



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 368**

51 Int. Cl.:
B62D 55/096 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06717877 .2**

96 Fecha de presentación : **10.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1836084**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.09.2007**

54 Título: **Aparato y método para reducir vibraciones en una máquina de trabajo de orugas.**

30 Prioridad: **10.01.2005 US 642671 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2011

73 Titular/es: **CATERPILLAR Inc.**
100 N.E. Adams Street
Peoria, Illinois 61629-6490, US

72 Inventor/es: **Standish, Michael, R.;**
Hollister, James;
Lamb, Margaret, M.;
Maguire, Roy, L.;
Oertley, Thomas, E.;
Recker, Roger, L. y
Schaefer, David, F.

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 367 368 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para reducir vibraciones en una máquina de trabajo de orugas

Campo Técnico

5 Esta invención se refiere, en general, a una disposición de tren de ruedas para una máquina de trabajo de orugas y, más en concreto, a un tren de ruedas que reduce los efectos vibratorios de una suspensión de catenaria del conjunto de cadena de la oruga en lados opuestos de una máquina de trabajo.

Antecedentes

10 Las máquinas de trabajo son soportadas e impulsadas mediante diversas disposiciones tales como ruedas, orugas y cintas. Estas disposiciones de soporte determinan en gran medida la calidad de rodadura de la máquina de trabajo, el rendimiento de la máquina de trabajo y el ruido que la máquina de trabajo emite en funcionamiento. Por ejemplo, las máquinas de trabajo, tales como las máquinas de trabajo de orugas, son soportadas e impulsadas por cadenas de oruga. El movimiento de las cadenas de oruga a medida que envuelven componentes del tren de ruedas tales como ruedas dentadas, ruedas locas, etc., crea un tipo de movimiento con un sonido metálico y molesto. Mientras se realizan operaciones de trabajo precisas, este movimiento puede provocar desperfectos en las operaciones de acabado.

15 En concreto, cuando una topadora de tipo oruga está llevando a cabo operaciones precisas de desplazamiento, pueden producirse vibraciones que están provocadas por los componentes mecánicos debido a la naturaleza de la máquina así como al terreno que se está atravesando. Las vibraciones proceden de muchas fuentes, tales como el contacto de la cadena de oruga con las ruedas dentadas, las ruedas locas, los rodillos intermedios y el rodillo de soporte. Otra fuente es la vibración asociada con la suspensión de catenaria de un conjunto de cadena de oruga en un lado de la máquina de trabajo, que está en fase con la cadena de oruga en el lado opuesto.

20 El documento US 6 431 665 B1 da a conocer un conjunto de ajuste de oruga para reducir la vibración de una oruga continua conducida alrededor de un larguero de la oruga que tiene una rueda de oruga, estando dichas vibraciones provocadas por el aflojamiento o el destensado de la oruga. El conjunto de ajuste de la oruga comprende un dispositivo de ajuste conectado a dicha rueda de la oruga, adaptado para ajustar la posición de la rueda de la oruga con objeto de tensar la oruga. Junto a la oruga se dispone un detector adaptado para detectar fuerzas vibratorias. Además, el conjunto de ajuste de la oruga comprende un controlador conectado al detector y al dispositivo de ajuste. El controlador determina la cantidad necesaria de ajuste o tensado de la oruga en función de la salida del detector.

25 La presente invención está dirigida a proporcionar una forma simple de cancelar los efectos vibratorios del movimiento de la catenaria.

30 De acuerdo con la presente invención, se dan a conocer un aparato como el definido en la reivindicación 1, y un método como el definido en la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se reivindican realizaciones preferidas de la invención.

Breve Descripción de los Dibujos

35 La figura 1 es una vista en planta de una máquina de trabajo que realiza la presente invención;

la figura 2 es una vista en alzado lateral, que muestra múltiples realizaciones de la presente invención; y

la figura 3 es una vista en alzado lateral, de una máquina de trabajo que muestra realizaciones adicionales de la presente invención.

