Señor Jefe
Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia:	**Solicitud de Privilegio para Patente de invención**
Título:	**MÁQUINA DE ARRASTRE PARA LA NIVELACIÓN DE SUELOS Y CAMINOS**
Solicitante:	**Daniel VILLALBA HERNÁNDEZ**
Exp. No.:	**NC2017/0009050**
Asunto:	**Respuesta a requerimiento No. 13.116 de 2017**

JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 13.491.525 y con Tarjeta Profesional de Abogado No. 99.678 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando como apoderado del señor Daniel VILLALBA HERNÁNDEZ, por medio del presente escrito me permito dar respuesta al requerimiento de la referencia de la siguiente forma:

1. **Poder (Art. 26 D486, literal (f))**

   Presento documento de Poder de Abogado conforme lo requerido por el examinador para actuar en el presente caso.

2. **Pago por excedente de reivindicaciones**

   El capítulo reivindicatorio fue modificado conforme lo solicitado por el examinador y en total se allegan 10 reivindicaciones, por cuanto no habrá pago a reivindicaciones adicionales.

3. **En las reivindicaciones**

Con el objeto de atender a la observación hecha por su Despacho con respecto a las reivindicaciones, Manifiesto lo siguiente:

En primer lugar, presento un nuevo capítulo de reivindicaciones en donde en lo posible y razonable se han efectuado las modificaciones necesarias siempre teniendo en cuenta no ampliar el objeto originalmente presentado.

En cuanto a la objeción presentada por su Despacho en cuanto a expresiones y términos que según su opinión son relativos, en las nuevas reivindicaciones dentro

de lo posible y razonable se ha cambiado la redacción de las mismas evitando tales términos.

De igual manera, y dentro de lo posible y razonable se ha modificado la redacción de las reivindicaciones para evitar las funcionalidades. Si existen aún algunas tenemos presente que estas no serán tenidas en cuenta para el examen de patentabilidad.

Tal como lo ha solicitado su Despacho, también se han agregado los paréntesis solicitados.

Con base en lo anteriormente expuesto y resueltas cada una de las objeciones presentadas por el examinador, creemos que la presente invención cumple con los requisitos de forma y por lo tanto pido de manera respetuosa a su Despacho continuar con el trámite normal de la solicitud.

ANEXOS

1. Documento de poder.
2. Nuevo capítulo descriptivo y reivindicatorio.

NOTIFICACIONES

Recibiré notificaciones en la Secretaria de este Despacho y en mi oficina, ubicada en la Calle 83ª No. 23-90 de esta ciudad.

Del Señor Jefe,

JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ
C.C. No. 13.491.525 de Cúcuta
T.P.A. No. 99.678 del C. S. de la J.

FOR INTELLECTUAL PROPERTY

Yo, VILLALBA HERNÁNDEZ, Daniel actuando en nombre y representación propia con domicilio en Vía Universitas 8, 10ºB 50009 Zaragoza (ES), por el presente nombra a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con C. C. No. 51.711.267 y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con C. C. No. 13.491.525, miembros de la firma WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS, con domicilio en la Diagonal 83A No. 23 - 90, de Bogotá D.C. - Colombia, como sus representantes legales, para que actúen conjunta o separadamente al propósito de recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. En desarrollo de dicha calidad los representantes, o los apoderados que ellos designen, podrán recabar de las autoridades administrativas, trámites de solicitudes de patente, en especial de la patente No. PCT/ES2016/070060 en Colombia a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado y en fin tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, conciliar, comprometer, sustituir en todo o en parte, revocar sustituciones y ratificar actuaciones anteriores hechas en calidad de Agentes Oficiosos.

Dado y firmado en España, el 4 de septiembre de 2017.

(Firma)

The undersigned, VILLALBA HERNÁNDEZ, Daniel acting own behalf with domicile in Vía Universitas 8, 10ºB 50009 Zaragoza (ES), hereby appoints Dr. Mónica Wolf Wasserman, identified with Citizenship Card No. 51.711.267 and/or Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identified with Citizenship Card No. 13.491.525, attorneys at law of the firm WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS domiciled in Diagonal 83A No. 23 - 90, of Bogotá - Colombia, as our legal representatives, so that either or both said attorneys may act for the purpose of receiving notifications and to appoint attorneys to act in and out of court. In such capacity the representatives, or the attorneys by them appointed, may request from the administrative authorities filing patent applications in particular patent application No. PCT/ES2016/070060 in Colombia for which they are empowered to take before said authorities all the necessary steps for the purposes indicated, and to take any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, with all necessary legal faculties to receive, withdrawal, compromise, transact, conciliate, substitute in all or in part, to revoke substitutions and ratify acts done as attorney de facto.

Given and signed in Spain on September 4, 2017.

(Signature)

CORPORATE SEAL
TO BE AFFIXED

MÁQUINA DE ARRASTRE PARA LA NIVELACIÓN DE SUELOS Y CAMINOS

DESCRIPCIÓN

El objeto de la presente invención es una máquina de arrastre para la nivelación de suelos y mantenimiento de caminos que, arrastrada por un tractor agrícola, minitractor de jardinería, camión u otro tipo de unidad tractora, permite la ejecución de un método de nivelación de suelos, bacheado y conservación de caminos, lindes, taludes, cunetas y espacios de jardinería.

Es también un objeto de la invención una máquina modular que cuenta con una unidad de fragmentación de las rocas que se encuentran en la superficie y que permite también la mezcla del terreno existente con unos aditivos que mejoran las características portantes y cohesivas del suelo, así como un rodillo compactador, una fresadora lateral para conformar cunetas, una cuchilla lateral y una desbrozadora montada en la parte delantera central y en un lateral. En otro objeto de la invención, la invención puede incorporar una cuba de riego.

La presente invención resulta simple, robusta y compacta, pudiendo ser manejada por personal no especializado en trabajos de obras públicas, resolviendo por si misma todas las necesidades de mantenimiento de un camino de tierra.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Se conocen distintas máquinas que, si bien han sido concebidas para otros trabajos, son utilizadas para la apertura, reparación y mantenimiento de los caminos con suelo de tierra o zahorra. Esta maquinaria se divide en distintos tipos, como se describe a continuación.

Las palas cargadoras frontales y hojas tapadoras frontales están montadas sobre un vehículo tractor, por ejemplo un buldócer. Este tipo de máquinas presentan el defecto de no definir un perfil de acabado horizontal uniforme y preciso para la rodadura, siendo su producción mínima en comparación con la potencia empleada.

Las hojas niveladoras arrastradas por un tractor agrícola con ruedas posteriores a la

cuchilla, pudiendo en algunas de ellas nivelarlas lateralmente para ajustar el nivel transversal del camino, como en ES1073834U, ES1060720U, ES1060721U y ES1060722U. En este caso su capacidad de penetración es escasa, así como las posibilidades de realizar un trabajo preciso.

Otro tipo conocidos son las hojas topadoras traseras arrastradas por un tractor agrícola, suspendidas de un cajón fijo en el sentido de la marcha tanto hacia adelante como hacia atrás, presentando las mismas limitaciones que las máquinas descritas anteriormente. Las hojas topadoras traseras arrastradas por un tractor agrícola pero angulables y desplazables hidráulicamente permiten, en algunos casos, trabajar desplazadamente pudiendo limpiar las hierbas y residuos existentes en las márgenes del camino.

Las hojas niveladoras traseras arrastradas por un tractor agrícola y que son comandadas por sistema láser solamente son aptas para las tareas de nivelación y, actualmente no pueden emplearse en terrenos duros y rocosos.

Las motoniveladoras automotrices, son máquinas de gran precisión y manejo complicado. Estas máquinas están especialmente concebidas para trabajos de acabado, definición y perfilado de superficies en materiales débiles y sueltos. No pueden simultanear más de una función a la vez. Requieren gran pericia por parte del conductor y cuentan con complejos sistemas hidráulicos y de trasmisión de potencia, carecen de posibilidad de regar, mezclar y añadir compuestos que mejoren las características del suelo, de compactar suelos, aplastar piedras o fresar o destruir formaciones rocosas o masas forestales. Así mismo, el uso continuado en condiciones extremas en materiales duros, dado que la hoja niveladora va sustentada sobre gran cantidad de articulaciones y piezas móviles, se producen rápidamente desajustes y se generan costosas reparaciones a la vez que precipitan el fin de la vida útil de la motoniveladora autopropulsada, ya que no está diseñada para estos menesteres. En cualquier caso se trata de máquinas caras y de escaso rendimiento.

Las máquinas descritas anteriormente adolecen de la capacidad de penetración en suelos duros o muy duros como los existentes en los caminos agrícolas. Ejemplos de este tipo de máquinas tenemos en los documentos del estado de la técnica AR087358A1, GB1255959A, US5289880A, US6904979B1, US7017288B1 y US8079425B1.

Por otro lado, los rodillos compactadores pueden ser lastrados o vibrantes pero sólo se emplean para aplastar y compactar. Están destinados y construidos de acuerdo con las necesidades generales de la compactación, bien sea de grandes espesores para acopios de material en gruesas capas (y en este caso se emplearan rodillos vibrantes) o en grandes superficies para aplastar las piedras que aparezcan en los sembrados y en este caso son de gran anchura de 7 a 10 metros, siendo muy baja la carga por metro lineal.

Las fresadoras que pueden romper piedras en superficie o destruir masas forestales son máquinas de gran robustez y peso, dado que trabajan en grandes espesores de material únicamente diseñados para este fin.

