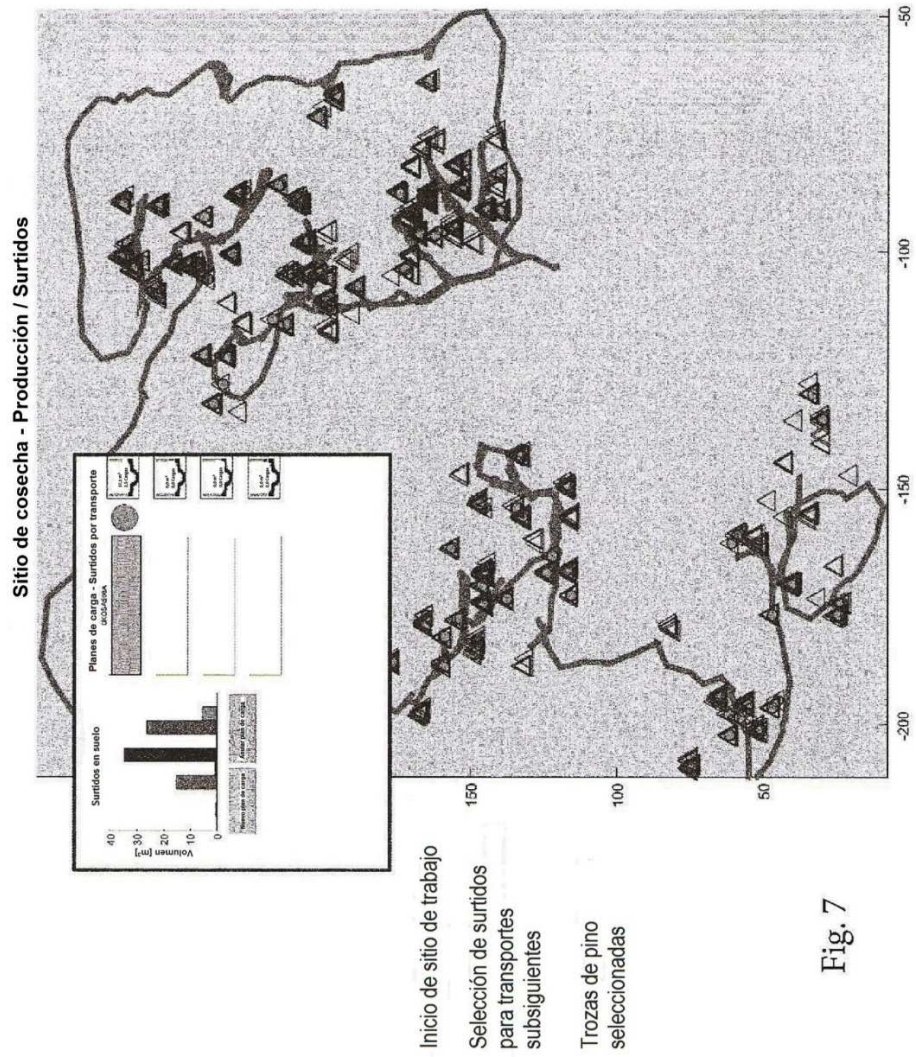


Fig. 7

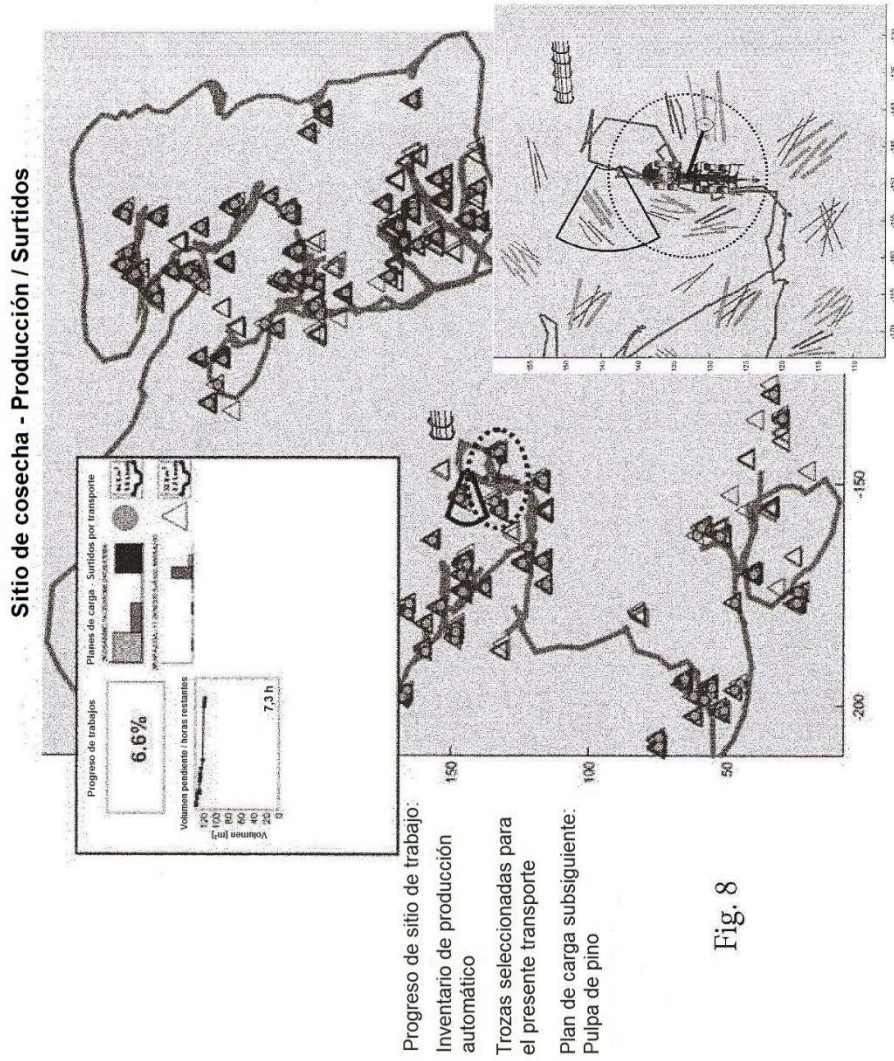


Fig. 8