



21 FEB 1967

350765

E 02F3/76, B62D 55/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: CATERPILAR TRACTOR CO.

Residencia: 100 N.E. Adams Street, Peoria, Estado de Illinois 61602, U.S.A.

Enunciado: "UN VEHICULO ARTICULADO Y MOTORIZADO SOBRE ORUGAS".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense No. 619.676 de 1 de Marzo de 1.967.

tm.



Este invento se refiere a vehículos motorizados y mas particularmente a tractores articulados de la clase que funcionan sobre cadenas de oruga sinfín.

5 Los tractores sobre orugas se diseñaron primero para principalmente sustituir a los animales de tiro en el arrastre de maquinaria agrícola o de otras cargas similarmente arrastradas. Tales operaciones generalmente tienen lugar sobre un terreno razonablemente uniforme y en la mayoría de los casos era innecesario el giro frecuente del vehículo. En etapas posteriores
10 de desarrollo, se han adaptado los vehículos tractores a una diversidad de otras finalidades que pueden implicar el transporte de un equipo de trabajo tal como una cuchara cargadora o una pala frontal de empuje, por ejemplo, sobre el tractor mismo y las operaciones pueden implicar frecuentes maniobras sobre un
15 terreno muy accidentado y pendiente. La construcción básica del tractor no se ha cambiado hasta ahora de un modo fundamental para ajustarse a dichas funciones muy diferentes sino que retiene características de operación que son primordialmente adecuadas para arrastrar cargas a lo largo de un recorrido sustancialmente recto y sobre un terreno bastante uniforme.
20

El tractor corriente de orugas funciona sobre un par de conjuntos de orugas dispuestas una a cada lado del cuerpo rígido del tractor. Aunque en algunos casos se han facilitado suspensiones elásticas, cada conjunto de oruga tiene conexiones estructurales al frente y a la trasera del conjunto de cadena que son necesarias para soportar al cuerpo. Así, el conjunto
25 de oruga como una unidad está rigidamente fijo al cuerpo o pensando en lo mejor es capaz de solamente un movimiento de basculamiento muy limitado en relación con el cuerpo.

30 Un resultado de ésta construcción es que el giro del



tractor implica necesariamente una cantidad sustancial de resbala-
miento lateral de las tejas de las orugas sobre la superficie del
terreno, siendo mayor la proporción de resbalamiento lateral para gi-
ros de radio corto. El movimiento lateral de las orugas es un serio
5 inconveniente porque el mismo consume una importante proporción de la
potencia del motor del tractor. Además, la superficie del terreno -
bajo la oruga es dislocada y se acelera el desgaste de los componen-
tes del conjunto de oruga. Como asunto práctico, las fuerxas que im-
plica esta clase de giro hacen necesario el empleo de elementos más pesa-
10 dos para el conjunto de oruga de los que de otra forma se necesitarían.

Otro inconveniente muy importante del tractor corrien-
te de orugas en muchos empleos, es que las irregularidades de la
superficie del terreno se traducen en bruscos movimientos de cabe-
ceo del vehículo incluyendo cualquier equipo de trabajo que sea -
15 transportado sobre el mismo. Por ejemplo, en el paso sobre un obs-
táculo el tractor basculará repentinamente hacia delante cuando el
centro de gravedad del vehículo pase sobre la elevación. Después
puede combinarse con las sacudidas cuando el extremo delantero de
las orugas golpee con la superficie del terreno. Varias otras con-
20 diciones, que mas adelante se expondrán, contribuyen también a -
inestabilidades de circulación de tal clase.

Los movimientos bruscos y violentos del cuerpo del -
tractor producen el efecto de limitar seriamente las proporciones
de producción y la calidad del trabajo en que los equipos de tra-
25 bajo constituyen un elemento del vehículo. Por ejemplo, los ma-
teriales pueden expulsarse de la cuchara cargado}por medio de un
movimiento de inclinación brusco del vehículo. En el caso del
aplanamiento de terrenos, tanto la velocidad como la precisión -
son perjudicialmente afectadas por los movimientos incontrola-
30 bles del tractor. A fin de reducir al mínimo dichos efectos,

21 FEB 1964



muy frecuentemente los tractores son operados más lentamente de lo que de otra forma sería posible. Además, los movimientos de cabeceo del cuerpo del tractor son extremadamente incómodos y pueden ocasionar que el operario limite la velocidad del vehículo solo por tal razón.

En la operación de los tractores corrientes de oruga se produce otro inconveniente más por el hecho de que grandes áreas de las orugas pueden ser elevadas del terreno. Ello constituye un problema muy pronunciado cuando un equipo de trabajo va montado sobre el vehículo. Las fuerzas de carga de una cuchara cargadora, de una cuchilla de empuje, o similar, son frecuentemente lo suficiente grandes para levantar partes del tractor mientras se concentra el peso sobre alguna otra parte. A causa de tal efecto, la tracción disponible varía sustancialmente y el peso del vehículo junto con cualquier carga soportada por el mismo puede ser concentrado sobre una zona muy pequeña de los conjuntos de oruga. Esto requiere también la construcción de conjuntos de oruga con componentes más pesados que los que podrían necesitarse de otra forma. Además, el efecto contribuye a los movimientos indeseables del tractor ya que un pronunciado desequilibrio de tracción entre las dos orugas tiende a girar al vehículo.

Algunas de las dificultades antes expuestas se evitan utilizando tractores sobre ruedas, particularmente aquellos de la clase articulada en los que el cuerpo del tractor está dividido entre las ruedas delanteras y traseras en dos secciones que pueden ser pivotadas en una relación mútua para dirigir al vehículo. Sin embargo, otros de los problemas son más pronunciados y existen limitaciones adicionales únicas para los tractores sobre ruedas. Dichos tractores tienen mucha menos trac-


21 FEB 1960



ción para comenzar su operación una de las ruedas, y a veces dos, pueden a veces elevarse del terreno. Sobre las superficies de rocas afiladas el desgaste de las cubiertas es un problema muy grave. Los tractores sobre ruedas son particularmente inestables sobre un terreno irregular a causa de las flexiones y rebotes de las cubiertas que resultan de los choques y desplazamientos de la carga. Las importantes deformaciones momentáneas de las cubiertas ocasionan el desequilibrio de equipos tales como las cucharas cargadoras dificultan el control preciso de otros accesorios y los movimientos resultantes tienden a producir una dificultad para el operario. - Por éstas y otras razones, los tractores sobre ruedas incluyendo el tipo articulado no son completamente capaces de resolver los problemas de operación anteriormente expuestos.