Las desbrozadoras destinadas a picar y triturar hierbas y residuos vegetales de diversos tipos son máquinas que hasta el momento han sido diseñadas para fines específicos como son trituración de restos vegetales en superficie provenientes de antiguas cosechas o bien, para la limpieza de entre plantaciones arboleas o bien para la deforestación de terrenos baldíos, nunca han sido diseñadas para efectuar simultáneamente el desbrozado en la franja de materia vegetal que se crea entre las dos franjas de rodadura en un camino poco transitado y su lateral próximo al borde del camino como los que son muy frecuentes en caminos poco transitados de montaña como los de cotos de caza, montes comunales o de parques naturales y nunca se han asociado a una niveladora de tierra.

Las máquinas herbicidas son máquinas muy conocidas para diversos fines específicos de tratamiento y control de malas hierbas, pero nunca asociadas a niveladoras de ningún tipo.

Las estabilizadoras de suelo automotrices o suspendidas con mezcladoras de aditivos son máquinas específicas que necesitan que antes se nivele, luego se riegue el suelo y finalmente se compacte. Suelen llevar asociadas otra máquina que aporte y distribuya los aditivos a mezclar, sean aditivos sólidos, cal o cemento, esto es, una cuba dosificadora arrastrada o automotriz, o si son polímeros diluidos y una cuba de riego. Este procedimiento de extender materiales sólidos pulverulentos, si se hace con una cuba que extiende el aditivo y posteriormente se mezcla con una estabilizadora, genera

mucho polvo en suspensión por el efecto ocasional del viento, estando muy frecuentemente por encima de los límites legalmente establecidos. Así mismo, si el estabilizado es mediante la mezcla de polímeros o co-polímeros diluidos en agua, que son mezclados con el suelo, existe la práctica habitual de regar el suelo con esta solución, y una vez regado, mezclarlo con la estabilizadora, pero se da la circunstancia de que desde que esta solución toca el suelo, empieza a secarse y comienza la reacción de fraguado, con lo que cuanto más tiempo transcurra, menor será la eficacia de este procedimiento de estabilizado con solución de polímeros.

El documento WO2014202813A1 describe un método para estabilizar un terreno, como por ejemplo, estabilizar una superficie de terreno, que comprende las etapas de depositar una capa de material inerte (que puede ser de cal o de cemento) sobre la superficie del terreno a tratar; aplicar una sustancia estabilizadora fluida normalmente sobre un polímero sintético sobre la capa de material inerte; y remover la sección del terreno en una profundidad variable que incluye la capa de material inerte y la sustancia estabilizadora fluida y levantarla removiéndola con respecto del nivel del suelo donde se mezcla de forma simultánea, garantizando así un correcto mezclado de la tierra con los aditivos y con una profundidad adecuada. Este método se lleva a cabo mediante un conjunto rodante motorizado. No obstante, este documento no describe un sistema de nivelación del suelo, ni un brazo lateral para soportar una cuchilla capaz de realizar taludes y cunetas, mucho menos que sea doblemente articulada. Tampoco se describe la posibilidad de que se ajuste en altura adelante y atrás a voluntad del conductor, desbrozar y finalmente compactar el terreno que ha sido mezclado con el aditivo. En este documento, se describe la forma de dosificar, transportar y mezclar, pero careciendo de la posibilidad de nivelar, conferir pendientes y taludes, rasgar si el terreno es duro y posteriormente compactar la superficie tanto por neumáticos como por la acción de un rodillo vibrante, yendo todo integrado en un vehículo articulado adelante y atrás.

Las cubas de riego para humidificar la capa de terreno a compactar dispuesta sobre camión o arrastradas por tractor agrícola, que cumplan única y exclusivamente esta función, ni existen cubas de riego que vayan asociadas a niveladoras ni a estabilizadoras, ni a compactadores, siendo siempre máquina diseñadas para un único fin.

Existe una carencia para nivelar pequeñas superficies como son jardines, parques y andadores o carriles bici, de forma precisa y mecanizada con un grado de precisión igual al empleado en mayores superficies.

No obstante, los distintos documentos descritos en el estado de la técnica carecen de las características descritas en la presente invención. En general, cada una de las máquinas descritas anteriormente ha sido diseñada para un fin particular y específico pero no han sido concebidas para usarlas en la resolución de la problemática de la reparación y mantenimiento de un camino con todas las necesidades operacionales que sean necesarias para tal fin.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención soluciona los problemas descritos en el estado de la técnica. Más concretamente, la presente invención es una máquina de arrastre, de concepción modular, simple, robusta y polivalente, basado en un cuerpo central nivelador (CCN) que se constituye en el elemento base de la invención, a la que se añaden distintos accesorios específicos, constituyendo distintas realizaciones particulares de la máquina objeto de la presente invención, de tal forma que se pueden completar todos los trabajos precisos para el mantenimiento de cualquier camino.

Los trabajos de mantenimiento se realizan mediante la máquina de la invención arrastrada por un tractor o unidad tractora de cualquier tipo, de forma no limitativa, una pala cargadora, manipuladora telescópica, buldócer, o pala cargadora de cadenas, camión de uso civil o militar o por un pequeño tractor de jardinería corta-césped. Es un objeto de la invención que la máquina sea de un manejo sencillo y que evite que el personal encargado del mantenimiento deba ser especialista o, al menos, formado en trabajos de obras públicas, con la ventaja operativa que ello supone.

Es un objeto de la invención la nivelación, eliminación de baches, reparación y mantenimiento de caminos de tierra o zahorra e incluso con formaciones de roca en superficie que, por hallarse expuesta a los agentes atmosféricos se han degradado, así como la ejecución de los acabados en pendiente lateral (como taludes a desnivel con el camino o cunetas) para facilitar el desagüe lateral de las aguas de lluvia.

En una realización particular de la invención, la máquina comprende medios de articulación en la dirección tanto delante como en el eje posterior, comandados por cilindros hidráulicos que dotan a la máquina de la invención de una gran maniobrabilidad y que permite que se adapte eficazmente a los caminos en trazados sinuosos y con obstáculos que, obviamente, han de ser sorteados. Además, permite el nivelado longitudinal y transversal en caminos urbanos, en parques, jardines y áreas lúdicos-recreativas que vayan a ser transitadas por peatones y ciclistas, pudiendo ser de reducidas dimensiones y arrastrada por tractores-segadores desde 12CV de potencia.

La presente invención, en una realización particular permite simultanear con la nivelación y el conformado de caminos, el riego y humidificación del terreno antes y después de la nivelación de forma que se elimine el polvo generado durante este proceso y se adhiera la tierra y la grava de forma más firme. Así mismo, se podrá mezclar en la misma pasada de la nivelación, en el suelo existente, compuestos químicos sobre la capa de rodadura de forma que ésta adquiera mayor firmeza y durabilidad.

Es un objeto de la presente invención, para una mejor conservación y limpieza de los caminos, el desbrozado de la sección central del camino y del lado derecho podrá aplicar herbicidas mediante un equipo de fumigación de forma simultánea al proceso de nivelación y de riego.

Es un objeto de la invención la extensión de materiales de préstamo, tierras naturales, arcillas, zahorras o nivelado de campos agrícolas para su posterior irrigación por gravedad asociándolo a un sistema automatizado de emisor-receptor por rayo láser. En este caso particular, el cuerpo central nivelador (CCN) llevará asociadas dos extensiones laterales para dotarla de más anchura (prácticamente el doble, la mitad por cada lado), que se plegarán sobre el cuerpo central nivelador por medio de la acción de dos cilindros hidráulicos para permitir el tránsito por las vías públicas cuando se desplace de una finca agrícola a otra.

Más concretamente, la máquina objeto de la invención está formada por una estructura principal denominada en adelante cuerpo central nivelador (en adelante CCN) que está compuesta por:

a) Una pluralidad de púas escarificadoras frontales e intercambiables situadas en

tres secciones en el frontal del cuerpo de la máquina y que remueven solamente los puntos altos, ya sean duros o muy duros, sin levantar grandes bloques de roca, proveyendo así de material fino apto para la nivelación en la capa de rodadura

b) Una cuchilla trasera que arrastra el material removido por las puntas delanteras para ser depositado en los pozos, hoyos o zonas donde sea necesario

c) Dos hojas laterales (una a cada lado), con patines de cierre intercambiables, que junto con las púas escarificadoras frontales y la cuchilla trasera, forman un cajón abierto por delante y acotado por los lados y por detrás en sentido a la marcha, donde se arrastra la tierra o materiales finos para ser depositados en los hoyos, sin que se viertan a los lados.