Descripción Detallada

40 Haciendo referencia a los dibujos, en concreto a la figura 1, se muestra una máquina 10 de trabajo, que se ilustra como una topadora de tipo oruga. Sin embargo, debe entenderse que la máquina de trabajo podría ser una topadora de tipo oruga, una cargadora de tipo oruga, una excavadora o cualquier otra máquina de trabajo que utilice orugas sin fin como un medio de soporte e impulso de la máquina. La máquina 10 de trabajo incluye un instrumento 11 de trabajo, tal como una pala de topadora, un motor 12, una estación 14 del operario y un chasis principal 16. La unidad principal 16 soporta un primer y un segundo conjuntos 18, 20 de rodillos de oruga, estando cada uno situado en

45 lados opuestos del chasis principal 16. El primer y el segundo conjuntos 18, 20 de rodillos son sustancial y funcionalmente similares y, por lo tanto, se describirá en detalle solamente un conjunto 18 de rodillos de la oruga,

haciéndose referencia a los componentes similares del segundo larguero de la oruga con los mismos números de elemento representados con una prima.

5 El primer conjunto 18 de rodillos de la oruga incluye un larguero 22 de la oruga. El larguero 22 de la oruga incluye una rueda dentada motriz 24 montada de forma giratoria operativamente en un extremo que se muestra en la figura 3, y montada de forma giratoria operativamente al chasis principal, tal como se muestra en la figura 2. Tal como se ve en las figuras 2 y 3, en el otro extremo del larguero 22 de la oruga está montado de forma giratoria, por lo menos, un conjunto 26 de rueda loca. Una serie de rodillos intermedios de soporte 28 están conectados a una parte inferior 30 del larguero 22 de rodillos, y un rodillo de soporte 32 está conectado a una parte superior 34 del larguero 22 de rodillos. Un conjunto 40 de cadena de la oruga es entrenado en torno a la rueda dentada motriz 24, a dicho por lo menos un conjunto 26 de rueda loca, a los rodillos intermedios de soporte 28 y al rodillo de soporte 32.

15 El conjunto 40 de cadena de la oruga, del que se muestra solamente una parte, incluye una serie de subconjuntos 42. Cada subconjunto 40 incluye un conjunto 44 de cartucho o cojinete y clavija, un par de eslabones 46 separados especialmente o interior y exterior, y una zapata 50 de la oruga conectada a los eslabones 46 de la oruga separados espacialmente. Una serie de subconjuntos 42 están acoplados mecánicamente a subconjuntos adyacentes 42, de manera que cuando son conectados entre sí un número apropiado de estos subconjuntos 42, se forma el conjunto 40 de cadena de la oruga. El conjunto 40 de cadena de la oruga tiene una longitud predeterminada para una aplicación o conjunto 20 de rodillos de la oruga dado.

20 Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, cada conjunto 40 de cadena de la oruga define una suspensión de catenaria 52. La suspensión de catenaria 52 es la caída o curvatura del conjunto 40 de cadena de la oruga, provocada por el peso del conjunto 40 de cadena de la oruga y/o por la tensión proporcionada por una disposición 54 de tensión de la oruga. La disposición 54 de tensión de la oruga puede ser cualquiera entre una serie de disposiciones conocidas tales como cilindros hidráulicos, cilindros de grasa, resortes o similares. La suspensión de catenaria 52 se produce en el conjunto 40 de cadena de la oruga, desde la rueda dentada motriz 24 hasta el rodillo de soporte 32, y desde el rodillo de soporte 32 hasta dicho, por lo menos, un conjunto 26 de rueda loca. Mostrada en 25 ambas figuras 2 y 3, la suspensión de catenaria 52 es la diferencia entre el conjunto 40 de cadena de la oruga perfectamente recto teóricamente, y la curvatura real indicada por el conjunto 40 de cadena de la oruga, mostrada en una línea de trazos.

30 En las figuras 2 y 3 se ilustran varias realizaciones de un aparato 56 de reducción de las vibraciones. En concreto, el aparato 56 de reducción de las vibraciones se crea, en general, variando la suspensión de catenaria 52 del primer conjunto 18 de rodillos de la oruga, respecto de la suspensión de catenaria 52' del segundo conjunto 20 de rodillos de la oruga, lo cual puede conseguirse mediante una serie de diferentes medios y métodos.