A fin de evitar ciertas de las limitaciones del diseño de tractor corriente, se han propuesto anteriormente la articulación de los tractores sobre orugas. La Patente Norteamericana nº. 2.673.616 de 30 de Marzo de 1954 titulada UNIDADES DE TRACTOR GOBERNABLE Y ACCIONADO PIVOTANTEMENTE CONECTADAS, expone un ejemplo de tal clase de diseño. Tales diseños se han dirigido primordialmente a proporcionar una dirección más eficaz con una tracción incrementada y no han tratado de vencer las inestabilidades de funcionamiento y los correspondientes problemas anteriormente expuestos. En cuanto afecta a los movimientos de cabeceo, tracción desigual, esfuerzos concentrados y similares, son factores que tales vehículos producen en forma algo similar al tractor más corriente de dos orugan, excepto que puede obtenerse alguna mejora por la mayor base de rueda, que presentan. En particular, los conjuntos de orugas se han acoplado a los cuerpos de tales tractores articulados en una forma esencialmente corriente para que muchas de las características de funcionamiento del vehículo sean necesariamente las -

21 FEB 1980



de una máquina de dos orugas alargadas. Una consecuencia ha sido la de que no se han realizado las ventajas de pleno potencial de un tractor articulado sobre orugas para muchos propósitos.

5 El presente invento es un vehículo tractor articulado sobre orugas que proporciona un alto grado de estabilidad de movimiento, de maniobrabilidad y una tracción incrementada más constante, particularmente sobre terreno accidentado. Tales características, junto con otras ventajas, proporcionan una operación más rápida, una utilización más eficiente de la potencia
10 y facilitan notablemente la operación de los equipos de trabajo que pueden ser combinados con el vehículo como un componente del mismo.

Cuatro conjuntos de orugas accionadas son acoplados a un cuerpo de tractor que está articulado en un punto entre los
15 pares de orugas delanteros y traseros de forma que la sección delantera del cuerpo puede ser pivotada en relación con la sección trasera alrededor de un eje vertical a efectos de la dirección, por medios tales como gatos hidráulicos. Cada uno de los conjuntos de oruga está unido al cuerpo del tractor a través de una conexión
20 única de pivote situada preferiblemente en la zona central del conjunto de oruga. Así, cada conjunto de oruga es libre de oscilar en relación con el cuerpo del tractor alrededor de un eje transversal al mismo. Dentro de amplios límites, cada oruga es libre de adoptar cualquier posición angular en relación con el cuerpo del tractor lo que puede ser apropiado para la irregularidad
25 localizada de la superficie del terreno de debajo de la oruga. Dicha oscilación de cada conjunto de oruga es independiente de los movimientos oscilatorios de las demás orugas y en cualquier momento cada una de las cuatro orugas puede estar inclinada en un
30 ángulo diferente con respecto al cuerpo del tractor. Para facili-



tar un ajuste automático todavía mayor de las orugas con la superficie del terreno, los dos conjuntos traseros de oruga pueden estar soportados sobre una estructura de eje transversal que por sí mismo está acoplado al cuerpo del tractor para su oscilación alrededor de un eje central longitudinal.

Como consecuencia de tal construcción, las cuatro orugas tienden a mantener contacto con el terreno y a proporcionar una tracción de accionamiento en presencia de fuertes irregularidades de la superficie del terreno. Además, éste amplio contacto del terreno se mantiene cuando se ejercen fuerzas de carga muy grandes contra el vehículo a través de un equipo de trabajo soportado sobre el vehículo. Los movimientos de cabeceo verticales u oblicuos del cuerpo del tractor, del operario y de cualquier equipo de trabajo se reducen mucho en relación con los tractores corrientes de orugas. Por ejemplo, cuando un conjunto de oruga pasa sobre una elevación pronunciada, el mismo debe bascular hacia delante en algún punto del movimiento como lo hacen las orugas de un tractor corriente. Aunque puede producirse alguna escasa elevación directa del cuerpo, el movimiento de basculamiento no es transmitido al cuerpo del tractor ya que cada una de las orugas es libre de bascular con independencia del cuerpo. Todavía otras características de la estructura, que más adelante se exponen, contribuyen adicionalmente a la estabilidad de funcionamiento de forma que una maniobrabilidad mucho más rápida y precisa llega a ser segura, cómoda y factible.

En consecuencia, un objeto de éste invento es facilitar un vehículo sobre orugas accionado por motor que tiene mayor estabilidad operacional, una elevada tracción más constante y una eficiencia incrementada, particularmente sobre un terreno desigual.



El invento, junto con otros objetos y ventajas del mismo, se comprenderá mejor con referencia a la siguiente descripción de una realización preferida y con referencia también a los adjuntos dibujos.

5 En los adjuntos dibujos, la Figura 1 es un alzado lateral de una pala cargadora sobre tractor de orugas, que incorpora el invento.

10 La Figura 2 es una sección en alzado tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1, mostrando detalles de la conexión de soporte y accionamiento entre el cuerpo del tractor y un conjunto de oruga del mismo.

 La Figura 3 es un alzado tomado a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1, mostrando la estructura que conecta los conjuntos traseros de oruga con el cuerpo del tractor.

15 La Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra las características de operación sobre terreno desigual de un vehículo tractor que incorpora las características del invento.

20 La Figura 5A es un alzado lateral del tractor cargador sobre cuatro orugas de la Figura 1, ilustrando los efectos operacionales que se producen cuando el aparato de las Figuras 1 a 3 está cargando una masa de material muy pesada.

 La Figura 5B es un alzado lateral de una pala cargadora sobre tractor corriente de orugas, mostrando el efecto que se produce en una situación de carga similar a la de la Figura 5A.

25 La Figura 5C es un alzado lateral de una pala cargadora sobre ruedas corriente y articulada, mostrando el efecto que se produce en una situación de carga similar a la de la Figura 5A.