En una realización particular, dentro de este cuerpo nivelador central CCN, podrán ir alojados tres elementos aunque no los tres simultáneamente:

a) Existencia opcional de cuchilla flotante intermedia que arrastra un poco de material movido para que caiga en los baches y acomode los materiales gruesos y que posteriormente vuelva a ser repasado por la cuchilla trasera. De esta forma se aumenta la eficacia y el correcto acomodamiento de las piedras de tamaño mediano en los baches, mezclándose óptimamente con los materiales finos y el material aportado en los baches se consolida mejor. Va sujeta con cadenas hacia adelante y hacia arriba, se puede elevar hidráulicamente a voluntad del conductor cuando éste lo estime conveniente. Esta cuchilla flotante intermedia, también podrá llevar asociado a ella por delante, una línea de púas para que arrastre las piedras entre las mencionadas púas y las piedras caigan y se acomoden de forma más fácil en las depresiones y los baches, dejando escapar los materiales finos para que los acomode la cuchilla intermedia siendo todavía más efectivo.

b) Existencia opcional de rastrillos en V que van en posición flotante y confluyen hacia el centro, arrastrando allí las piedras de mediano tamaño que han sido movidas por las puntas delanteras. Estas piedras arrastradas por los rastrillos en V son fragmentadas por el molino triturador, situado en la parte trasera central de los mismos y movido por la toma de fuerza del tractor, y las convierte en gravilla (de menos de 30mm de diámetro) que cae en el cajón nivelador y se acomoda en el suelo siendo muy útil para mejorar la capa de rodadura. Están situados entre las púas escarificadoras frontales y la cuchilla trasera y no puede

usarse a la vez que la cuchilla flotante intermedia. El conjunto formado por los rastrillos en V y el molino triturador está especialmente concebido para ir unidos por un chasis y estar situados en el centro del CCN, pero en otra opción podrían montarse detrás del eje trasero siempre y cuando la máquina no llevase detrás la fresadora-mezcladora y siendo incompatible con ella.

c) Existencia opcional de escarificador de 5 púas que sirve para remover el subsuelo del camino, en una profundidad de 20 a 30 centímetros, que se acciona hacia arriba y hacia debajo de manera hidráulica a voluntad del conductor. Este escarificador se emplea principalmente para ahuecar el terreno antes de ser fresado y de ser añadidos agregados sólidos o líquidos para ser estabilizados. De esta forma, cuando se vaya a utilizar la unidad de fresado-mezclado, se tiene la certeza de que no habrá ninguna formación sólida que dificulte el trabajo y de esta forma, se realizará el trabajo más rápidamente.

    a. En la utilización específica del conjunto nivelador-mezclador de aditivos, el escarificador irá situado dentro del cuerpo central nivelador inmediatamente posterior a las púas escarificadoras frontales y por delante de la cuchilla trasera. Su uso es incompatible simultáneamente con el uso de la cuchilla flotante intermedia o el conjunto asociado de los rastrillos en V y el molino triturador.
    b. Si el escarificador de cinco púas se integrase en una niveladora diseñada únicamente para nivelación de caminos, su lugar de montaje podría ser detrás del eje de la niveladora.
    c. Si el escarificador de cinco púas se integrase en una niveladora con depósito de grandes dimensiones, su lugar de montaje sería detrás del eje del depósito.

En una realización particular, encima o a los lados de este cuerpo nivelador central (CCN), se podrán incorporar los siguientes elementos:

a) Existencia opcional de extensiones laterales para aumentar la anchura de la máquina niveladora en aproximadamente un metro por cada lado y para emplear la niveladora como pala de nivelación automatizada y comandada por un dispositivo emisor-receptor-láser para la reparación de terrenos para su posterior puesta en regadío.

b) Existencia opcional de un brazo fresador para cunetas en terrenos duros, situado en el lado izquierdo de la máquina, sus articulaciones se controlan

hidráulicamente, que fresa materiales duros o muy duros, para conformar cunetas.

c) Existencia opcional de cuchilla lateral con mando hidráulico que pivota sobre dos ejes en sentido longitudinal a la marcha y uno en sentido vertical y perpendicular al suelo, pudiendo variar así sus ángulos de ataque con el suelo respecto a sus tres ejes.

En una realización particular, existe la posibilidad de que dicha cuchilla lateral lleve montada unas extensiones embulonables para mayor alcance o bien para soportar una extensión que articule hidráulicamente, denominada extensión articulada que conforme cunetas tipo en V o taludes de mayor alcance.

La mencionada cuchilla, en una realización particular, podrá incorporar un equipo de fumigación de herbicidas, que consta de un pequeño depósito integrado en cualquier parte alta de la máquina (en función de la versión), una bomba con válvula limitadora de presión movida por el cardan, una válvula de paso y una o varias boquillas dosificadoras. Su utilidad será aplicar herbicida al lateral derecho de la máquina, para la conservación y limpieza en el tiempo del lateral derecho de la máquina.

Esta cuchilla lateral en una versión opcional y no limitativa, podrá llevar asociado en su parte delantera un brazo desbrozador delantero que corte y lance hacia afuera los restos vegetales que se encuentren en el borde exterior del camino, despejando la capa de rodadura de restos vegetales que se hallan en la linde y dificultan el perfilado al mezclarse con el árido. Dicho brazo desbrozador, pivota hidráulicamente en inclinación, altura y alineación con respecto a la cuchilla del brazo lateral y dispone de un disco, al que van unidas varias cadenas o cuchillas que cortan y trituran, y que gira hacia el lado exterior y en sentido de giro más o menos paralelo al plano del suelo donde va aproximado. Es ajustable desde el puesto de conducción y es movido por un motor hidráulico que va situado en su parte superior. Es flotante y se adapta al suelo mediante un plato inferior que gira libremente sobre el suelo. Al ir asociado al brazo lateral, al subir éste sube al brazo desbrozador.

Dicha cuchilla, en una versión opcional y no limitativa, podrá llevar asociado un brazo mezclador de polímeros conformador-compactador para cunetas, que va asociado y es embulonable al brazo lateral derecho, de accionamiento hidráulico.

Esta unidad fresadora consta de tres partes que realizan tres funciones distintas:

a) Unidad de fresado o rueda fresadora: tendrá la forma que se quiere dejar acabada la cuneta. Ésta, se rocía con polímeros en solución con agua, la unidad de fresado tiene unas púas que remueven la cuneta (superficie por donde va a quedar conformada la cuneta) para mezclar eficazmente los aditivos con el suelo por la acción de giro que imprime en la rueda fresadora el conjunto motor hidráulico-reductor que la soporta y la hace girar. Hay diversas formas de ruedas fresadoras que son embulonables (tantas como perfiles se deseen definir), mezcladoras, pre-conformadoras, etc. Esta unidad de fresado es embulonada al motor hidráulico-reductor.

b) Patín rascador-conformador: posteriormente, y solidariamente unido al mismo chasis que la unidad de fresado (rueda fresadora), irá unido un patín rascador-conformador que es intercambiable y se situará a la misma altura que ha pasado la rueda fresadora y conformará el perfil en la forma definitiva que va a quedar la cuneta.

c) Rueda compactadora detrás de la rueda fresadora y del patín rascador-conformador, se encuentra un segundo chasis que articula sobre el chasis principal embulonable a la cuchilla lateral que soporta la rueda compactadora. Esta rueda compactadora, lleva una masa excéntrica que al hacerla girar por medio de un pequeño motor hidráulico, se produce la vibración necesaria para la compactación. La altura de esta rueda compactadora con respecto a la rueda fresadora y al patín rascador-conformador, se ajusta por medio de un cilindro hidráulico que ajusta el ángulo del segundo chasis con respecto al chasis embulonable a la cuchilla lateral. Dicho cilindro hidráulico llevará asociado un acumulador de nitrógeno que absorba la vibración pueda ejercer la presión deseada sobre el suelo. Este acumulador, en una versión particular, se podrá sustituir por un muelle que realice de forma similar dicho fin.

En una realización particular, este cuerpo nivelador central (CCN) podrá incorporar en su parte frontal los siguientes elementos:

a) El enganche delantero, es una pieza en forma de tronco de pirámide que une el CCN con el tractor. Puede ir embulonable o unido mediante soldadura formando en si un solo cuerpo y en su punta delantera permite el giro para

que la unidad tractora pueda oscilar en distinto plano con respecto a la niveladora. Une el tractor a las barras elevadora hidráulicas, controlando de este modo la altura de las púas escarificadoras con respecto al suelo que van delante del CCN.

b) El enganche delantero hidráulico, está unido al tractor o unidad tractora (al enganche oscilante) y a la CCN, mediante una articulación horizontal y perpendicular al sentido de la marcha. El ángulo del enganche con el CCN y con ello la altura de las púas delanteras con respecto al suelo se controla con el cilindro hidráulico de elevación delantero.

c) De forma accesoria, un enganche delantero hidráulico direccional que, con actuación hidráulica, irá montado sobre un eje vertical con respecto al suelo y estará accionado hidráulicamente para girar a derecha o izquierda. Sirve para alinear la máquina a la parte delantera con respecto al sentido de la marcha, dotándola de mayor maniobrabilidad. Sobre el enganche actúa la botella de elevación que sustenta la máquina de la parte delantera.

d) De forma accesoria y modular, una desbrozadora modular central y lateral, que consta de dos módulos, uno central y otro lateral montados sobre un chasis que bascula unos 120º. Su funcionalidad es la de triturar las hierbas y malezas que se sitúan en el centro y lateral de caminos poco transitados, que dañan la parte inferior o lateral de los vehículos que transitan por el camino. Dicha desbrozadora en posición flotante se adapta al suelo mediante un rodillo posterior que sirve de soporte de la desbrozadora con respecto al suelo para que se adapte a la altura ajustada previamente, la sección central va unida a la sección lateral por un brazo articulado en dos ejes con sentido horizontal y con respecto a la marcha y siendo este brazo telescópico para poder ajustar ligeramente el alcance de este brazo. Es embulonable al enganche hidráulico delantero de la niveladora. El uso de esta realización y el de la realización con la fresadora-mezcladora posterior o de una niveladora asociada a una cuba de grandes dimensiones es imposible de forma simultánea. También es imposible de forma simultánea con la desbrozadora que gira hacia afuera y ajustable en tres ejes.

