

MÁQUINA DE NIVELACIÓN DE TERRENOS

Sector de la técnica

[0001] El objeto de la presente invención es un equipo de nivelación de terrenos, arrastrado o empujado por una unidad tractora y configurado para el nivelado o alisado de superficies de rodadura de caminos independientemente de que la superficie a nivelar esté más o menos compactada, o tenga más o menos superficie rocosa. Este objeto se alcanza con el equipo de las reivindicaciones que acompañan a la presente memoria descriptiva.

Antecedentes de la invención

[0002] En el actual estado de la técnica se describen distintos sistemas autopropulsados y muchos aparatos destinados a nivelar (alisar) las superficies de rodadura en caminos u otros tipos de terreno. Así pues, son conocidas las palas cargadoras frontales y hojas tapadoras frontales 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. Este tipo de máquinas son apropiadas para la apertura de pistas, pero su trabajo es impreciso y no pueden nivelar o alisar con precisión. Además, este tipo de máquinas, si hay algún punto prominente -generalmente- utilizan el desgarrador trasero para ahuecar la tierra extrayendo a veces piedras de gran tamaño que, posteriormente, dificultan el alisado superficial del terreno. Además, las palas cargadoras frontales son incapaces de establecer pendientes laterales en la capa de rodadura.

[0003] Las motoniveladoras automotrices son máquinas de gran precisión y manejo complicado. Estas máquinas están 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 transmisión de potencia, carecen de posibilidad de compactar suelos, aplastar piedras o fresar o destruir formaciones rocosas o masas forestales. Así mismo, el uso continuado en condiciones extremas con materiales duros, dado que la hoja niveladora va sustentada sobre gran cantidad de articulaciones y piezas móviles, se producen rápidamente desajustes y 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, particularmente en superficies duras y rocosas.

[0004] 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, ES1060721 U y ES1060722U. En este caso su capacidad de penetración es escasa, por lo que es necesario remover cualquier punto prominente antes de su alisado, lo que provoca que cuando trabajan en superficies duras o rocosas se deterioran rápidamente. No obstante, son máquinas que nivelan muy bien en terrenos planos y con el árido removido, como pueden ser campos de labor para su acondicionamiento para el riego por gravedad.

[0005] Los cajones niveladores de cuchilla acotada lateralmente son cajones arrastrados por tractores que, principalmente, nivelan la capa de rodadura, no teniendo precisión en el nivelado o alisado superficial ni capacidad de penetración en terrenos duros, sin que además puedan conferir pendientes laterales. Finalmente, pueden ser empujados por cargadoras compactas o arrastradas por tractores agrícolas, compartiendo inconvenientes con los sistemas descritos anteriormente.

[0006] Para solventar estos problemas, el documento ES1136555U describe una máquina de arrastre para la nivelación de suelos y caminos que es arrastrable mediante un tractor o unidad tractora que se caracteriza porque comprende un chasis unido a la cabeza tractora donde dicho chasis sustenta un frontal delantero escarificador en tres secciones, una central y dos laterales, que orienta el material escarificado hacia una hoja niveladora que se acumula en un cajón delimitado por unas paredes laterales; y donde el frontal delantero escarificador está formado por tres hojas escarificadoras 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. La presente invención viene a mejorar el funcionamiento general de esta máquina, robusteciéndola y evitando problemas de fatiga estructural de la máquina y facilitando la separación de los materiales en gruesos y finos y acomodándolos en profundidades distintas.

Explicación de la invención

[0007] El objeto de la presente invención es un equipo de nivelación apto para cualquier tipo de terreno. Es un objeto de la invención un equipo robusto y modular para dar solución a

diferentes casuísticas de mantenimiento de superficies e incorporar distintas herramientas opcionales y específicas que permiten simultanear varias tareas necesarias al mismo tiempo. Este objeto se alcanza con el equipo de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones particulares y/o preferidas de la invención.

[0008] Más concretamente, la invención consiste en un cajón nivelador, con una estructura fundamentalmente cuadrangular o rectangular, cuyo soporte delantero transversal comprende una sección frontal en la que está instalados varios elementos escarificadores o rascadores, en una realización particular, una pluralidad de púas intercambiables o una cuchilla dentada. El soporte delantero transversal está dispuesto en paralelo con un soporte transversal trasero que monta al menos una cuchilla niveladora embulonable. El soporte delantero transversal y el soporte trasero transversal están unidos por dos soportes laterales longitudinales que sostienen dos patines inferiores intercambiables y aptos para deslizar sobre el terreno a nivelar sin que se derrame el material arrastrado. El punto inferior de las púas escarificadoras intercambiables, los patines laterales inferiores y la cuchilla trasera están en el mismo plano horizontal.

[0009] En una realización práctica particular, el soporte delantero transversal y el soporte trasero transversal también van unidos en su parte superior por dos largueros longitudinales configurados para soportar unos dispositivos de enganche delanteros o traseros destinados para tirar o empujar respectivamente el cajón nivelador por la unidad tractora y un tercero en el medio y por encima de ellos y unido a ellos para servir de soporte al cilindro hidráulico posterior de elevación, así como al apoyo superior para suspender todo el conjunto formado por la máquina.