30 La Figura 6A es un alzado lateral del tractor cargador sobre cuatro orugas de la Figura 1, soportando una carga sobre u-



na pendiente pronunciada, e ilustrando esquemáticamente una mejo-
rada distribución de la presión del terreno bajo el vehículo.

La Figura 6B es un alzado lateral de una cargadora so-
bre tractor de orugas corriente bajo condiciones similares a las
5 de la Figura 6A.

La Figura 6C es un alzado lateral de un tractor carga-
dor corriente y articulado sobre ruedas, bajo condiciones simila-
res a las de la Figura 6A.

La Figura 7A es un alzado lateral del tractor carga-
dor sobre cuatro orugas de la Figura 1, mostrando los efectos del
10 movimiento vertical que se producen cuando el vehículo pasa sobre
un obstáculo.

La Figura 7B es un alzado lateral de un tractor carga-
dor corriente sobre orugas, ilustrando los efectos que se produ-
cen en una situación similar a la que se muestra en la Figura 7A.
15

La Figura 7C es un alzado lateral que ilustra la ac-
ción de un tractor cargador sobre ruedas corriente y articulado,
en una situación similar a la de la Figura 7A.

Con referencia ahora al dibujo y más particularmente
20 a la Figura 1, un vehículo tractor (10) de acuerdo con el invento
tiene un cuerpo con una sección delantera (11) y una sección tra-
sera (12) acopladas juntas mediante un enganche de pivote central
(13). El motor de accionamiento (14) es soportado sobre la sección
trasera (12) del cuerpo en éste ejemplo del invento y una repisa
25 saliente (16) de la sección trasera se extiende hacia delante so-
bre la parte posterior de la sección delantera (11) para soportar
un puesto para el operario (17) directamente por encima del engan-
che (13). Tal posición facilita que el operario conozca la posi-
ción de la sección trasera (12) del vehículo sin mirar hacia atrás
30 y proporciona una excelente visión de la sección delantera (11)



incluyendo cualquier equipo de trabajo soportado sobre la misma. En esta realización del invento, el equipo es una cuchara cargadora (15) soportada en el extremo delantero del vehículo sobre unos brazos pivotantes (18), con una articulación de basculamiento (20) para controlar la inclinación de la cuchara en relación con los brazos.

El enganche (13) facilita el pivotado de la sección delantera (11) del cuerpo en relación con la sección trasera (12) alrededor de un eje vertical que intersecta la línea central del vehículo, siendo tal la conexión entre las dos secciones del cuerpo que impide la flexión en cualquier otra dirección. Para facilitar esta forma de acoplamiento, el enganche (13) puede tener un par de miembros superiores de bisagra (19) que se extienden hacia delante desde la sección trasera (12) y que están verticalmente espaciados entre sí para recibir un miembro intermedio de bisagra (21) que se extiende hacia atrás desde la sección delantera (11) del cuerpo. Un pasador de pivote superior (22) acopla a los tres miembros. Para proporcionar una mayor resistencia y rigidez contra las formas indeseables de flexión en el enganche (13), un par de miembros de bisagra inferior (23) sobresalen hacia atrás desde la sección delantera (11) del cuerpo a un nivel sustancialmente por debajo de los miembros de bisagra superior (19 y 21), y están espaciados entre sí para recibir un miembro intermedio de bisagra inferior (24) que se extiende hacia delante desde la sección trasera (12) del cuerpo. Un pasador de pivote inferior (26) acopla a los miembros de bisagra (23 y 24) y está alineado a lo largo del eje vertical de pivote del pasador superior (22).

La dirección del tractor (10) se efectúa por un par de gatos hidráulicos (27) de doble acción que están conectados entre las secciones delantera y trasera del cuerpo (11 y 12) con



uno a cada lado de la articulación en el enganche (13) de forma que la contracción de un gato acompañada de la extensión del otro actúa para pivotar una sección del cuerpo en relación con la otra sección alrededor del eje del enganche.

5 Considerando ahora la nueva estructura que soporta y acciona el cuerpo del tractor con una tracción mejorada, mayor estabilidad y otras ventajas, se utilizan cuatro conjuntos (28) de orugas sinfín, incluyendo un par delantero (28') y un par trasero (28''). Para reducir al mínimo el resbalamiento lateral de
10 las orugas durante el giro, los juegos delanteros y traseros de oruga (28' y 28'') están situados equidistantemente del enganche (13). Con referencia ahora a las Figuras 2 y 3 en conjunto con la Figura 1, la forma de acoplamiento de cada conjunto de oruga
15 (28) al cuerpo del tractor es de particular importancia con respecto a los objetivos del invento. Cada uno de los cuatro conjuntos de oruga (28) es unido al cuerpo del tractor a través de una sola estructura de eje, tal como los miembros de eje delantero (29) que se extienden lateralmente a cada lado de la sección delantera (11) del cuerpo, y los miembros de eje trasero (29') a
20 los lados de la sección trasera (12).

 Según se expondrá más adelante con mayor detalle, esta forma de acoplamiento proporciona el movimiento oscilatorio independiente de cada uno de los cuatro conjuntos de oruga (28) alrededor de un eje que es transversal al cuerpo del tractor y
25 coaxial con el correspondiente eje (29). Cada conjunto de oruga (28) es así libre de oscilar en un plano vertical como respuesta a las irregularidades de la superficie del terreno (32) que se extiende bajo la oruga, y en una forma tal que cada oruga tiende a mantener el contacto de accionamiento con el terreno bajo virtualmente todas las circunstancias. En terreno extremadamente acciden-
30



5 tado, tal como se ilustra en la Figura 4, cada uno de los cuatro
conjuntos de oruga (28) puede inclinarse en un ángulo diferente
en cualquier momento determinado, y cada uno de ellos puede cam-
biar continuamente su inclinación particular cuando pasa sobre
las irregularidades localizadas de la superficie.