35 Una realización mostrada en la figura 2, consiste en desplazar el rodillo de soporte 32' del segundo conjunto 20 de rodillos hasta una posición por encima o por debajo de la posición del rodillo de soporte 32 del primer conjunto 18 de rodillos, mostrándose en la figura 2 la posición elevada del rodillo de soporte 32'. Elevando el rodillo de soporte 32', la suspensión de catenaria 52' para el segundo conjunto 20 de rodillos sería menor que la suspensión de catenaria 52 para el primer conjunto 18 de rodillos. Bajar el rodillo de soporte 32' provocaría una cantidad mayor de suspensión de catenaria 52' para el segundo conjunto 20 de rodillos. Otra realización sería desplazar dicho, por lo menos, un conjunto 32' de rueda loca del segundo conjunto 20 de rodillos, ya sea hacia adelante o hacia atrás respecto de dicho, por lo menos, un conjunto 32 de rueda loca del primer conjunto 18 de rodillos, en una distancia exagerada indicada como "L" en la figura 2. Para conseguir el movimiento de dicho, por lo menos, un conjunto 26' de rueda loca en la distancia "L", podría incrementarse o reducirse la fuerza ejercida por la disposición de tensión 54' en una cantidad predeterminada con objeto de modificar la longitud del conjunto 40' de cadena de la oruga, soportado entre el rodillo de soporte 32' y dicho, por lo menos, un conjunto 26' de rueda loca. Por lo tanto, variando la suspensión de catenaria 52, 52' del conjunto 40, 40' de cadena de la oruga, entre el primer y el segundo conjuntos 18, 20 de rodillos de la oruga. Alternativamente, el movimiento del conjunto 26' de polea loca podría conseguirse alargando o acortando el larguero 22' de rodillos de la oruga, en la estancia "L". Adicionalmente, un subconjunto extra 42' podría añadirse al conjunto 40' de cadena de la oruga o eliminarse del mismo, permitiendo de ese modo que dicho, por lo menos, un conjunto 26' de rueda loca se desplace hacia delante o hacia atrás en la distancia "L".

50 La figura 3 detalla otras realizaciones del aparato 56 de reducción de las vibraciones. En esta realización, el rodillo de soporte 32' del segundo conjunto 20 de rodillos sería desplazado hacia delante o hacia atrás respecto del rodillo de soporte 32 del primer conjunto 18 de rodillos. Por lo tanto, modificando la longitud del conjunto 42' de cadena de la oruga soportado entre la rueda dentada motriz 24' y el rodillo de soporte 32', y la longitud de la cadena 42' de la oruga soportada entre el rodillo de soporte 32' y dicho, por lo menos, un conjunto 26' de rueda loca. Otra realización mostrada en la figura 3, desplazaría hacia arriba el eje longitudinal de dicho, por lo menos, un conjunto 26, 26' de rueda loca, en una distancia vertical en general indicada como "H". Esto modificaría la suspensión de catenaria 52, 52' cambiando el punto de soporte desde el rodillo de soporte 32, 32' y dicho, por lo menos, un conjunto 26, 26' de rueda loca. Esto podría conseguirse desplazando físicamente a una posición diferente la posición de montaje para dicho, por lo menos, un conjunto 26, 26' de rueda loca, o incrementando o reduciendo el diámetro de dicho, por lo

menos, un conjunto 26, 26' de rueda loca. A la inversa, podría variarse el diámetro de cualquiera de las ruedas dentadas motrices 24, 24' y proporcionar un efecto similar.