[0010] En una interpretación particular el mencionado aparato carece de los soportes longitudinales y es sustituido por una chapa que los une a ambos (soporte delantero transversal con la cuchilla niveladora trasera) con orificios para permitir el acoplamiento de implementos auxiliares opcionales

[0011] En otra realización práctica particular de la invención, el soporte delantero transversal comprende un segundo grupo de púas escarificadoras instaladas en la cara posterior del soporte delantero transversal y que pueden tener un tamaño distinto que las púas escarificadoras situadas en la cara frontal del soporte delantero transversal. Este segundo grupo de púas escarificadoras cuentan con la particularidad de ser oscilantes respecto de un

eje transversal paralelo a la línea de púas escarificadoras delanteras y de uso reverso, de tal forma que, al avanzar el cajón nivelador en sentido frontal, las púas oscilan hacia atrás al nivel del suelo que está siendo nivelado y elevándose. No obstante, cuando el conductor u operario de la unidad tractora observe que no ha penetrado suficientemente en el terreno para arrancar material con el que tapar los baches existentes, podrá operar el cajón nivelador en sentido contrario a la marcha, para que las púas oscilantes de uso reverso descendan arando por debajo del plano horizontal que forman las púas escarificadoras delanteras los patines laterales y la cuchilla embulonable trasera y facilitar que, en la siguiente pasada en sentido frontal, las púas escarificadoras frontales arañen el suelo en mayor profundidad y la cuchilla niveladora arrastre el material suficiente para rellenar los baches más adelante del camino.

[0012] En otra realización práctica particular, el cajón nivelador dispone en su interior, en su parte o región media, de unos segundos patines laterales próximos a los soportes laterales y actuables eléctrica o hidráulicamente. Estos segundos patines están configurados para subir y bajar de forma sincronizada o independiente, y así clavar más o menos uno de los laterales del cajón nivelador y así dotar o corregir pendientes laterales a voluntad del operario.

[0013] En otra realización práctica particular, la máquina de la invención comprende un brazo lateral abatible que dispone de una cuchilla que, además, está configurada para disponerse de forma recta o inclinada lateralmente respecto al brazo e inclinación vertical con respecto al sentido de avance de la máquina de la invención. Por tanto, este brazo lateral sirve para acercar los áridos que, por el uso del camino que se pretende nivelar o alisar, se hayan situado en el borde de este o servirá también para, girándolo hacia fuera, apartar la posible vegetación que invada el camino o podrá servir para la apertura y limpieza de las cunetas que bordean el camino. También aumenta la anchura efectiva de trabajo del cajón nivelador y conferir una segunda pendiente lateral al camino.

[0014] En otra realización práctica particular de la invención, el cajón dispone de unos medios de dosificación de agua que está situado en la zona media del cajón nivelador y dispuesto en sentido transversal al avance. De esta forma, al mismo tiempo que se efectúa el trabajo de nivelación del camino, se dosifica agua en el centro del cajón nivelador con el fin de que esta agua se mezcle con el árido removido y allá donde se aporte material por existir un desnivel - bache u oquedad- se aporte con el grado de humedad óptimo para que compacte mejor y también mitigar el polvo. En esta configuración, aparte de la barra transversal difusora, también comprende una válvula de apertura y cierre, así como un dosificador de caudal comandado desde el puesto de conducción de la unidad tractora. Lógicamente, esta

realización implica la presencia de una cuba de agua, para lo que el cajón nivelador puede situarse en la parte frontal de una unidad tractora que arrastre una cuba o bien en la parte inferior delantera del semirremolque de la propia cuba de agua.

[0015] En otra realización práctica particular, el cajón nivelador puede ser empleado para la limpieza de minas antipersona. Para ello, el cajón nivelador se sitúa empujado en un frontal de una unidad tractora que, a la vez que nivela y elimina los baches, provoca la explosión de cualquier artefacto enterrado o semienterrado bajo la capa de rodadura. Para ello, el cajón nivelador, además, comprende unas protecciones con una inclinación de aproximadamente 45° tanto en la parte frontal como en la parte trasera configuradas para proyectar los fragmentos de metralla y/o piedras hacia delante y hacia abajo, protegiendo a las personas y equipos.

[0016] En otra realización práctica no limitativa, el cajón nivelador comprende un dispositivo de enganche delantero al que se acopla una lanza de arrastre, donde la lanza puede ser fija - para ser arrastrada por las barras de tiro de la unidad tractora-, de accionamiento hidráulico para movimientos de subida - bajada y/o giro derecho - izquierdo-. De la misma forma, al dispositivo de enganche trasero se le acopla un eje trasero que eleva o baja el cajón nivelador de manera hidráulica, así como para conferir pendientes laterales de manera precisa, mediante el giro lateral del citado eje. Además, este eje también sirve para acoplar otras herramientas auxiliares, como rodillos compactadores, escarificadores o estabilizadores de giro inverso, con o sin tolva superior para dosificar aditivos ligantes minerales o químicos.

[0017] El hecho de acoplar en la parte delantera una lanza y en la parte trasera un eje mejora la capacidad de alisar con precisión el terreno por parte del cajón nivelador ya que el conjunto formado tendrá más peso y, por consiguiente, mayor capacidad de penetración. Además, la distancia de apoyo en este caso -eje trasero del tractor y eje trasero de la niveladora- será mucho mayor que la formada por los cuatro puntos de apoyo del cajón nivelador por sí solo.