10 Con referencia otra vez a la Figura 1, ésta caracte-
rística operacional altamente ventajosa se facilitará generalmen-
te situando la conexión de pivote con el cuerpo del tractor en
la zona central del conjunto de oruga (28). Más concretamente,
usualmente es preferible situar los ejes (29) en el punto medio
de la zona de contacto de la correspondiente oruga con el terre-
no. Esta disposición equilibrada facilita el mejor rendimiento
en ambas direcciones de avance y hacia atrás, proporciona una me-
15 jor distribución de esfuerzos, y ayuda a evitar las molestas reac-
ciones del par de fuerza sobre el conjunto de oruga desde las co-
nexiones de accionamiento.

20 A fin de transmitir al tractor una posibilidad toda-
vía mayor para conformar la superficie disponible de oruga a las
irregularidades del terreno, y para reducir adicionalmente las
sacudidas y cabeceo del cuerpo del tractor, los dos conjuntos
traseros de oruga (28") son capaces de todavía otra forma de os-
cilación. En particular, los conjuntos traseros de oruga (28")
pueden oscilar alrededor de un eje longitudinal a la sección tra-
sera (12) del cuerpo. Con referencia ahora a la Figura 3 en con-
25 junto con la Figura 1, los dos conjuntos traseros de oruga (28")
están soportados en los extremos opuestos de un alojamiento de
eje transversal (33) que se acopla a la sección trasera (12) del
cuerpo del tractor en una conexión de pivote (34) situada en el
punto medio entre los costados del cuerpo.

30 El eje de pivote del acoplamiento (34) es horizontal



1938

y longitudinal con respecto al cuerpo (12) del tractor, de forma que el alojamiento de eje (33) junto con los conjuntos traseros de oruga (28") pueden oscilar como una unidad en una dirección vertical según se indica por la flecha (36). Para recibir el alojamiento de eje (33) y el acoplamiento de pivote (34), se facilita una ranura transversal (37) en la superficie inferior de la sección trasera (12) del cuerpo y se disponen unos topes (38) en la parte superior de la ranura a cada lado del cuerpo del tractor para limitar la oscilación vertical del alojamiento de eje (33).

Con referencia de nuevo a la Figura 4, que muestra un tractor articulado sobre orugas (10') de éste tipo general sobre un terreno muy irregular, puede verse que dicha forma adicional de oscilación de los conjuntos traseros de oruga (28") aumenta adicionalmente la capacidad de las orugas para mantener su contacto con el terreno en cuatro superficies separadas. La construcción también proporciona un muy deseable soporte de tres puntos del cuerpo del tractor como un conjunto.

Con referencia otra vez a la Figura 1, cada uno de los cuatro conjuntos de oruga (28) puede ser, si se desea, de una construcción esencialmente similar. Cada conjunto (28) puede tener un miembro de bastidor para la oruga (42) cuyo miembro está montado en cojinetes sobre el eje (29) y se conecta con los largueros de bastidor longitudinales (43) para la oruga. Los largueros (43) soportan en el extremo inferior una rueda crizo (44) de accionamiento de la oruga, un rodillo loco (46) con mecanismo de retroceso (45) montado en el extremo delantero, y una serie de rodillos para la oruga (47) dispuestos a lo largo de la superficie inferior de los largueros. Cada uno de los conjuntos de oruga (28) tiene una cadena de oruga sinfín (48) soportada sobre la rueda crizo (44), el rodillo loco (46) y los rodillos (47). Aunque hasta ahora ha sido corriente



1303

5 facilitar rebordes (41) en todos los rodillos de guía (47) para asegurar un buen acoplamiento con la cadena de oruga (48), esto también tiene el efecto de aumentar el espaciamiento entre los rodillos y con ello aumentar la concentración de esfuerzos que pueden experimentarse sobre un rodillo en particular. Para refor-

10 zar la estructura de la oruga facilitando un menor espaciamiento de los rodillos, pueden utilizarse uno o más rodillos (47') sin rebordes entre los rodillos con rebordes, sin que se pierda el buen acoplamiento con las cadenas de oruga (48).

15 Cada una de las cadenas de oruga (48) es accionada por la rueda erizo (44) que es a su vez transmitida a través de una rueda erizo secundaria (49) girada por otra rueda erizo más (51) que es coaxial con el eje (29) que une el conjunto de oruga con el cuerpo del tractor, acoplándose las ruedas erizo (49 y 51)

20 a través de una cadena de transmisión (52). A fin de reducir al mínimo las reacciones del par de fuerza que tenderían a pivotar a todo el conjunto de oruga (28) alrededor de la conexión de eje único (29) con el cuerpo del tractor, las ruedas erizo (49 y 51) pueden ser de igual diámetro.

25 Para evitar interferencia con la libertad de cada conjunto de oruga (28) para oscilar verticalmente alrededor de su eje (29), el accionamiento puede ser transmitido a cada conjunto de oruga desde el motor (14) a través de un sistema que sea coaxial con el eje (29). Con referencia ahora a la Figura 2 en particular, se muestra una estructura adecuada para la conexión entre cada conjunto de oruga (28) y el cuerpo del vehículo, cuya conexión incluye un sistema de transmisión coaxial del tipo antes ex-

30 puesto. El miembro de eje (29) en ésta construcción es fijo y tiene un reborde (53) en un punto intermedio que está empernado a un alojamiento de engranajes (54). El alojamiento (54) está situa-



do en el interior del conjunto de oruga (28) y está asegurado al alojamiento de eje (33') que sobresale lateralmente desde un alojamiento diferencial (57) en la zona central del cuerpo del vehículo (11). El alojamiento diferencial (57) en la sección delantera (11) del tractor está rigidamente unido al mismo, en tanto que el alojamiento diferencial en la sección trasera puede oscilar - como anteriormente se describió.

El eje (29) está situado a un nivel ligeramente por debajo del nivel de alojamiento de eje (33') y tiene una sección de extremo interior (58) que se extiende desde el alojamiento de engranajes (54) y está acoplado en un manguito (59) asegurado a la superficie inferior del alojamiento de eje (33') para transmitir una resistencia y rigidez adicionales a la conexión entre el semieje y el cuerpo del tractor. Un miembro estructural curvado (55) - tiene un extremo delantero enmuñonado a la sección de extremo (58) del eje y se extiende hacia atrás y hacia fuera según se muestra en la Figura 3 para conectarse con el larguero interior (43) con lo que se refuerza la conexión oscilable entre el conjunto de oruga (28') y el cuerpo (11) del tractor.