En una interpretación particular, y para trabajos específicos, el cuerpo central nivelador se podrá asociar a una cuba de grandes dimensiones en su parte inferior delantera con los implementos que se le pueden asociar a él, de forma opcional y accesoria.

Este depósito podrá estar dividido en varios compartimentos para agua, aditivos ligantes diluidos o herbicidas.

En el mayor se almacena el agua y en los otros de menor tamaño se guarda el aditivo líquido, (polímero o co-polímero) o el herbicida mezclado con agua. De esta forma se podrán simultanear los trabajos de nivelado con el riego con agua o con aditivos líquidos en la superficie, que darán mayor firmeza al camino y suprimirán el polvo. Se podrán utilizar solo con agua para humidificar ligeramente antes y para que una vez pasada la niveladora sobre el camino, se efectúe un riego de sellado final que suprimirá el polvo que ha generado la niveladora y se conseguirá que la tierra o grava que se aporta en el bache o hueco del camino, adquiera rápidamente un gran grado de compactación y se adhiera firmemente a las otras zonas del camino que son sólidamente ligados. Se podrán utilizar con la adición de compuestos químicos diluidos en agua que se verterán en la zona que sea necesario (baches) y de forma continuada sobre el material que va dentro del cajón nivelador para que este material se compacte y se adhiera a los baches, así se dará mayor firmeza a la rodadura del camino y se suprimirá el polvo. Así mismo, también se podrán utilizar con adición de herbicidas diluidos en agua, para aplicarlo en los bordes del camino.

Este gran depósito en su parte trasera, podrá llevar de forma opcional un enganche elevable para suspender un rodillo compactador vibrante o no, o una unidad de fresado-mezclado de aditivos, con sus sistemas de dosificación correspondientes. En este caso y para este fin vendrá un eje articulado por juntas homocinéticas tipo cardan, desde el tractor que le doten de potencia.

En una realización particular, el mencionado enganche elevable hidráulicamente, irá montado sobre un soporte articulado (mediante un cilindro hidráulico) con respecto al eje longitudinal de la máquina, para dotar de más maniobrabilidad al conjunto formado por la niveladora con el depósito integrado y los implementos suspendidos en su parte trasera.

Este vehículo particular, podrá ser articulado en el frontal por un brazo tipo cuello de cisne accionado hidráulicamente para dotarle de mayor maniobrabilidad, donde irá montado el depresor de carga de la cuba.

El cuerpo central nivelador que va montado en la parte inferior delantera de la cuba irá unido a ésta por medio de seis tirantes que lo arrastran cuatro de ellos, estando alineados al sentido de la marcha y dos transversales a él para guiar la alineación. La elevación será por medio de tres tirantes verticales situados uno adelante y al centro del cuerpo central nivelador, (pudiendo ser dos) y los dos restantes a la parte trasera (uno a la izquierda y otro a la derecha). Todos ellos irán unidos por articulaciones y levas que irán finalmente unidas a un solo pistón que actuará para subir y bajar el cuerpo central nivelador. Así mismo, el tirante delantero y uno de los traseros serán telescópicos hidráulicos, de manera que al variar la longitud en el delantero, por ejemplo, suba más o menos la parte delantera del cuerpo central nivelador y en el que va atrás al estirarlo o encogerlo, varía la inclinación lateral del cuerpo central nivelador y cuando se acciona el cilindro hidráulico principal lo hace todo el cuerpo central nivelador en el mismo grado de inclinación.

Otro objeto de la invención es, asociar al cuerpo central nivelador un rodillo vibrante o no vibrante, liso o del tipo de los conocidos como pata de cabra, el compactado en superficie clavando o aplastando y fragmentando las rocas que aparezcan. Si el rodillo es tipo pata de cabra, también compactando y uniendo firmemente entre sí capa tras capa, unas con otras, obteniendo un sellado hermético cuando los materiales son plásticos, por ejemplo, arcillas en la construcción de diques o presas. Este rodillo va montado detrás del CCN y delante del eje trasero, aunque también en algunas opciones podría ir montado detrás del eje trasero.

En una realización particular, la máquina incorpora una unidad fresadora-mezcladora, la fresadora puede descender ligeramente de la horizontal del suelo si apareciese una superficie rocosa y fuese necesaria su fragmentación mediante fresado, así como destruir restos vegetales que dificultasen el tránsito por el camino e hiciesen preciso su triturado, desplazándose en este caso, marcha atrás la unidad tractora. Esta unidad fresadora-mezcladora incorpora la posibilidad del mezclado con aditivos sólidos (cemento o cal) o líquidos (polímeros o co-polímeros) para la mejora de las características portantes y de la mayor conservación en el tiempo de la capa de rodadura.

En una realización práctica es posible incorporar una estructura de soporte de

neumáticos macizos en número impar que, estando intercomunicados, su sustentación por dispositivo hidráulico o neumático para que ejerciendo la misma presión (por medio hidráulico o neumático), se aplaste más donde el suelo esté menos compactado y así se consiga aplastar donde antes había baches. Esta presión podrá ser variable a voluntad del operador. En una de las líneas (indistintamente delante o detrás), estará la formación en número par, en la siguiente estará la impar de forma que en una pasada toda la superficie del camino estará pisada. Estarán unidas cada rueda a un soporte que bascule y vaya unido al chasis y empujada por el cilindro en la parte superior de la rueda, todos los cilindros irán unidos entre sí por conexiones hidráulicas a un acumulador-regulador donde se modulará la presión del fluido, que será hidráulico o de aire a presión para ejercer más o menos presión sobre el suelo. El chasis de la mencionada estructura compactadora, se acoplará a la placa porta-implementos que viene situada detrás del eje trasero de la máquina o bien detrás del rodillo compactador, y éste a la máquina niveladora de forma modular en una interpretación particular posible

En una realización particular, la invención incorpora un depósito dosificador para aditivos sólidos (como el cemento o la cal), situado encima de la fresadora con su sistema de dosificado proporcional al avance, con diversas trampillas de descarga inferior para distribuir precisamente en las áreas que sea necesario y no se produzcan solapes. Las trampillas son accionadas con mando remoto, sea hidráulico, neumático o eléctrico y con indicador en una pantalla en el puesto de conducción. Está situado encima de la fresadora-mezcladora y solo se puede montar si la máquina dispone de esa unidad.

Así mismo, y para una versión que requiera mayor capacidad de trabajo, podrá montar un motor auxiliar que dote de más potencia a la fresadora para trabajos que así lo requieran.

En una versión particular, el conjunto que forma, el cuerpo central nivelador y el rodillo compactador que va montado detrás del cuerpo central nivelador, así como el tanque para almacenar los polímeros, posteriormente podrá incorporar un eje direccional con cuatro neumáticos que cubrirán toda la anchura del cuerpo central nivelador en paralelo, para que así el terreno nivelado por el cuerpo central nivelador pueda ser pisado en toda su superficie y se consiga una compactación por gravedad y el alisado superficial del terreno, así como su sellado en superficie. El eje podrá estar formado por un cuerpo

central al que van unidas cuatro o más neumáticos en disposición paralela y que pivota hidráulicamente en sentido horizontal y alineado con el avance de la máquina, para que la máquina se incline lateralmente y se puedan conferir pendientes, y pivota hidráulicamente en sentido vertical al suelo para dirigir la alineación posterior de la máquina con respecto al sentido de la marcha para que sea más maniobrable.

La presente invención, contará con existencia opcional de medidores electrónicos de ángulos montados en los ejes, o medidores electrónicos del ángulo en que se encuentra cada uno de los planos de las piezas móviles (cuchilla, piezas, móviles, rejón (ripper), inclinación lateral de la máquina, etc.) con respecto al nivel del suelo y un procesador que calcule y compare los diversos ángulos con respecto al suelo para que aparezca una pantalla en el puesto de conducción donde aparece en todo momento y en tiempo real la posición de las diferentes piezas con respecto al suelo, de los niveles de los depósitos, la velocidad de avance, la dosificación a tiempo real del aditivo aportado, tanto por metro cuadrado o por metro cúbico, y el estado de las trampillas de descarga del depósito de sólidos.

En una invención particular y para unidades tractoras de jardinería pequeñas que carezcan de sistema hidráulico para mover las articulaciones, se podrán sustituir los cilindros hidráulicos por actuadores lineales eléctricos.

Todo ello de acuerdo con la reivindicación independiente que acompaña a la presente memoria descriptiva y que se incorpora aquí por referencia. Las distintas realizaciones particulares se ilustran en las reivindicaciones dependientes que quedan igualmente incorporadas aquí por referencia.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La FIG.1 muestra una vista esquematizada en planta de la máquina objeto de la invención incluyendo taluzador y fresadora lateral y cuchilla flotante intermedia.

La FIG.2 muestra una vista esquematizada en planta de la máquina de la invención incluyendo un rodillo compactador.

La FIG.3 muestra una vista esquematizada en planta de la máquina de la invención incluyendo rodillo y fresadora trasera.

La FIG.4 muestra una vista esquematizada del circuito hidráulico de presión y cilindros.

La FIG.5 muestra una vista esquematizada en planta de la máquina con desbrozadora central.

La FIG.6 muestra una vista en detalle de la sección A-A de la figura 5.

La FIG.7 muestra una vista general de la máquina objeto de la invención.

La FIG.8 muestra tres vistas esquematizadas (8A, 8B, 8C) de la realización de la máquina asociado a un depósito de agua y/o aditivos para la compactación de suelos, así como los de cemento o cal.