Aplicabilidad Industrial

- 5 Durante el funcionamiento de la máquina de trabajo 10, si las suspensiones de catenaria 52, 52' de los conjuntos 40, 40' de cadena de la oruga son idénticas, se producen vibraciones debido al movimiento de las suspensiones de catenaria 52, 52' de los conjuntos 40, 40' de cadena de la oruga desplazándose en fase entre sí. Con el movimiento de las catenarias en fase, se provocan vibraciones que suman sus efectos y provocan que el instrumento de trabajo rebote. El rebote del instrumento 11 de trabajo provoca la ondulación y el festoneado en el terreno que se está trabajando mientras se llevan a cabo las operaciones precisas de desplazamiento.
- 10 Modificando la suspensión de catenaria 52, 52' en el primer o el segundo conjuntos 18, 20 de rodillos, mediante cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, se cambia cualquiera entre la longitud del conjunto de cadena de la oruga soportado entre la rueda dentada motriz 24, 24' y el rodillo de soporte 32, 32', y la longitud soportada entre el rodillo de soporte 32, 32' y dicho, por lo menos, un conjunto 26, 26' de rueda loca. Siendo la suspensión de catenaria 52, 52' diferente entre el primer conjunto 18 de rodillos y el segundo conjunto 20 de rodillos,
- 15 el desplazamiento de las catenarias de los conjuntos 40, 40' de cadena de la oruga está desfasado entre sí. Tener desfasados los conjuntos 40, 40' de cadena de la oruga, provoca un efecto de cancelación en el movimiento de catenaria de los conjuntos 40, 40' de cadena de la oruga, entre el primer y el segundo conjuntos de rodillos de la oruga, mejorando la eficacia del desplazamiento preciso de la máquina 10 de trabajo.
- 20 Pueden obtenerse otros aspectos, objetivos y ventajas de esta invención a partir de un estudio de los dibujos, de la exposición y de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de tren de ruedas, que comprende:

un primer conjunto (18) de rodillos de la oruga, que incluye:

un larguero (22) de rodillos;

5 una rueda dentada motriz (24);

por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca conectado de forma giratoria a dicho larguero (22) de rodillos;

un rodillo de soporte (32) conectado de forma giratoria a una parte superior de dicho larguero (22) de rodillos;

10 una cadena (40) de la oruga entrenada alrededor de dicha rueda dentada motriz (24), de dicha, por lo menos, una rueda loca (26), y de dicho rodillo de soporte (32), definiendo dicha cadena (40) de la oruga una suspensión de catenaria (52);

un segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga, que comprende:

un larguero (22) de rodillos;

una rueda dentada motriz (24);

15 por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca conectado de forma giratoria a dicho larguero (22) de rodillos;

un rodillo de soporte (32) conectado de forma giratoria a una parte superior de dicho larguero (22) de rodillos;

20 una cadena (40) de la oruga entrenada alrededor de dicha rueda dentada motriz (24), dicha, por lo menos, una rueda loca (26), y dicho rodillo de soporte (32), definiendo dicha cadena (40) de la oruga una suspensión de catenaria (52); **caracterizada porque** dicha suspensión de catenaria (52) de dicho primer conjunto (40) de rodillos de la oruga es diferente respecto de dicha suspensión de catenaria (52) de dicho segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga, de manera que durante el funcionamiento, el movimiento de la catenaria de dicho conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho primer conjunto (18) de rodillos de la oruga está desfasado respecto del movimiento de la catenaria de dicho conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga, cancelando de ese modo los efectos vibratorios del movimiento de las catenarias.

25

2. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que la diferencia en dicha suspensión de catenaria (52), entre dicho primer conjunto (18) de rodillos y de dicho segundo conjunto (20) de rodillos, se produce situando uno de entre dicho rodillo de soporte (32) de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho rodillo de soporte (32) de dicho segundo conjunto (20) de rodillos en una posición diferente respecto del otro de dicho rodillo de soporte (32) de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho rodillo de soporte (32) de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

30

3. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 2, en la que el posicionamiento de uno entre dicho rodillo de soporte (32) de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho rodillo de soporte (32) de dicho segundo conjunto (20) de rodillos, comprende el posicionamiento a una posición superior o a una posición inferior.

35 4. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que la diferencia en dicha suspensión de catenarias (52) entre dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho segundo conjunto (20) de rodillos, se produce mediante el posicionamiento de uno de dichos, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho primer conjunto (18) de rodillos, y de uno de dichos, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

40 5. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 4, en la que el posicionamiento de uno de dichos, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho primer conjunto (18) de rodillos, y de uno de dichos, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho segundo conjunto (20) de rodillos, significa el posicionamiento a una posición adelantada o a una posición atrasada.