Con referencia de nuevo a la Figura 2, para unir el conjunto de oruga (28) al semieje (29), el miembro de bastidor (42) anteriormente descrito tiene un manguito (61) que se ajusta coaxialmente sobre el extremo exterior del eje y entre ellos se disponen los cojinetes a rodillos (62). Una tapa de extremo (63) sobre el semieje (29) cierra el cojinete exterior (62) y el manguito (61) sobre el mismo.

Un engranaje anular de transmisión (64) va dispuesto - dentro del alojamiento de engranajes (54) en una relación coaxial con el eje (29) y tiene un manguito (65) que se extiende hacia el conjunto de oruga (28) y que soporta a la antes descrita rueda



erizo (51) en una conexión dividida (66). Según se describió anteriormente, la cadena de transmisión (52) del conjunto de oruga es acoplada sobre la rueda erizo (51). El accionamiento es transmitido al engranaje (64) desde un eje de accionamiento (67) que se
5 extiende dentro del alojamiento de eje (33') por medio de un piñón (68) dentro del alojamiento de engranajes (54). Una estructura adecuada para transmitir el accionamiento del motor del tractor al eje de accionamiento (67) incluyendo adecuadas construcciones de diferencial, son bien conocidas en la técnica.

10 Aunque el sistema de transmisión de cadena antes descrito tiene señaladas ventajas, debe entenderse que también pueden emplearse otros mecanismos para transmitir el accionamiento desde la zona del eje (29) a la rueda erizo trasera (44).

15 Un tractor articulado sobre orugas que tiene cuatro conjuntos de oruga acoplados al mismo en la forma única antes descrita tiene notables ventajas operacionales que se comprenden mejor mediante la comparación de la acción de tal tractor con las formas corrientes. Con referencia ahora a la Figura 5A, Un tractor cargador (10) articulado sobre orugas del tipo anteriormente descri-
20 to se muestra en la posición de carga en que la cuchara (15) está descendida, basculada hacia delante y metida en un volumen de material (74) que ha de ser elevado, transportado y depositado en un camión, por ejemplo. En éste punto de la operación de una cargadora, la parte delantera del vehículo está sometida a una carga
25 extremadamente pesada que se interfiere seriamente con el funcionamiento de una forma más corriente de cargadora.

30 En un tractor cargador corriente (76) sobre dos orugas, según se muestra en la Figura 5B por ejemplo, la pesada carga en el extremo delantero del vehículo puede ocasionar que las orugas (75) pivoten separándose del terreno alrededor del extremo delan-



tero (77) de las mismas. Esto reduce drásticamente la tracción, crea vibraciones de cabeceo, y genera esfuerzos extremadamente elevados en los componentes estructurales del extremo delantero de las orugas (75). Además, la longitud relativamente corta de la máquina limita el grado de poder disponible para producir la fuerza de penetración. Con referencia ahora a la Figura 5C, similares efectos indeseables se producen en ésta situación que utiliza una cargadora corriente articulada y sobre ruedas (78). En éste caso, es corriente que las ruedas traseras (79) se levanten completamente del terreno poniendo la carga completa sobre las ruedas delanteras (81). La tracción es menos uniforme en éste caso produciendo un excesivo resbalamiento de las ruedas y un costoso desgaste de las cubiertas. Aunque las ruedas neumáticas (82) amortiguan algunas formas de choque, otras formas de movimiento indeseable son agravadas con ello. En particular, las cubiertas (82) ocasionan que el vehículo salte con alguna frecuencia. Además, existen limitaciones a la cantidad de carga que puede ser sostenida por el vehículo sobre ruedas y pueden presentarse dificultades en terreno extremadamente abrupto.

Con referencia ahora de nuevo a la Figura 5A, dichos problemas no se presentan o se reducen mucho en la cargadora articulada sobre orugas (10) del presente invento. En la posición de carga la sección trasera (12) del cuerpo del vehículo puede elevarse como en los otros casos, sin embargo, los conjuntos traseros de oruga (28") mantienen el contacto con el terreno. Al mismo tiempo, los conjuntos delanteros de oruga (28') no necesitan elevarse sino que se mantienen planos contra el terreno o, en el caso de irregularidades mantienen un óptimo ajuste con el mismo. Así, la reducción de la tracción es relativamente muy pequeña y existe muy poca carga concentrada sobre cualquier zona localiza-



da de la oruga.

Con referencia ahora a la Figura 6A, el tractor cargador articulado sobre orugas (10) presenta características muy ventajosas en todavía otras situaciones operacionales. Al descender una pendiente muy pronunciada (83) con la cuchara (15) cargada y en la posición de transporte, presenta una distribución
5 mucho más favorable de la presión de acoplamiento al terreno, indicada por las flechas (84). Según se indica graficamente en la Figura 6A, la carga de las orugas entre las partes delantera y posterior de ambos juegos de conjuntos de oruga (28) varía solo
10 ligeramente a lo largo de la zona de contacto con el terreno.

En una situación similar en la cargadora corriente sobre dos orugas (76), según se muestra en la Figura 6B, la carga es concentrada sobre la parte delantera de las orugas (77) según se indica por las flechas (84') y disminuye muy rápidamente hacia la parte posterior de las orugas. En un tractor cargador articulado sobre ruedas (78), según se muestra en la Figura 6C, una con
15 centración de carga relativamente máxima se produce bajo cada rueda según se muestra por las flechas (84'') aumentando al máximo la carga directamente por debajo de las ruedas delanteras (81).
20 Estas desfavorables distribuciones de la presión reducen la tracción y concentran el esfuerzo en ambos casos. Como la carga principal es transportada hacia la parte delantera del vehículo existe un pronunciado riesgo de que la cargadora bascule repentinamente hacia delante en tal situación. En el caso de la cargadora sobre
25 ruedas, las flexiones y el cabeceo en las ruedas delanteras (81) pueden ocasionar una variación perjudicial del centro de gravedad que puede también crear una inestabilidad con respecto al basculamiento hacia delante y también con respecto al oscilamiento lateral.
30