La FIG.9 muestra una vista esquematizada de un módulo con una cuchilla flotante intermedia, de acuerdo con la descripción de la máquina objeto de la presente invención.

La FIG.10 muestra una vista esquematizada de un módulo de desbrozadora montada sobre la cuchilla lateral de la máquina objeto de la presente invención.

La FIG.11 muestra una vista de la desbrozadora de la FIG.10 en posición de uso.

La FIG.12 muestra una vista esquematizada en planta y alzado de un módulo escarificador de cinco púas de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG.13 muestra una vista esquematizada de una estructura de soporte de neumáticos macizos de acuerdo con lo descrito por la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE UN MODO DETALLADO DE LA INVENCIÓN

En las figuras adjuntas se muestran distintas realizaciones no limitativas de la invención, incluyendo vistas de unos módulos que representan distintas opciones y utilidades que

puede incorporar la máquina objeto de la presente invención. En dichas figuras se han utilizado las siguientes referencias:

Referencia	**Descripción**
100	Máquina objeto de la invención
101	Rodillo compactador trasero
200	Tractor o cabeza tractora
2	Enganche tractor-máquina
201	Brazos elevadores tractor
4	Pistón de elevación del tractor
5	Frontal delantero escarificador
5a,5c	Secciones laterales del frontal escarificador 5
5b	Sección central del frontal escarificador 5
6	Hoja niveladora trasera
7	Paredes laterales
84	Piezas de desgaste en las paredes laterales
20,21	Cajones formados por las paredes 7
8	Soporte basculante
9	Eje basculante
10	Primer cilindro hidráulico soporte basculante 8
11	Segundo cilindro hidráulico soporte basculante 8
81	Depósito de almacén de líquidos
15	Hoja lateral
12	Brazo articulado lateral hoja lateral 15
13	Eje horizontal hoja lateral 15
14	Bulón horizontal hoja lateral 15
18	Pistón hidráulico hoja lateral 15
19	Eje vertical hoja lateral 15
85	Marcadores visuales mecánicos
37	Brazo fresador lateral
28	Cilindro tripuntales
35	Eje transmisión desbrozadora lateral
39	Unidad de fresado o fresadora trasera
90	Extensiones laterales

25	Cilindros hidráulicos
82	Cilindro rodillo compactador 101
83	Ejes rodillo compactador 101
10	Botella de elevación rodillo compactador 101
80	Paralelogramo rodillo compactador 101
306	Chasis desbrozadora lateral
312	Fresador central
313	Pistón fresador central
318	Fresador lateral
302	Brazo basculante telescópico fresador lateral
303	Sección macho brazo 302
305	Botella hidráulica brazo 302
317	Articulación fresador lateral
304	Botella de articulación del fresador lateral 318
311	Rodillo control altura fresador lateral 318
320	Azadillas reversibles
317A	Transmisión carda fresador lateral 318
319	Rotor
50	Platillos solidarios

En general, la presente invención está formada por un cuerpo central nivelador (CCN) que constituye la estructura principal de la máquina 100. Refiriéndonos a las figuras adjuntas, la máquina 100 comprende un chasis 1 que está compuesto por dos vigas longitudinales que se unen a la cabeza tractora o tractor 200. En la presente descripción, tractor y unidad tractora se tratan indistintamente como sinónimos.

La unión entre la máquina 100 y el tractor 200 permite que el chasis 1 reciba una parte del peso del tractor 200 mejorando la penetración en un suelo muy duro y rocoso mediante las siguientes opciones:

a) A través de un enganche 2 que se une con los brazos elevadores 201 del propio tractor 200; o
b) Con un pistón de elevación 4 que se une a un enganche pivotante 202 del tractor 200.
c) Uniendo un enganche delantero direccional y telescópico.

La máquina 100, objeto de la presente invención comprende un frontal delantero escarificador 5 formado por tres secciones (5a, 5b, 5c) que pueden ser curvas o soportes horizontales para fijar en ellas unas puntas escarificadoras intercambiables. Este frontal delantero escarificador 5 permite la escarificación y nivelación de baja sección (i.e. igual o inferior a los 30 mm). El frontal delantero escarificador 5 está dispuesto en forma de delta invertida con respecto al sentido de avance y llevan en su extremo inferior las púas o puntas intercambiables de widia (carburo cementado) u otro material de resistencia y dureza equivalente. La sección central del frontal delantero escarificador puede ser fija con respecto al chasis 1 o ajustable en altura. El ángulo de ataque al suelo está comprendido entre los 30º y los 60º, preferentemente 45º.

El frontal delantero escarificador 5 remueve solamente los puntos altos, ya sean duros o muy duros, sin levantar grandes bloques de roca, proveyendo así de material fino apto para la nivelación en la capa de rodadura.

El material removido de los puntos altos del camino por el frontal escarificador 5 confluye en una hoja niveladora trasera 6 dispuesta a continuación del frontal delantero escarificador 5. Esta hoja niveladora 6 tiene cierta capacidad de almacenar y transportar tierra o zahorra, dado que está delimitada lateralmente por dos paredes 7 que son unas piezas metálicas, que conforman unos cajones (20,21), uno por lateral de la máquina 100 y que arrastran los áridos (tierra o zahorra) de tal forma que se imposibiliten los derrames laterales del material previamente escarificado.

Unas piezas de desgaste 84 van embulonadas a las chapas laterales 7, estas piezas de desgaste 84 se reemplazan cada vez que se cambia la cuchilla embulonada que va sobre la hoja niveladora 6, consiguiendo así que no se derrame ningún material por la parte inferior lateral de la máquina 100.

La hoja niveladora trasera 6 es ajustable en altura y lateralmente mediante un soporte 8 que es basculante y está unido al eje posterior 9. El soporte 8 está accionado mediante un primer cilindro hidráulico 10. El ajuste de inclinación lateral viene dado por un segundo cilindro hidráulico 11 dispuesto entre el soporte 8 y el eje posterior 9 pudiendo definir pendientes laterales de hasta un 20% a cada lado de la máquina 100.

Estos elementos (el chasis 1, el frontal escarificador 5, la hoja niveladora trasera 6 y las paredes laterales 7) conforman la estructura básica de la máquina 100 que en adelante se denomina cuerpo central nivelador (CCN) que es un conjunto que actúa como un cajón abierto por delante y acotado por los lados y por detrás en el sentido de la marcha y que permite que se arrastre los materiales escarificados para ser depositados en los baches de los caminos, nivelando su superficie, sin que dicho material se derrame por los laterales como sucede en la actualidad.

A partir de la estructura de este CCN (1,5,6,7) se establecen distintas soluciones modulares que constituyen las distintas realizaciones prácticas de la máquina 100 objeto de la presente invención.

No obstante, en una realización particular de la invención, en la que la máquina 100 es arrastrada por tractores 200 de poca potencia, el frontal escarificador 5 podrá consistir en una barra perforada donde se insertan las púas intercambiables, con lo que no serán necesarios los cajones (20,21) anteriormente mencionados. Las dos secciones laterales (5a, 5c) del frontal escarificador 5 serán fijas y unidas a las paredes laterales 7 y al chasis central 1, mientras que la sección frontal (5b) del escarificador 5 es fija o ajustable en altura, dado que al desgastarse la cuchilla de la hoja niveladora trasera 6 y para que se sitúe en el mismo plano que las púas intercambiables del frontal escarificador 5, será preciso el ajuste en altura de dicha sección central del frontal escarificador 5.

Los cajones (20,21) junto con el resto de elementos pueden permitir ser lastrados en su interior cerrado. Este peso adicional facilita la penetración del escarificador 5 máxime cuando incide solamente en alguna de las hojas escarificadoras (5a, 5b, 5c) por no ser necesario escarificar en toda la sección transversal del camino en un punto concreto, obteniéndose una penetración máxima en suelos duros o muy duros, incluso de formación rocosa. Así pues, los cajones (20, 21) confieren robustez y solidez a la máquina. En la realización con mezcladora, mostrada en la figura 8, dichos cajones laterales (20,21) se integran en un depósito para almacenar los líquidos 81.

En una realización particular, la máquina comprende al menos una hoja lateral 15 para conformar taludes, limpiar cunetas laterales o incluso permitiendo la excavación y formación de las mismas. Para ello, cada hoja lateral 15, lógicamente al menos una en el lado derecho o en el lado izquierdo de la máquina 100, a voluntad del usuario, si este

lo estimara conveniente, es decir, que puede existir una hoja lateral 15 en el lado derecho, en el lado izquierdo o en ambos lados. No obstante, hay que tener en cuenta que si se monta en el lado izquierdo cualquier otro módulo de los descritos a continuación, la hoja lateral 15, lógicamente, sólo sería montable en el lado derecho.

La hoja lateral 15 está solidariamente unida a un brazo articulado lateral 12 que pivota sobre un eje horizontal 13 con respecto al chasis 1 y alineado con respecto al sentido de la marcha. La hoja lateral 15 comprende una cuchilla embulonada para facilitar su sustitución en caso de desgaste.

Esta configuración permite que la hoja lateral 15 bascula posicionándose sobre la máquina 100 en posición de reposo o bien descendiendo había abajo con respecto al sentido de la marcha pudiendo descender por debajo de la horizontal del chasis 1 y unida mediante un bulón horizontal 14 alineado con el sentido de la marcha permitiendo que la hoja lateral 15 se posicione en un grado con respecto a la horizontal del suelo de +45º con la cuchilla hacia delante para recoger en el centro de la máquina 100 y a -45º para conformar taludes o limpiar cunetas laterales o incluso permitiendo la excavación y formación de las mismas.