[0018] En otra interpretación práctica no limitativa la presente invención puede configurarse de manera que el cajón nivelador sea acoplado por la parte trasera del soporte trasero transversal mediante una placa de enganche rápido como es usual en las cargadoras compactas CTL (de COMPACT TRACK LOADER).

[0019] En otra realización práctica particular de la invención, el cajón nivelador dispone en su parte superior de un receptor láser configurado para recibir una señal emitida por un emisor

configurado para operar unos medios hidráulicos de subida y bajada del cajón, de tal forma que se puedan nivelar superficies de manera automática.

[0020] La presente invención, al avanzar (por arrastre o empujado mediante la unidad tractora), las púas escarificadoras delanteras arañan los puntos más altos de la superficie que se pretende nivelar, removiendo los puntos prominentes de la superficie a nivelar. A continuación, los materiales removidos y alojados en el interior del cajón serán arrastrados hasta que se encuentre un bache o cualquier superficie que se encuentre por debajo de la rasante horizontal entre los patines y la cuchilla donde se depositan.

[0021] La citada configuración de la mencionada invención de una barra frontal, horizontal y transversal al sentido del avance seguida de otro soporte posterior de una cuchilla niveladora acotadas lateralmente por dos patines y todo ello alineado en el mismo plano inferior posibilita que los áridos de mediano o gran tamaño existentes en la superficie a nivelar sean arrastrados hacia adelante como si de un rastrillo se tratase para que sean acomodados en lo profundo de los baches o de regachos longitudinales causados por la erosión y posteriormente tapados superficialmente por los áridos finos que arrastra la cuchilla niveladora posterior.

[0022] Además, el equipo de nivelación de la invención, debido su modularidad permite que se le puedan acoplar diversas herramientas auxiliares para dar solución a tareas complejas o específicas y aumentar su productividad, realizando tareas simultáneas en el nivelado o para dotarle de una mayor precisión en la realización de dichas tareas.

[0023] Gracias a la presente invención se obtiene un equipo de nivelación de terrenos que es muy simple en su operativa por conductores no experimentados y que puede ser arrastrada o empujada por una gran variedad de vehículos tales como tractores agrícolas comunes, palas cargadoras, cargadoras compactas CTL, carretillas o manipuladores telescópicos de cualquier potencia y motorización, así como vehículos militares mini cargadoras compactas y que también mediante su uso clasifican y distribuyen en función de la volumetría de los áridos empleado para la nivelación de las superficies

Breve descripción de los dibujos

[0024] Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se

ha representado lo siguiente:

Figura 1 Muestra una vista de la máquina de nivelación de terrenos de la invención

Figura 2.- Muestra otra vista de la máquina de nivelación de la invención.

Figura 3.- Muestra otra vista de la máquina de nivelación de la invención.

Figura 4.- Muestra una vista explosionada de la máquina de nivelación de la invención

Figura 5.- Muestra otra vista explosionada de la máquina de nivelación de la invención

Figura 6.- Muestra una realización práctica de la máquina de la invención

Figura 7.- Muestra una segunda vista de la realización práctica de la figura 6.

[0025] Con referencia a las figuras indicadas se han utilizado las siguientes referencias numéricas:

1. Cajón nivelador
2. Soporte transversal delantero
3. Soporte transversal trasero
4. Soportes laterales
5. Púas rascadoras / escarificadoras frontales
6. Cuchilla niveladora trasera
7. Patines laterales
8. Perfiles longitudinales centrales
9. Elemento de enganche delantero
10. Elemento de empuje trasero
11. Púas rascadoras oscilantes
12. Patines de inclinación
13. Brazo lateral abatible
14. Hoja niveladora lateral
15. Eje trasero articulado
16. Articulación vertical
17. Rodillo compactador
20. Protecciones superiores antideflagración

Realización preferente de la invención

[0026] Con referencia a las figuras adjuntas, la máquina de nivelación de terrenos de acuerdo con la presente invención comprende un cajón nivelador (1) que consiste preferentemente en un chasis soldado y que comprende un soporte transversal delantero (2) y un soporte transversal trasero (3), paralelos entre si y en posición horizontal con respecto del suelo,

siendo transversales ambos soportes en el sentido de avance de la máquina. Ambos soportes transversales (2,3) están solidarizados entre sí mediante dos soportes laterales longitudinales (4) y en su parte superior y en el centro dos perfiles longitudinales de arrastre y uno de sustentación en el centro de ellos y encima. También en una interpretación particular estos tres perfiles longitudinales pueden ser sustituidos por una placa central que dote de rigidez al conjunto y sirva de placa base para acoplar al cuerpo nivelador otras piezas opcionales.

[0027] Sobre el soporte transversal delantero (1) se acomodan una pluralidad de púas escarificadoras o rascadoras intercambiables (5) que están inclinadas 45° con respecto al suelo, en una realización particular no limitativa. El punto inferior de las púas escarificadoras intercambiables (5), además, están alineados horizontalmente con la superficie inferior de unos patines laterales (7) solidariamente unidos a los soportes laterales longitudinales (4) y con el borde inferior de una cuchilla niveladora (6) solidariamente unida al soporte transversal trasero (3) por su parte inferior.