Con referencia ahora a la Figura 7A, las superiores características de rodadura del presente invento son particularmente evidentes cuando la máquina cargadora (10) que incorpora el invento debe sobrepasar una irregularidad aguda de la superficie del terreno, tal como un canto (86) que sea más pequeño que la longitud del conjunto de oruga (28). Según se muestra en la Figura 7B, un tractor cargador corriente (76) sobre orugas en una situación similar debe bascular repentinamente hacia delante con un movimiento violento en algún punto al pasar sobre el obstáculo (86) ya que las orugas deben bascular primero hacia arriba según se indica en 75 y posteriormente deben bascular hacia abajo según se indica en 75'. Como las orugas están rigidamente acopladas al cuerpo del tractor (76), el vehículo entero incluyendo al operario y a la cuchara cargadora (15') deben experimentar un movimiento similar de cabeceo. Además de la consiguiente vibración, de la incomodidad para el operario y del esfuerzo concentrado en puntos localizados del vehículo, éste cabeceo pronunciado tiende a lanzar el material de la cuchara (15'). Una consecuencia práctica de éstos problemas es que el operario tenderá a reducir la velocidad del vehículo bajo tales condiciones. Con referencia ahora a la Figura 7C, se producen efectos similares cuando una máquina cargadora articulada sobre ruedas (78') debe sobrepasar el obstáculo pronunciado (86). La cuchara (15") de una tal máquina cargadora debe experimentar un movimiento de cabeceo aún más agudo cuando las ruedas delanteras (81) sobrepasan el obstáculo (86) y un movimiento algo similar se produce también cuando las ruedas traseras (87) pasan sobre el obstáculo. Bajo tales condiciones, el rebote de las ruedas neumáticas (81 y 87) ocasiona un movimiento de alta amplitud que contribuye adicionalmente al derrame del material.



Con referencia ahora de nuevo a la Figura 7A, la cargadora articulada sobre orugas (10) del presente invento, pasa sobre el obstáculo (86) con un movimiento mucho más suave. El movimiento vertical de la cuchara (15) que se produce es de amplitud mas pequeña y menos repentino. El movimiento de cabeceo del puesto del operario (17) se reduce aún más. Aunque es necesaria alguna elevación del cuerpo del tractor, los movimiento de basculamiento de los conjuntos de oruga (28' y 28") que se producen durante el paso sobre el obstáculo (86) no son transferidos totalmente al cuerpo del vehículo ya que cada conjunto de oruga puede bascular independientemente tanto del vehículo como de todos los restantes conjuntos de oruga.

Aunque el invento tiene ventajas únicas cuando se incorpora en una máquina cargadora como la anteriormente descrita, muchas de tales características deseables se conservan cuando una construcción de tractor esencialmente similar es utilizada para otras finalidades, particularmente en los otros casos en que un equipo de trabajo debe ser transportado sobre el cuerpo del tractor en si mismo. En la Figura 4, por ejemplo, un tractor esencialmente similar (10') se muestra con una cuchilla de empuje (88) montada en el extremo delantero del tractor. Las mejoradas características de rodadura, la reducción del movimiento vertical y lateral, la tracción más constante, y ciertas otras de las ventajas anteriormente expuestas, estan tambien presentes en ésta aplicación del invento y unidas contribuyen a realizar una mayor precisión en el control de la cuchilla (88) con altas velocidades de operación.

Así, quedará claro que son posibles muchas modificaciones y variaciones dentro del alcance del invento y que no se pretende limitar el invento salvo en cuanto se determina en las

350.765

- 21 -



Núm. 350.765

siguientes Reivindicaciones.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

- 5
1. Un vehículo articulado y motorizado sobre oruga, comprendiendo una sección delantera de cuerpo con un miembro de eje delantero a cada lado de la misma, una sección trasera de cuerpo dispuesta detras de la mencionada sección delantera y con un miembro de eje trasero a cada lado, una unión de pivote dispuesta entre dichas secciones delantera y trasera del cuerpo y
- 10
- formando un acoplamiento entre las mismas siendo vertical el eje de pivote de dicha unión, cuatro conjuntos de oruga sinfín montándose cada uno de ellos a uno de los referidos miembros de ejes delantero y trasero, siendo cada uno de dichos conjuntos de oruga
- 15
- independientemente oscilables alrededor del eje del correspondiente miembro de eje, y medios para accionar a cada uno de dichos cuatro conjuntos de oruga.
2. El vehículo articulado y motorizado sobre oruga, según la Reivindicación 1, en que cada uno de dichos miembros de
- 20
- eje está situado en la zona central del correspondiente de los mencionados conjuntos de oruga.
3. El vehículo articulado y motorizado sobre oruga según la Reivindicación 1, en que cada uno de los mencionados miembros de eje está situado sustancialmente en el punto medio entre
- 25
- los extremos de la zona de contacto del correspondiente conjunto de oruga y el terreno.
4. El vehículo articulado y motorizado sobre oruga, según la Reivindicación 1, comprendiendo además un motor soportado en una de las mencionadas secciones de cuerpo, y cuatro elementos rotativos de accionamiento disponiendose cada uno de ellos
- 30



coaxialmente con respecto a uno de los citados miembros de eje para transmitir rotativamente el accionamiento desde el mencionado motor al correspondiente de dichos conjuntos de oruga sin interferir la referida oscilación de los citados conjuntos de oruga.

5

5. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas, según la Reivindicación 4, en que cada uno de los mencionados conjuntos de oruga es de la clase que tiene una rueda erizo de transmisión que acopla una cadena de oruga sinfín, comprendiendo además: Un elemento de transmisión del accionamiento en cada uno de dichos conjuntos de oruga acoplado al referido elemento rotativo del mismo a la referida rueda erizo de transmisión, siendo dichos elementos de transmisión del accionamiento de la clase que tiene una relación de transmisión de sustancialmente uno a uno.

10

15

6. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas, según la Reivindicación 1, en que cada uno de los mencionados miembros de eje trasero y los referidos conjuntos traseros de oruga son movibles en una dirección vertical con relación a la indicada sección trasera del cuerpo.

20

7. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 1, en que dichos miembros de eje trasero están en los extremos opuestos de una estructura rígida de eje trasero la cual está dispuesta transversalmente con respecto a la mencionada sección trasera de cuerpo y pivotada a la misma para oscilación alrededor de un eje longitudinal a dicha sección trasera de cuerpo.