45 6. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 5, en la que el posicionamiento de uno de dichos, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho primer conjunto (18) de rodillos y de uno de dichos, por lo menos, un

conjunto (26) de rueda loca de dicho segundo conjunto (20) de rodillos, se produce incrementando o reduciendo la longitud de dicho larguero de rodillos de dicho primer conjunto (18) de rodillos y de dicho larguero de rodillos de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

5 7. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que la diferencia en dicha suspensión de catenarias (52) entre dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho segundo conjunto (20) de rodillos, se produce incrementando o reduciendo la fuerza ejercida por alguna entre una disposición (54) de tensión de dicho primer conjunto (18) de rodillos y una disposición (54) de tensión de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

10 8. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que desplazar alguno entre dicho, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho segundo (20) conjunto de rodillos, se produce incrementando o reduciendo la longitud de alguno entre dicho conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

15 9. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que la diferencia en dicha suspensión de catenaria (52) entre dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho segundo conjunto (20) de rodillos se produce incrementando o reduciendo el diámetro de alguno entre dicho, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

20 10. La disposición de tren de ruedas de la reivindicación 1, en la que la diferencia en dicha suspensión de catenaria (52) entre dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho segundo conjunto (20) de rodillos se produce incrementando o reduciendo el diámetro de alguno entre dicha rueda dentada motriz de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicha rueda dentada motriz de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

11. Método para reducir los efectos vibratorios de un primer y un segundo conjuntos (18, 20) de rodillos de oruga, de una máquina (10) de trabajo de tipo oruga, que comprende:

25 dotar a dicho primer conjunto (18) de rodillos de la oruga de un larguero (22) de rodillos, una rueda dentada motriz (24), por lo menos una rueda loca (26) conectada de forma giratoria a dicho larguero (22) de rodillos, un rodillo de soporte (32) conectado de forma giratoria a una parte superior de dicho larguero (22) de rodillos, y una cadena (40) de la oruga entrenada alrededor de dicha rueda dentada motriz (24), de dicha, por lo menos, una rueda loca (26), y de dicho rodillo de soporte (32), definiendo dicha cadena (40) de la oruga una suspensión de catenaria (52);

30 dotar a dicho segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga de un larguero (22) de rodillos, una rueda dentada motriz (24), por lo menos, una rueda loca (26) conectada de forma giratoria a dicho larguero (22) de rodillos, un rodillo de soporte (32) conectado de forma giratoria a una parte superior de dicho larguero (22) de rodillos, y una cadena (40) de la oruga entrenada alrededor de dicha rueda dentada motriz (24), de dicha, por lo menos una rueda loca (26), y de dicho rodillo de soporte (32), definiendo dicha cadena (40) de la oruga una suspensión de catenaria (52);

35 variar dicha suspensión de catenaria (52) de alguno entre un conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho primer conjunto (18) de rodillos de la oruga y un conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga, de manera que en funcionamiento el movimiento de la catenaria de dicha cadena (40) de la oruga de dicho primer conjunto (18) de rodillos está desfasado respecto del movimiento de la catenaria de dicho conjunto (40) de cadena de la oruga de dicho segundo conjunto (20) de rodillos de la oruga, cancelando por lo tanto los efectos vibratorios del movimiento de las catenarias.

40 12. El método para reducir los efectos vibratorios de un primer y un segundo conjuntos (18, 20) de rodillos de la oruga, de una máquina (10) de trabajo de tipo oruga, acorde con la reivindicación 11, en el que variar dicha suspensión de catenaria (52) de alguno de entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos, incluye alargar un larguero (22) de rodillos de la oruga de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos.

45 13. El método para reducir los efectos vibratorios de un primer y un segundo conjuntos (18, 20) de rodillos de la oruga, de una máquina (10) de trabajo de tipo oruga, acorde con la reivindicación 11, en el que variar dicha suspensión de catenaria (52) de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos incluye situar un rodillo de soporte (32) de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos, en una posición diferente respecto del otro entre dicho rodillo de soporte (32) de dicho primer conjunto (18) de rodillos y dicho rodillo de soporte (32) de dicho segundo conjunto (20) de rodillos.

5 14. El método para reducir los efectos vibratorios de un primer y un segundo conjuntos (18, 20) de rodillos de la oruga, de una máquina (10) de trabajo de tipo oruga, acorde con la reivindicación 11, en el que variar dicha suspensión de catenaria (52) de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos, incluye incrementar o reducir la tensión de un conjunto (40) de cadena de la oruga de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos.