Si la mencionada hoja lateral 15 se alinea con respecto al sentido de marcha y la rasante del suelo y el ataque de la hoja mediante un pistón hidráulico 18 que actúa sobre la hoja lateral 15 y que pivota en el eje vertical 19 con respecto del sentido de marcha se sitúa en +60º el material situado lateralmente a la máquina por el lado derecho convergerá en el centro del cajón (20,21). Esta característica es muy beneficiosa en los caminos de tierra y/o zahorra en esta zona de rodadura y debido al paso continuado de los vehículos, se van sedimentando los materiales finos a los lados del camino, con lo que la práctica de reconducirlos al centro es sumamente beneficiosa dado que aporta materiales finos al centro de la zona de rodadura y descarga el borde lateral del camino favoreciendo un posterior drenaje en época de lluvia.

De la misma forma, si se recoge el pistón hidráulico 18 de la hoja lateral 15 el material se apartará de la máquina 100 consiguiendo limpiar de forma muy eficaz los bordes del camino, apartando rocas y elementos que dificulten el tránsito. La hoja lateral 15 podrá disponer de dos extensiones embulonables que conseguirán un mayor alcance y anchura o incluso que sea articulada hidráulicamente y que permita hacer cunetas tipo

V o taludes de mayor alcance.

En una realización particular, la hoja lateral 15 podrá llevar asociado un brazo desbrozador delantero respecto de la hoja lateral 15 (mostrado en detalle en las FIG.10 y 11). Se trata de un brazo desbrozador articulado de accionamiento hidráulico que pivota sobre tres ejes, uno en sentido horizontal con respecto a la hoja lateral 15, otro con respecto de la alineación derecha o izquierda con respecto al eje vertical del brazo hidráulico y un tercer eje para definir la altura con respecto a la cuchilla del brazo lateral. Este brazo soportará una desbrozadora que irá montada en el mismo plano con respecto a la cuchilla del brazo lateral, pero pudiendo pivotar en más o menos 35º y que soportará a un eje que transmita la potencia de un motor hidráulico a dos platos donde irán alojadas cuatro cuchillas de corte que al girar por medio de la fuerza centrífuga, cortarán las hierbas y arbustos que estén en el suelo lanzando los restos hacia afuera, consiguiendo por tanto que estos restos no dificulten la terea de nivelar el camino dado que si se mezclan con los áridos que se sitúan en los extremos del camino y son conducidos al centro, el proceso es mucho más difícil. El eje irá traccionado en su parte superior por un motor hidráulico o eléctrico en equipos de jardinería, que unido a la carcasa por medio del soporte entre el motor y el eje irá una unión elástica que absorba las vibraciones. El eje llevará en su lado inferior un plato que girará libremente y servirá de patín.

En una interpretación particular, podrán montar un disco de sierra atornillado que permita cortar árboles y arbustos que invadan la vertical de la linde del camino dificultando su tránsito.

Por lo tanto, la máquina 100, en la realización de la figuras 10-11, tiene la capacidad de realizar de forma simultánea el triturado de las malezas vegetales que se encuentren en el centro y el lateral del camino allí donde no son pisadas por las ruedas de los vehículos, el bacheado y aplanado de la superficie central de rodadura junto con el machacado de las piedras en la superficie, la limpieza del borde lateral del camino con la hoja situada al lado derecho y su posterior compactación por medio del rodillo trasero 101.

Todo ello será visible en los marcadores visuales mecánicos 85 que lleva montados próximos al área de trabajo y que dan puntos de referencia visuales al conductor para interpretar comparativamente dónde se sitúa la cuchilla.

La máquina 100 dispone de un brazo fresador lateral 37 de doble articulación montado en el lado izquierdo. El primer tramo está articulado sobre el chasis 1 en sentido horizontal y con respecto al avance y el segundo tramo está articulado de la misma manera sobre el primer tramo por la acción de dos cilindros hidráulicos. Este brazo fresador lateral 37 permite fresar y definir cunetas laterales, allá donde los materiales rocosos sean duros o muy duros descendiendo hidráulicamente a voluntad del conductor y siendo ajustable hidráulicamente, traccionada por un eje de transmisión 35 que es articulado y está unido por dos juntas cardan que toman la fuerza de la caja de transmisión 34 que va montada detrás de la sección 5b, con respecto al sentido de marcha y que va dotada de dos platillos solidarios con fusible 50.

Ocasionalmente podrá ir traccionada de forma hidráulica con la misma central de potencial que la desbrozadora lateral y con una llave selectora hidráulica que discrimina a una u otra función.

Este fresador lateral 37 lleva montadas una puntas intercambiables de widia dispuestas en forma helicoidal, de manera que al girar en sentido que ataque al suelo desde abajo, giran todas ellas entre sí conformando una barrena espiral que debido a su giro empujan el material fresado hacia adelante y hacia arriba, arrastrándolo a la capa de rodadura donde será depositado y servirá una vez extendido como material sólido de base.

Además, podrá contar con una unidad fresado y fragmentación trasera 39 de rocas que se encuentran en la superficie, o que puede descender ligeramente de la horizontal del suelo a definir si apareciera una superficie rocosa y se necesitara que desapareciera, así como destruir, desplazándose marcha atrás la unidad tractora, por su parte posterior de la mencionada fresadora pinos u otros árboles que encontrándose a los lados del camino, dificultasen el tránsito por el mismo e hiciesen preciso su triturado. Esta fresadora trasera 39, toma la fuerza del eje de transmisión 35 que se acopla a la toma de fuerza del tractor.

Para unir y suspender la mencionada fresadora 39, se unirá por dos barras de elevación posteriores al eje trasero 9 y un cilindro de elevación. Esta fresadora trasera 39 podrá montar diferentes tipos de puntas de ataque dependiendo de los materiales que tenga que triturar, así mismo, estará equipada de una puerta trasera que bascule sobre el eje

horizontal y en sentido trasversal al avance, que permitirá al ser elevada que pueda acceder a masas forestales o arbóreas para su triturado y destrucción. El mando de esta puerta en una realización particular, podrá ser comandado por un cilindro hidráulico. Esta fresadora podrá descender unos 25-30 centímetros y mezclar los materiales fresados, aditivos sólidos (cal o cemento) o líquidos del tipo de polímeros y co-polímeros y podrá llevar asociada a ella en su parte superior una tolva dosificadora de cal o cemento.

Al cuerpo central nivelador (CCN), se le pueden montar unas extensiones laterales 90 que van replegadas sobre la máquina niveladora, para convertirla en una hoja de nivelación automatizada y comandada por un dispositivo emisor-receptor laser, basculan lateralmente para desplegarse por medio de dos cilindros hidráulicos 25 y bielas para facilitar el giro a 180º, y cuando están extendidas estas prolongaciones laterales, posibilitan el aumento de anchura y el aplanado y perfilado de extensiones agrícolas destinadas a ser irrigadas por gravedad o el aplanado de superficies industriales con gran grado de precisión y mínima pericia por parte del operario. Dichas extensiones laterales llevan en su borde inferior cuchillas anti desgaste atornilladas con lateral que también lleva cuchillas atornilladas.

La máquina 100 comprende en una realización particular de la invención un rodillo compactador posterior 101 que articula de forma que pivotando por la acción del cilindro 82 sobre los ejes 83, se alza o se baja sobre la vertical de la cuchilla permaneciendo recogido el mencionado cilindro 82, descansando el peso del rodillo compactador posterior 101, sobre la máquina y cumpliendo su misión de lastre o bien si el cilindro 82 empuja el rodillo 101 hacia abajo, todo el peso de la máquina descansará sobre el rodillo compactador posterior 101, consiguiendo que al pasar sobre el camino o bien se aplasten las piedras en el suelo o si el suelo es firme, se quiebren por el peso del rodillo y de la máquina 100.

El rodillo compactador posterior 101, en una realización particular, puede ser de tipo vibrante mediante un motor hidráulico y, opcionalmente, incorpora dos placas deslizantes con piezas antifricción para elevar y descender el rodillo compactador posterior 101, sin variar el ángulo con respecto al CCN.

En otra realización particular, el rodillo compactador posterior 101 puede ir montado

entre la parte trasera de la máquina 100 y el eje trasero 9 y entonces, para la elevación de la máquina en la parte trasera, la botella de elevación 10 incidirá desde la parte superior trasera de la máquina 100 hasta la pieza paralelogramo 80, que incide sobre el tirante que a su vez incide en el chasis que une el rodillo con el soporte 8 del eje trasero 9 o bien, cuando se desmonta el rodillo, la máquina 100 con el soporte 8 del eje trasero 9 directamente prescindiendo del rodillo posterior compactador 101, del cilindro hidráulico de elevación 82 del rodillo, del mecanismo paralelogramo de elevación de la máquina 80 y del tirante entre el paralelogramo 80 y el eje trasero 9 y por lo tanto, usando solamente la máquina 100, el soporte 8 del eje trasero y el propio eje trasero 9.

Este rodillo compactador posterior 101, puede ser liso para acabar caminos de tránsito de vehículos o pata de cabra para extender con la máquina niveladora capas finas y con el rodillo compactar esas capas uniéndolas firmemente unas con otras cuando los materiales son plásticos (por ejemplo arcillas), y se necesita para la construcción de diques y presas.