[0028] Como se puede observar, el cajón nivelador (1) está delimitado por los soportes transversales (2,3) y los soportes laterales (4). Esta configuración esencial permite que, al avanzar la máquina en el sentido de avance, todos los elementos descritos -las púas rascadoras (5) situadas en el soporte transversal delantero (2) y alineadas con los patines laterales (7) y la cuchilla niveladora (6)- estén apoyados en el suelo y, debido a su propio peso, las púas (5) raspan los puntos más altos, removiendo el material sobresaliente, clasificando o arrastrando los áridos más gruesos hasta que se acomoden en un bache o regacho que será arrastrado por la cuchilla niveladora (6) y que no se esparcirá por los laterales debido a la presencia de los patines (7), que también actúan como soporte y que mantienen la altura tanto para raspar material en los puntos altos como para depositar material en los huecos.

[0029] En el ejemplo no limitativo mostrado en las figuras adjuntas, sobre el soporte transversal delantero (2), en su lado posterior y orientadas en el sentido de la marcha de la unidad tractora, se montan una o más púas rascadoras oscilantes (11) que, en el sentido de avance, las púas rascadoras oscilantes (11) oscilan hacia atrás al nivel del suelo que está siendo nivelado. No obstante, cuando el conductor u operario de la unidad tractora observe que no ha penetrado suficientemente en el terreno para arrancar material con el que tapar los baches existentes, podrá operar el cajón (1) en sentido contrario al sentido de avance, para que las púas rascadoras oscilantes (11) puedan penetrar en el suelo y facilitar que en la siguiente pasada en sentido frontal, las púas escarificadoras (5) situadas en el soporte

transversal delantero (2) arañen el suelo y la cuchilla niveladora (6) arrastre el material suficiente para rellenar los baches del camino.

[0030] Las púas rascadoras oscilantes (11) tienen -en un ejemplo no limitativo- una inclinación de aproximadamente 45° con respecto de la horizontal definida por el suelo y su extremo inferior está situado orientado hacia la parte posterior (definida por el sentido de avance). Es por esto por lo que estas púas rascadoras oscilantes (11) solamente se clavan por su peso y por la presión que le transmite la unidad tractora cuando actúa en reverso y no más de unos 5-7 centímetros de profundidad.

[0031] En este ejemplo, el cajón (1) comprende unos perfiles o largueros longitudinales centrales (8) que, en su parte delantera comprenden unos elementos de enganche delanteros (9) y en su parte trasera, unos elementos de empuje trasero (10) pero también puede disponer de la placa central que sirva de base para enganchar otros implementos.

[0032] En las figuras, la máquina de la invención incluye unos patines de inclinación (12). Estos patines son actuables eléctrica o hidráulicamente. Estos patines de inclinación (12), además, están configurados para subir y bajar de forma sincronizada o independiente, y así clavar más o menos uno de los laterales del cajón nivelador y así dotar o corregir pendientes laterales a voluntad del operario.

[0033] El brazo lateral abatible (13) que dispone de una hoja niveladora lateral que, además, está configurada para disponerse de forma recta o inclinada lateralmente respecto al eje del brazo lateral abatible (13) e inclinación vertical con respecto al sentido de avance de la máquina. Por tanto, este brazo lateral abatible (13) sirve para acelerar los áridos que, por el uso del camino que se pretende nivelar o alisar, se hayan situado en el borde de este o servirá también para, girándolo hacia fuera, apartar la posible vegetación que invada el camino o podrá servir para la apertura y limpieza de las cunetas que bordean el camino. También aumenta la anchura efectiva de trabajo del cajón nivelador (1) y conferir pendiente al camino.

[0034] El elemento de enganche delantero (9) del cajón nivelador (1) lleva acoplado un elemento de arrastre, que en este ejemplo es una articulación vertical (16). Del mismo modo, en el elemento de enganche trasero (10) se acopla un eje trasero articulado (15) que eleva o baja la parte posterior del cajón nivelador (1) de manera hidráulica, así como para conferir pendientes laterales de manera precisa, mediante el giro del citado eje trasero con respecto al plano del cajón nivelador (15). Además, este eje también sirve para acoplar otras

herramientas auxiliares, como un rodillo compactador (17) o una estabilizadora de giro inverso para mezclar aditivos, con o sin tolva o una cuchilla empujadora adicional siendo estos implementos elevables de manera hidráulica.

[0035] Finalmente, el cajón nivelador (1) comprende unas protecciones antideflagración (20) con una inclinación de aproximadamente 45° en la parte trasera configuradas para proyectar los fragmentos de metralla y/o piedras hacia delante y hacia abajo, protegiendo a las personas y equipos, en usos eminentemente militares.

[0036] En las figuras 6 y 7 se muestra otra realización práctica de la invención, de manera que el cajón nivelador sea acoplado por la parte trasera del soporte trasero transversal mediante una placa de enganche rápido como es usual en las cargadoras compactas CTL (de COMPACT TRACK LOADER). Esta placa de acoplamiento rápido podrá ser de diversas configuraciones, tantas como puedan adoptar las distintas marcas no siendo este un factor determinante.