10 15. El método para reducir los efectos vibratorios de un primer y un segundo conjuntos (18, 20) de rodillos de la oruga, de una máquina (10) de trabajo de tipo oruga, acorde con la reivindicación 11, en el que variar dicha suspensión de catenaria (52) de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos, incluye cambiar el diámetro de alguno entre una rueda dentada motriz (24) y, por lo menos, un conjunto (26) de rueda loca, de alguno entre un primer conjunto (18) de rodillos y un segundo conjunto (20) de rodillos.

FIG. 1

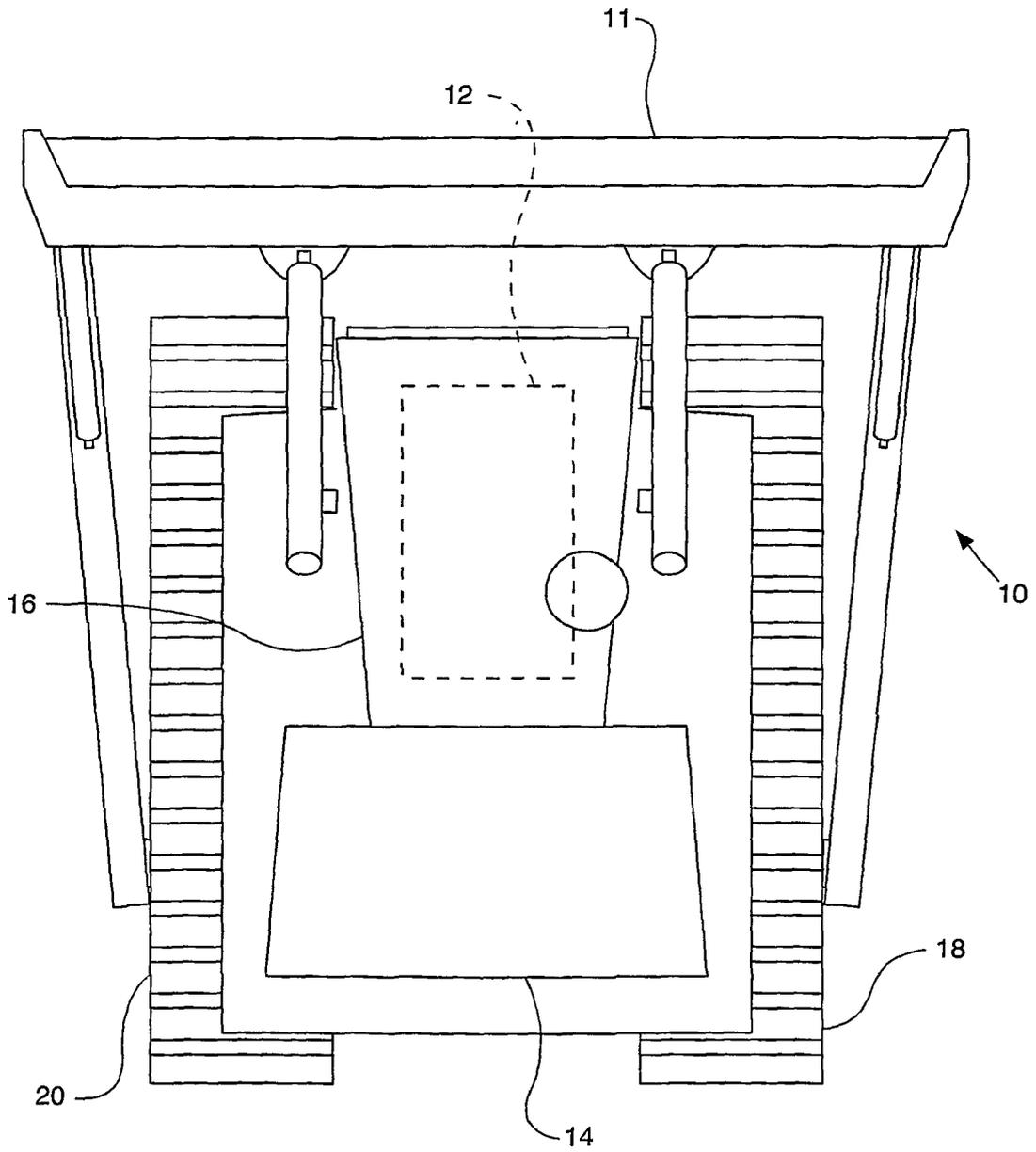


FIG. 2-