25

8. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 1, en que cada uno de los mencionados - cuatro conjuntos de oruga está espaciado sustancialmente equidistante de la indicada unión de pivote entre las referidas seccio-

30



nes delantera y trasera del cuerpo.

5 9. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 1, comprendiendo además un equipo manipulador de materiales unido a la mencionada sección delantera del cuerpo del referido vehículo tractor.

10 10. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 9, en que el mencionado equipo es de la clase que tiene un componente soportador de cargas normalmente situado al frente de la indicada sección delantera del cuerpo y comprendiendo además medios de soporte rígidamente asegurados a dicha sección delantera del cuerpo y que mantiene a cada uno de dichos miembros delanteros de eje en una relación fija perpendicular a un plano vertical longitudinalmente alineado a través de la referida sección delantera del cuerpo.

15 11. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 9, en que el mencionado equipo es una cuchilla de empuje.

20 12. El vehículo articulado y motorizado sobre orugas según la Reivindicación 9, en que el mencionado equipo es una cuchara cargadora elevable.

25 13. El vehículo articulado y motorizado sobre oruga según la Reivindicación 1, caracterizado porque comprende unos medios de dirección para pivotar selectivamente a las indicadas secciones delantera y trasera del cuerpo en una relación mutua, por lo menos un brazo selectivamente elevable con un extremo posterior pivotado a la referida sección delantera del cuerpo y una cuchara cargadora soportada en el extremo delantero de dicho brazo.

30 14. El vehículo articulado y motorizado según la Reivindicación 13, comprendiendo además una viga de eje transver



5 sal que soporta al par trasero de los mencionados ejes y acoplando -
dicho par trasero de conjuntos de oruga a la mencionada sección tra-
sera del cuerpo estando acoplada dicha viga de eje a la indicada sec-
ción trasera del cuerpo para oscilación alrededor de un eje longitu-
dinal a la misma, y medios de soporte que mantienen al par delantero
de los mencionados ejes en una orientación fija en relación con un -
eje longitudinal a través de la citada sección delantera del cuerpo.

10 15. Se reivindica por último, como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN VEHICULO -
ARTICULADO Y MOTORIZADO SOBRE ORUGAS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-
te memoria, que consta de veinticuatro páginas mecanografiadas y di-
bujos que se acompañan.

Madrid, 21 de febrero de 1.968

15 BERNARDO UNGRIA
P.P.

20

25

30

340765
MATEMÁTICAS TRACTOR S.A.

HOJA 1



FIG-1-

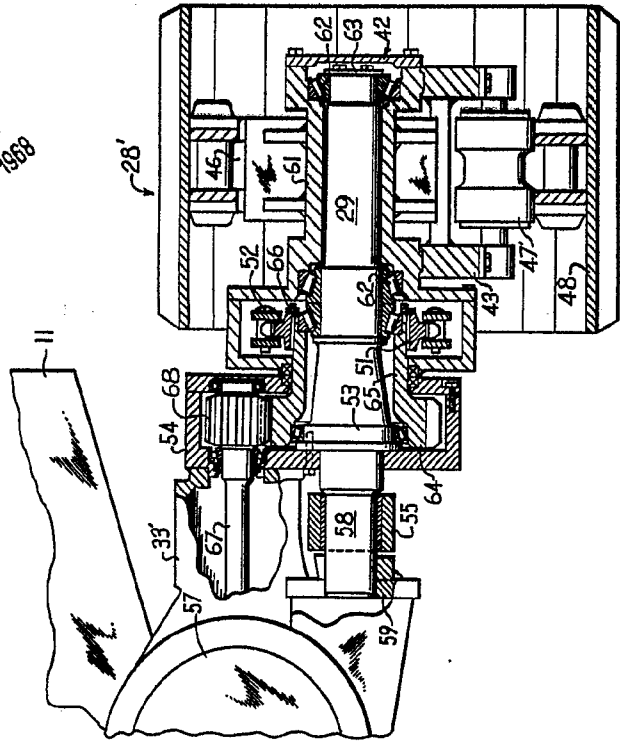
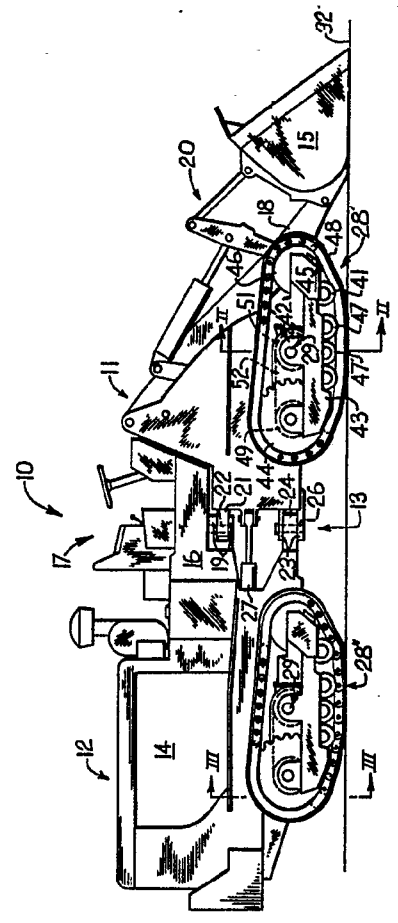