En otra realización particular, el rodillo compactador 101 puede ir montado detrás del eje trasero y unido a él por dos bulones alineados y unido por lo alto al chasis del CCN por un cilindro hidráulico de doble efecto que lleva dos rótulas, una en cada extremo. Al estirar este cilindro, se consigue que el peso de la máquina descanse sobre él con la consiguiente consecuencia del aplanado del suelo y aplastado o fragmentado de las rocas en superficie. Si el cilindro se encoge, el rodillo compactador 101 se eleva al pivotar sobre los ejes.

En otra realización particular, el cilindro hidráulico llevará una válvula hidráulica de mando eléctrico que, desde el puesto de conducción permite comunicar la entrada del aceite para subir con la salida, para bajar de forma que se ponga en modo flotante y el rodillo compactador 101 compacte con el único lastre de su peso, de forma que no transfiera peso de la máquina 100 al rodillo y si hubiera alguna piedra demasiado gruesa para ser clavada por debajo de la horizontal prefijada por el camino, el rodillo no levantase la cuchilla y crease un punto más alto en el perfil no deseado por el conductor.

Ambos elementos, fresadora trasera 39 y rodillo compactador posterior 101, pueden incorporarse a la máquina 100 por separado o en conjunto.

Todos los movimientos que realizan las diversas articulaciones pueden ser fácilmente interpretados por marcadores mecánicos 85 o sensores electrónicos, ajustables que son visibles todos ellos en el lado derecho en una posición cómoda para el conductor, salvo los que hacen referencia al brazo articulado fresador 37 que van montados en el lado izquierdo. Dichos marcadores mecánicos 85 asisten al conductor dándole referencias visuales.

Opcionalmente, tal y como se muestra en las FIGS 5-6, la máquina 100 va provista de medidores de ángulos o sensores electrónicos montados en los ejes y planos y de una pantalla en el puesto de conducción donde aparece en todo momento y en tiempo real la posición de las diferentes piezas con respecto al suelo.

La mencionada máquina niveladora 101 en una realización particular, de forma modular, podrá ir equipada en su parte delantera de una unidad desbrozadora de doble cabezal, dicha unidad desbrozadora de doble cabezal se sitúa delante del enganche 2 embulonándose fácilmente y prolongándola en longitud hacia delante. Consta de un chasis 306 y soporta en el centro y bajo él el cuerpo fresador central 312 al que va unido y se acciona para elevar o descender por medio del pistón hidráulico 313. El cuerpo fresador lateral 318 va unido al chasis 306 por medio de un brazo basculante telescópico 302 siendo éste un perfil de sección Macho del brazo telescópico 303, uniéndolas a ambas secciones y para que cumplan la función de alargarse y encogerse a voluntad del operador va el cilindro hidráulico de extensión 308.

El brazo basculante telescópico 302 se eleva o desciende por medio de la botella hidráulica de elevación 305 que lo une con el chasis 306.

El cuerpo fresador desbrozador lateral 318 va unido al brazo telescópico macho 303 por la pieza 317 que sirve de articulación y soporte transmitiendo así mismo, la tracción mediante dos pares de piñones cónicos enfrentados entre sí y que ceden el movimiento en no importa que ángulo se encuentre el cuerpo fresador lateral 318 con respecto al brazo 303, este movimiento de articulación se efectúa por medio de la botella de inclinación hidráulica 304. Este cuerpo fresador lateral podrá bascular sobre la pieza 317 descendiendo sobre la rasante del suelo -30 grados y alzándose +110 grados.

Los dos cuerpos fresadores tanto el central 312 como el lateral 318 disponen de un

rodillo de control de altura 311 que permite ajustarse para que el peso del cuerpo fresador descanse sobre él y de esta forma la altura de corte de las azadillas reversibles 320 sea siempre la misma y muy próxima al suelo consiguiendo de esta manera que no colisionen con el suelo pero que se ajusten con gran precisión.

El sentido de giro de las azadillas reversibles 320 podrá ser uno o el otro indistintamente según la voluntad del conductor. Las azadillas reversibles 320 van unidas al rotor 319 del cuerpo de fresado por un tornillo eje de fijación, permitiendo que gire sobre él libremente de forma que si encontrasen un obstáculo como una piedra o alguna rama que no pudiese quebrar de un solo golpe pudieran girar libremente sobre el eje sin dañar el conjunto.

La fuerza motriz para impulsar esta unidad de fresado vendrá desde la toma de fuerza del tractor a una caja y se transmitirá mediante una caja reductora 311 que irá situada en un chasis sobre el cuerpo fresador central 312. Dicha caja tomará la fuerza motriz por la parte delantera y cederá a ambos lados por el lado izquierdo a un eje solidariamente unido a una polea y conjunto de correas que arrastren el rotor 319 de la fresadora central y por el lado derecho a una transmisión tipo cardan telescópico que la unirá a la pieza 317A que permitirá transmitir la fuerza motriz en no importa que ángulo se sitúe el cabezal fresador lateral 318 con respecto al brazo telescópico 303 que lo soporta. Por la parte trasera cederá la fuerza motriz que moverá el brazo lateral fresador y la unidad de triturado y fresado trasera.

La caja reductora 311 llevará en su parte anterior un sistema de platillos solidarios 50 que son fijados con un tornillo fusible que servirá por si el sistema de transmisión de fuerza motriz sufriera en algún punto un sobreesfuerzo y como medida de seguridad. Dicha caja será del tipo de las que tomando un sentido de giro lo ceda indistintamente a ambos sentidos para que los cabezales fresadores giren a voluntad del conductor en un sentido u otro.

En una realización particular, el CCN, en la parte delantera llevará un enganche de los llamados tripuntales donde se engancha a las barras de elevación del tractor y al tercer punto central, podrá ser articulada con respecto al eje horizontal y perpendicular al sentido de la marcha y del suelo, que pivote por medio del cilindro 28 para la articulación entre el frontal, compuesto por las secciones escarificadoras y 5A, 5B y 5C y las chapas

laterales 7 y la hoja niveladora trasera 6 estando equipada la mencionada hoja niveladora trasera 6 de una torreta situada en su parte superior y en el centro que servirá de apoyo del cilindro 28 y como base de la torreta que sirve de soporte al receptor laser. En la parte delantera llevará un enganche de los llamados tripuntales donde se engancha a las barras de elevación del tractor y al tercer punto central.

De la misma manera, en esta realización particular, la hoja niveladora trasera 6 llevará una segunda cuchilla atornillable con tornillos de cabeza oculta en el lado trasero dado que entonces una máquina 100 se podrá suspender a las barras de elevación del tractor y el tercer punto y empujar hacia atrás como un buldócer.

En la figura 8 se muestra una realización donde se incluye medios para la dosificación de aditivos líquidos para la compactación de suelos, de tal forma que en una única máquina se pueda realizar un trabajo que hasta la fecha requería de distintas máquinas como rodillos compactadores, cubas y niveladoras estabilizadoras. Para ello, la máquina 100 incorpora una cuba 81 o depósito de agua y/o aditivos en disolución con una toma 82 para que se abastezca de una cuba nodriza (no mostrada en las figuras adjuntas) cuando la máquina 100 va fresando el camino a muy baja velocidad. La capacidad de este depósito 81 le permite efectuar, en una realización particular, un tratamiento de aproximadamente 1500 m2.

En esta realización, el sistema de articulación delantero 83 y sistema de articulación del eje trasero 84 permite que el conjunto tractor-máquina, que puede alcanzar una longitud de 12,3 metros aproximadamente (de forma no limitativa) pueda dirigirse y maniobrar permitiendo situar las herramientas de corte en los bordes del camino de forma muy precisa. De esta forma, es posible el estabilizado y mejora de jardines, vías de carril bici y viales en parques naturales, donde el trazado suele ser muy sinuoso.

De esta forma, la unidad de fresado 85, descendiendo de la horizontal del suelo, pueda mezclar agregados líquidos en disolución (polímeros) o sólidos (cemento o cal) para mejorar las capacidades portantes del suelo, supresión de barro y polvo. Como opción, se incluye sistema electrónico compuesto por un procesador electrónico controla los parámetros de anchura (fija), profundidad (variable), velocidad del desplazamiento en el momento de la aplicación (variable) y cantidad de aditivo añadido por unidad de tiempo. Estos parámetros son recogidos por sensores, el procesador calcula la relación entre

ellos y vierte los datos en una pantalla donde aparecen en forma de concentración de aditivo por m2, por m3 y donde se pueden ajustar las alarmas, con lo cual el conductor tiene bajo su control la dosificación por unidad de volumen tratada en tiempo real. Además, se puede ajustar sobre la marcha, dotando de esta forma de más o menos resistencia un área determinada de un camino. Así pues, la unidad de fragmentación. Del mismo modo, y también de forma opcional, se incluye un módulo GPS que contemple por dónde ha pasado la máquina 100 y en pasadas sucesivas no solape la aplicación del agregado aplicándolo sobre lo ya aplicado. Por consiguiente, el procesador electrónico comandará electroválvulas que cierran el flujo sobre las boquillas dosificadoras que pasen sobre la superficie ya tratada, visualizando la superficie tratada en una pantalla móvil accesible al puesto de conducción, mostrándose en otro color.