[0037] El soporte delantero transversal y el soporte trasero transversal irán sólidamente unidos por una placa en el cuerpo central del cajón nivelador. Dicha placa llevará diversos orificios que servirán para soporte base donde se introduzcan ganchos de fijación configurados para acoplar otros elementos opcionales como pueden ser:

[0038] Una superestructura para poder nivelar los suelos con mayor rapidez y precisión al ir dotada en su parte delantera de una o dos ruedas que pivotan en el plano vertical para que sirva de apoyo en la parte delantera de la niveladora y se oriente tanto si el conjunto nivelador marcha hacia adelante como si marcha hacia atrás. El control de altura del soporte trasero transversal que es el que soporta la cuchilla niveladora se opera de manera muy precisa dado que apoyando los brazos de elevación de la cargadora compacta en su punto de apoyo inferior de esta manera se hace bascular la placa de acople de los implementos de la cargadora compacta CTL hacia adelante o hacia atrás.

[0039] Esta placa de acople de los implementos se unirá a otra placa de acople que formará parte de la superestructura acoplable al cajón nivelador y que (la placa de acople)la cual llevará en su parte delantera con respecto al sentido del avance cuando está trabajando un eje horizontal desplazado hacia adelante y a una distancia aproximada (no limitativa) de 20 cm con respecto al eje basculante inferior de la placa de enganche de la cargadora CTL y transversal al sentido de avance de la cargadora compacta CTL de manera que al operar

inclinando hacia adelante la placa de acople de la CTL transversal baje y al operar hacia atrás la placa de acople el eje transversal se eleve la parte trasera de la superestructura donde se engancha el cuerpo nivelador. De la misma forma la superestructura podrá bascular con respecto a las placas de acoplamiento para posibilitar que el cajón nivelador pueda conferir pendientes laterales con respecto a la horizontal transversal de la cargadora compacta CTL.

[0040] De la misma manera a esta placa de acople situada en el centro se podrá acoplar a los orificios de fijación un cuerpo de forma de tronco de pirámide desviado de su eje para allí servir de enganche a un tractor agrícola y que el cuerpo nivelador opere arrastrado pudiendo ser elevado por las barras de tiro.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de nivelación de terrenos que se caracteriza por que comprende un cajón nivelador (1) conformado por un soporte transversal delantero (2) y un soporte transversal trasero (3), paralelos entre sí y en posición horizontal con respecto del suelo, siendo transversales ambos soportes en el sentido de avance de la máquina, estando además ambos soportes transversales (2,3) solidarizados entre sí mediante dos soportes laterales longitudinales (4); y donde sobre el soporte transversal delantero (2) se acomodan una pluralidad de elementos escarificadores o rascadores (5), alienado horizontalmente en su punto inferior con la superficie inferior de unos patines laterales (7) solidariamente unidos a los soportes laterales longitudinales (4) y con el borde inferior de una cuchilla niveladora (6) solidariamente unida al soporte transversal trasero (3) por su parte inferior; con unos perfiles o largueros longitudinales centrales (8) que, en su parte delantera comprenden unos elementos de enganche delanteros (9) y en su parte trasera, unos elementos de empuje trasero (10) conectables con una unidad tractora; donde el cajón nivelador (1) comprende una placa en la parte central que une el travesaño delantero con el trasero y esta chapa dispone de orificios de fijación o elementos de fijación para ser empujada o arrastrada por elementos desde su parte superior.
2. La máquina de nivelación según la reivindicación 1 donde sobre el soporte transversal delantero (2), en su lado posterior y orientadas en el sentido de la marcha de la unidad tractora, se montan una o más púas rascadoras oscilantes (11) y cuyas puntas están orientadas en sentido contrario al de avance de la máquina.
3. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que el cajón nivelador (1) incluye unos patines de inclinación (12) actuables eléctrica o hidráulicamente y que están configurados para subir y bajar de forma sincronizada o independiente.
4. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un brazo lateral abatible (13) unido a los elementos de empuje trasero (10) dispone de una hoja niveladora lateral que, además, está configurada para disponerse de forma recta o inclinada lateralmente respecto al eje del brazo lateral abatible (13) e inclinación vertical con respecto al sentido de avance de la máquina.

5. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un elemento de enganche delantero (9) del cajón nivelador (1) que lleva acoplada una articulación vertical (16).
6. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye un elemento de enganche trasero (10) donde se acopla un eje trasero articulado (15) configurado para elevar o bajar hidráulicamente el cajón nivelador (1) así como una articulación hidráulica para conferir pendientes laterales.
7. La máquina de nivelación según la reivindicación 6 que comprende un rodillo compactador (17) acoplado en el eje trasero articulado (15) que está unido a la caja niveladora (1) u acoplado a otras herramientas auxiliares con elevación hidráulica tales como destripador, rotor motorizado de giro inverso para estabilización de suelos con aditivos químicos y cementos o placas vibrantes.
8. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye unas protecciones antideflagración (20) en la parte trasera y/o delantera del cajón nivelador (1), estando las protecciones antideflagración (20) configuradas para proyectar los fragmentos de metralla y/o piedras hacia delante y hacia abajo, protegiendo a las personas y equipos.
9. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde uno o más elementos escarificadores o rascadores están seleccionados entre una pluralidad de púas escarificadoras y/o una cuchilla dentada.
10. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende medios de unión con la parte inferior delantera de una cuba de líquido y a la que se acoplan unos medios de distribución de dicho líquido contenido en la cuba en el interior del cajón nivelador (1).
11. La máquina de nivelación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una cuchilla trasera orientada en sentido inverso al de avance del cajón nivelador (1).