En una interpretación particular, los movimientos de elevación y descenso de las distintas piezas que son realizados mediante articulaciones se efectúan mediante sistemas correderos deslizantes, de tal forma que los movimientos de elevación y descenso se materialicen mediante sistemas telescópicos. Así pues, el sistema de elevación del rodillo con el cuerpo principal de la nivelador, el sistema de elevación del eje posterior direccionable con el rodillo y el sistema de elevación de la fresadora-mezcladora con el eje posterior direccionable se lleva a cabo mediante un sistema de placas correderas y ajustables entre sí, que suben y bajan y que llevan entre sí unas piezas sintéticas antifricción ajustables. Este sistema es accionado mediante cilindros hidráulicos. El fin de este sistema es reducir la longitud total de la máquina 100 para que todo el conjunto quepa en un contenedor de 40’’ y que no varíen los ángulos entre el cuerpo nivelador y el rodillo, entre el rodillo y el eje direccionable y entre el eje direccionable y la unidad de fresado y mezclado.

En una realización particular adicional mostrada en la FIG.12 es posible incorporar un segundo escarificador con cinco dientes embulonables que, yendo unidas a un chasis que bascula sobre dos bulones, sube y baja por medio de un pistón hidráulico y sirve para descompactar el camino o superficie que se va a estabilizar, de tal forma que la capa a estabilizar se encuentre lo más disgregada posible y sin obstáculos en superficie. La estabilización se realiza mediante la acción de una fresadora-mezcladora y el aporte de aditivos sólidos o líquidos.

El segundo escarificador adicional sirve, por tanto, para remover el subsuelo del camino,

a una profundidad entre 20 y 30 centímetros, que se acciona hacia arriba y hacia debajo de manera hidráulica a voluntad del conductor. Este escarificador adicional se emplea principalmente para ahuecar el terreno antes de ser fresado y de ser añadidos los agregados sólidos o líquidos que permiten la estabilización del terreno. De esta forma, cuando se vaya a utilizar la unidad de fresado-mezclado, se tiene la certeza de que no habrá ninguna formación sólida que dificulte el trabajo, realizándose éste mucho más rápido que con las máquinas descritas en el estado de la técnica.

En otra realización particular, la hoja niveladora trasera 6 comprende una cuchilla flotante intermedia (ver FIG.9) de acero de gran resistencia al desgaste y abrasión que está embulonada por tornillos de cabeza oculta.

La cuchilla flotante arrastra el material movido para que caiga en los baches y acomode los materiales gruesos y que posteriormente vuelva a ser repasado por la hoja niveladora trasera 6. De esta forma se aumenta la eficacia y el correcto acomodamiento de las piedras de tamaño mediano en los baches, mezclándose óptimamente con los materiales finos y el material aportado en los baches se consolida mejor. La cuchilla flotante intermedia se puede elevar hidráulicamente a voluntad del conductor cuando éste lo estime conveniente. Esta cuchilla flotante intermedia, también podrá llevar asociado a ella por delante, una línea de púas para que arrastre las piedras entre las mencionadas púas y las piedras caigan y se acomoden de forma más fácil en las depresiones y los baches, dejando escapar los materiales finos para que los acomode la cuchilla intermedia siendo todavía más efectivo.

La cuchilla flotante intermedia, en otra realización práctica, es sustituida por unos rastrillos en V que van en posición flotante y confluyen hacia el centro, arrastrando allí las piedras de mediano tamaño que han sido movidas por las puntas delanteras. Estas piedras arrastradas por los rastrillos en V son fragmentadas por el molino triturador, situado en la parte trasera central de los mismos y movido por la toma de fuerza del tractor, y las convierte en gravilla (de menos de 30mm de diámetro) que cae en el cajón nivelador y se acomoda en el suelo siendo muy útil para mejorar la capa de rodadura. Están situados entre las púas escarificadoras frontales y la cuchilla trasera y no puede usarse a la vez que la cuchilla flotante intermedia. El conjunto formado por los rastrillos en V y el molino triturador está especialmente concebido para ir unidos por un chasis y estar situados en el centro del CCN, pero en otra opción podrían montarse detrás del

eje trasero siempre y cuando la máquina no llevase detrás una fresadora-mezcladora y siendo incompatible con ella.

Finalmente, en la FIG.13 se muestra una estructura de soporte de neumáticos macizos en número impar que, estando intercomunicados, su sustentación por dispositivo hidráulico o neumático para que ejerciendo la misma presión (por medio hidráulico o neumático), se aplaste más donde el suelo esté menos compactado y así se consiga aplastar donde antes había baches. Esta presión podrá ser variable a voluntad del operador. En una de las líneas (indistintamente delante o detrás), estará la formación en número par, en la siguiente estará la impar de forma que en una pasada toda la superficie del camino estará pisada. Estarán unidas cada rueda a un soporte 131 que bascule y vaya unido al chasis 132 y empujada por el cilindro 133 en la parte superior de la rueda 134, todos los cilindros irán unidos entre sí por conexiones hidráulicas a un acumulador-regulador donde se modulará la presión del fluido, que será hidráulico o de aire a presión para ejercer más o menos presión sobre el suelo. El chasis de la mencionada estructura compactadora, se acoplará a la placa porta-implementos que viene situada detrás del eje trasero de la máquina o bien detrás del rodillo compactador, y éste a la máquina niveladora de forma modular en una interpretación particular posible.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (100) de arrastre para la nivelación de suelos y caminos que es arrastrable mediante un tractor (200) o unidad tractora que se **caracteriza** por que comprende un chasis (1) unido a la cabeza tractora (200) donde dicho chasis (1) sustenta un frontal delantero escarificador (5) configurado para orientar el material escarificado de los puntos altos del camino o terreno a nivelar hacia una hoja niveladora (6) que se acumula en un cajón (20,21) delimitado por unas paredes laterales (7); y donde el frontal delantero escarificador (5) está formado por tres hojas escarificadoras (5a, 5b, 5c) cuyas dos secciones laterales (5a, 5c) están dispuestas en forma de delta con respecto al sentido de avance y donde la sección central (5b) está adelantada con respecto de dichas secciones laterales (5a, 5b).

2. Una máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 donde el frontal delantero escarificador (5) comprende al menos dos púas o puntas intercambiables y desmontables en la parte inferior de las hojas escarificadoras (5a, 5b, 5c) o están insertadas en una barra fija solidariamente unida entre las paredes laterales (7).

3. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 donde el chasis (1) que está compuesto por dos vigas longitudinales que se unen a la cabeza tractora o tractor (200) a través de un enganche (2) que se une con los brazos elevadores (201) del propio tractor (200) o bien mediante un pistón de elevación delantero (4) que se une al enganche pivotante (202) del tractor (200).

4. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 donde la hoja niveladora trasera (6) es ajustable en altura y lateralmente mediante un soporte (8) basculante y unido al eje posterior (9) conectado con un primer cilindro hidráulico (10) y con un segundo cilindro hidráulico (11) dispuesto entre el soporte (8) basculante y el eje posterior (9); y que además comprende al menos una hoja lateral (15) solidariamente unida a un brazo articulado lateral (12) que pivota sobre un eje horizontal (13) con respecto al chasis (1) y alineado respecto del sentido de la marcha.

5. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende un rodillo

compactador posterior (101) y una fresadora (102) montada detrás del eje trasero (9).

6. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 5 donde la hoja lateral (15) que bascula posicionándose sobre la máquina (100) en posición de reposo o bien descendiendo había abajo con respecto al sentido de la marcha pudiendo descender por debajo de la horizontal del chasis (1) siendo ajustable mediante un bulón horizontal (14) alineado con el sentido de la marcha y otro vertical con respecto al suelo.

7. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que dispone de extensiones laterales (90) que van plegadas sobre el cuerpo de la máquina (100) cuando se emplea la máquina en el destino principal de repasar y compactar caminos o bien basculan sobre dos ejes horizontales (26) y en sentido de la marcha por medio de dos cilindros hidráulicos (25) y las correspondientes bielas (27) que facilitan el giro hacia 180º desde su posición de reposo.

8. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende una sección frontal desmontable embulonada al enganche (2) donde quedan integrados un cuerpo desbrozador central (312) y un cuerpo desbrozador lateral (318) montado sobre un brazo basculante (308) y telescópico (303) y que se ajusta hidráulicamente en altura por medio de unos pistones (305,304,308).

9. La máquina (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que se suspende por las barras elevadoras del tractor y el tercer punto y es articulable con respecto al eje horizontal y perpendicular al sentido de la marcha y del suelo, pivotable por medio de un cilindro (28) para la articulación entre el frontal, compuesto por las secciones escarificadoras (5A, 5B y 5C) y las chapas laterales (7) y la hoja niveladora (6) estando equipada la mencionada hoja (6) de una torreta situada en su parte superior y en el centro que servirá de apoyo del cilindro (28) y como base de la torreta que sirve de soporte a un receptor láser.

10. Una máquina (100) de arrastre de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende medios configurados para la dosificación de aditivos y líquidos (81,82,83,84,85) para la mejora de la capa de rodadura.

RESUMEN

Una máquina (100) de arrastre para la nivelación de suelos y caminos que es arrastrable mediante un tractor (200) o unidad tractora que comprende un chasis (1) unido a la cabeza tractora (200) donde dicho chasis (1) sustenta un frontal delantero escarificador (5) que orienta el material escarificado hacia una hoja niveladora (6) que se acumula en un cajón (20,21) delimitado por unas paredes laterales (7); y donde el frontal delantero escarificador (5) está formado por tres hojas escarificadoras (5a, 5b, 5c) que son curvas y dispuestas en forma de delta con respecto al sentido de avance y que llevan en su extremo inferior las púas o puntas intercambiables.