12. La máquina de nivelación de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende una placa central de acoplamiento rápido con puntos de amarre rápido en cada una de las esquinas, unida de forma sólida al soporte transversal delantero (2) y al soporte transversal trasero (3) y en su parte posterior un enganche rápido.
13. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1 donde en la placa central que sirve de base para acoplar implementos se acopla un cuerpo de forma de tronco de pirámide con garras de acople en la parte inferior y tres puntos de enganche para ser conectadas a un mecanismo de elevación tripuntal de un tractor agrícola.

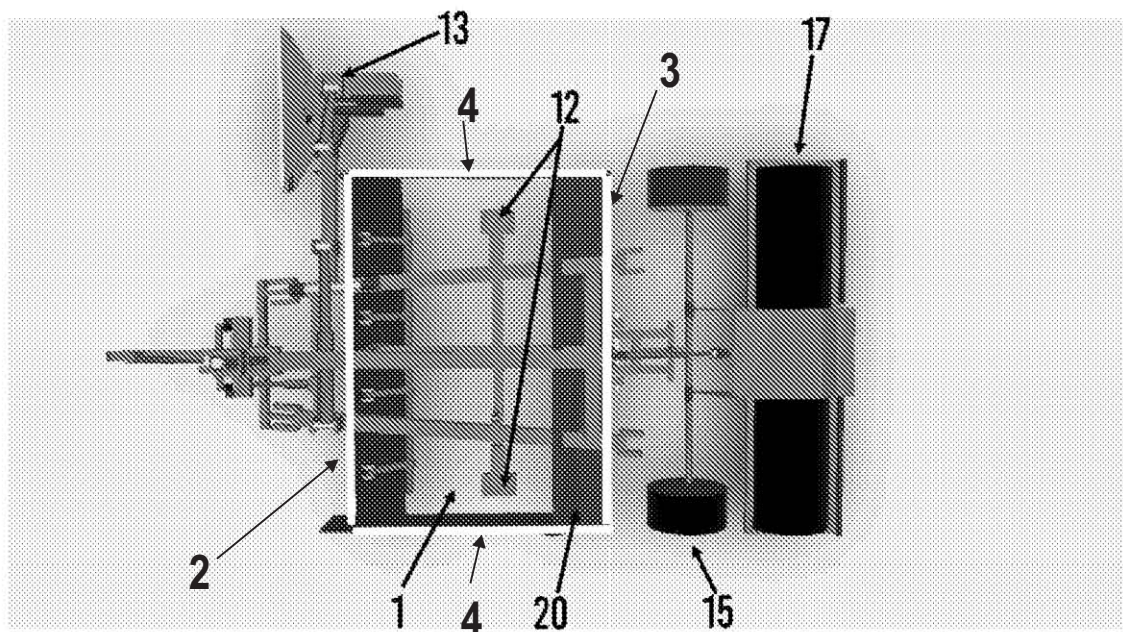


Figura 1

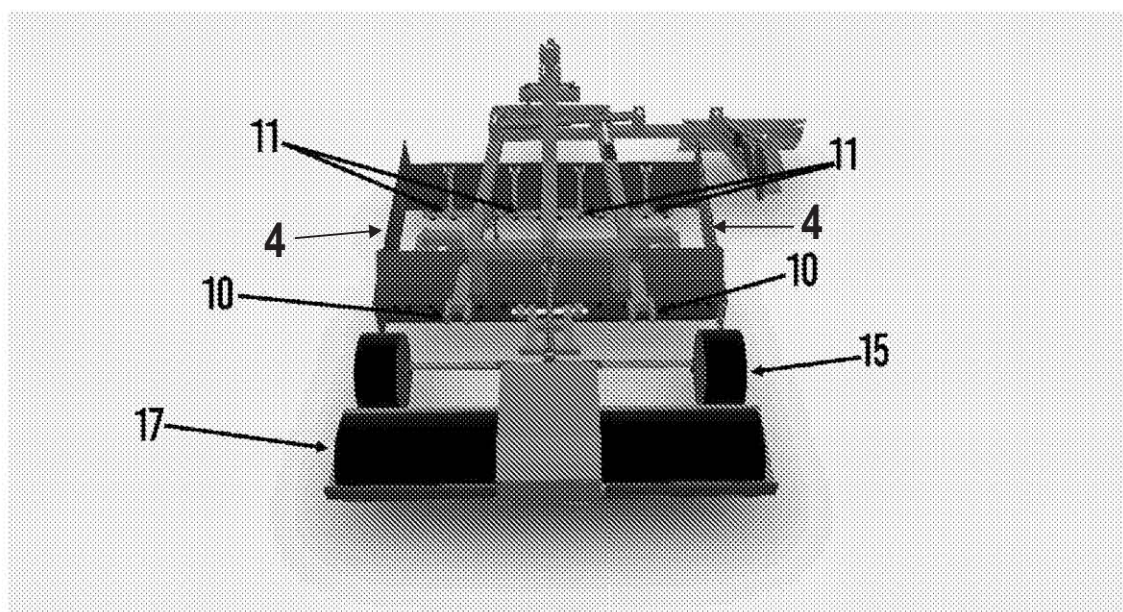


Figura 2

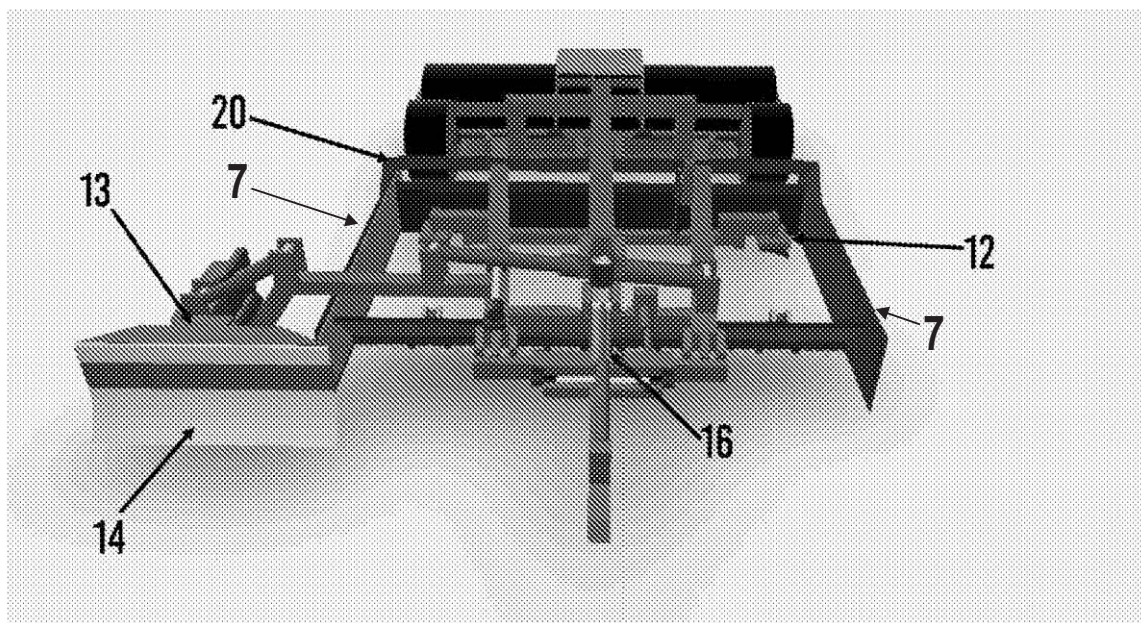


Figura 3

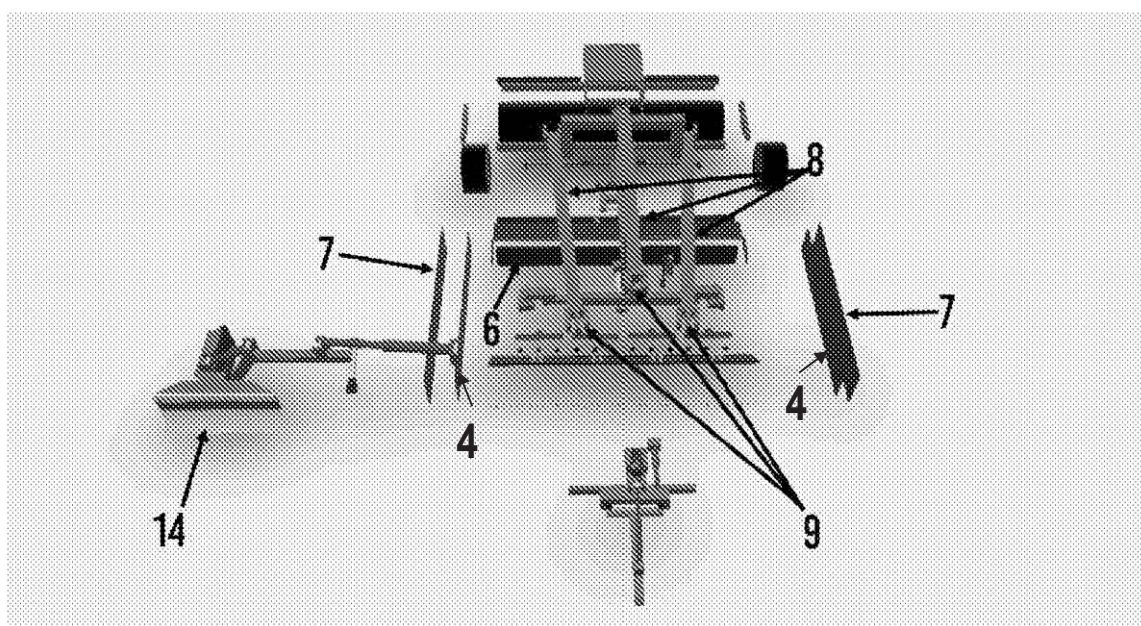


Figura 4

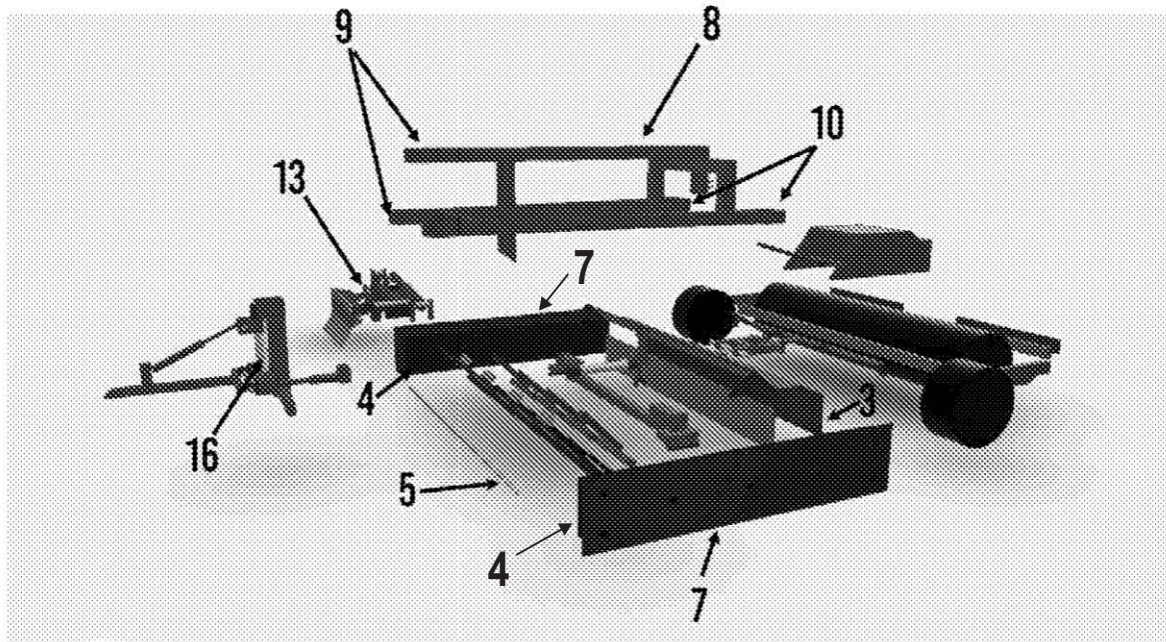


Figura 5

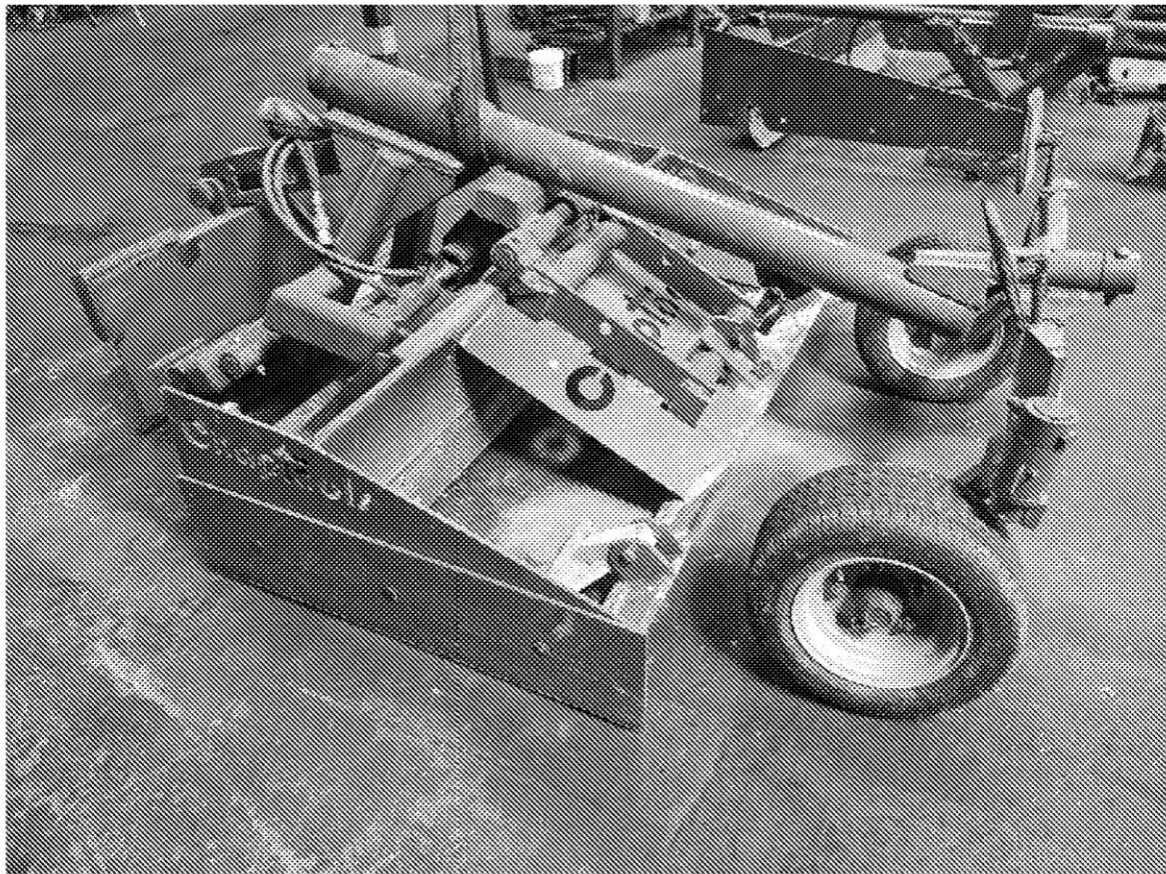


Figura 6



Figura 7