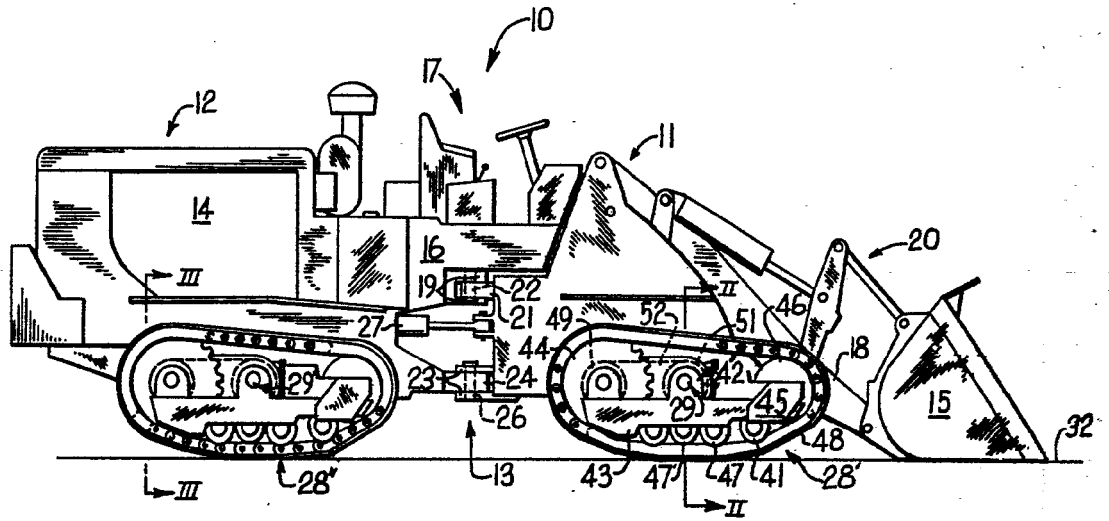
FIG-2-

ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE febrero DE 1968
BERNARDO UNGRIA
P. E. *BU*

340765

CATERPILLAR TRACTOR CO.

FIG. 1.



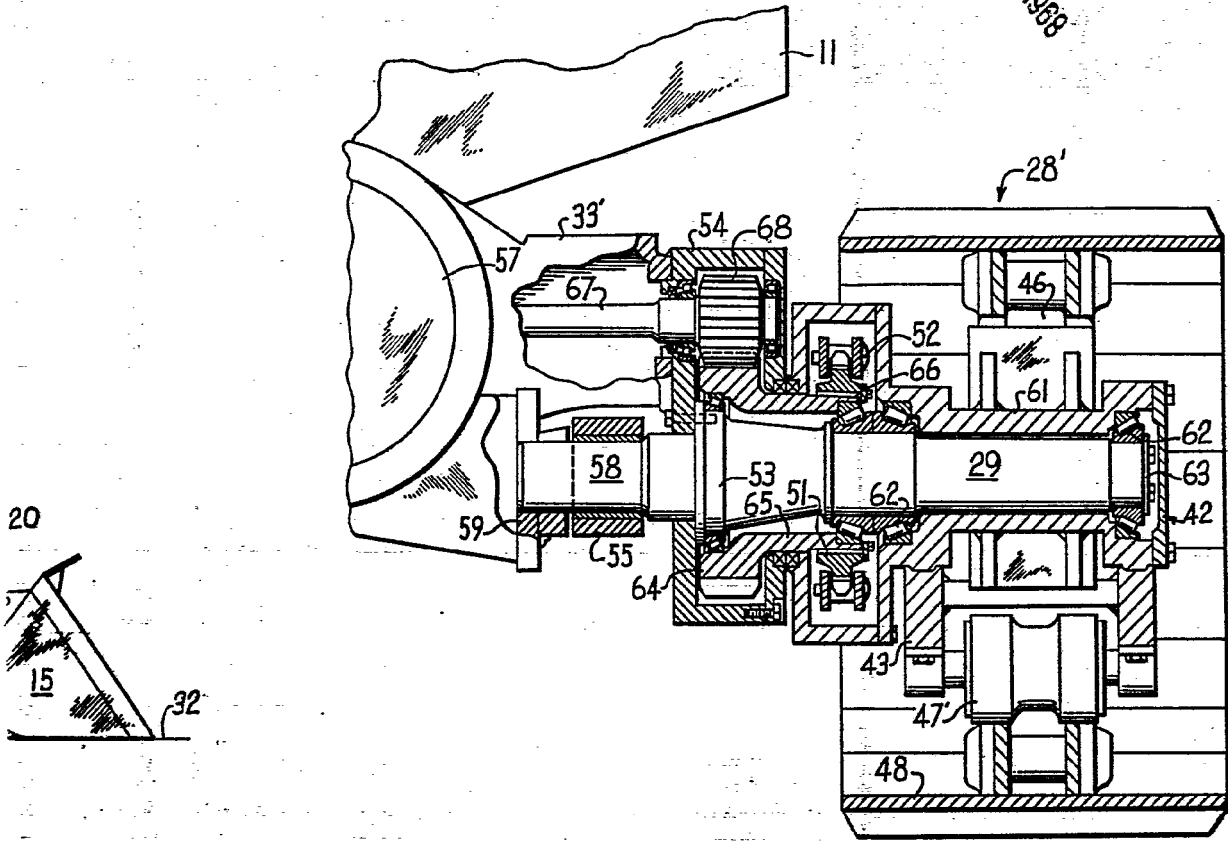


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE febrero DE 1968
BERNARDO UNGRÍA
P. E.



FIG-3-

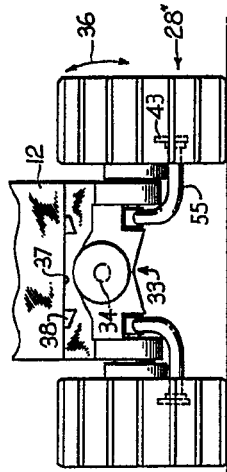


FIG-5A-

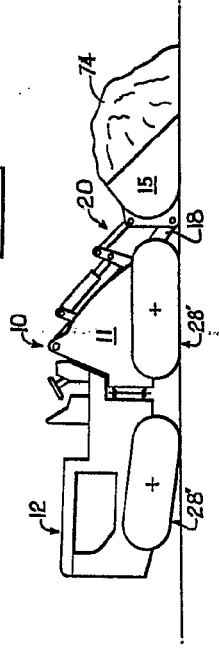


FIG-4-

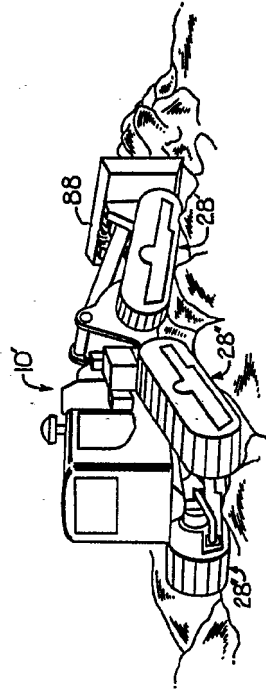


FIG-5B-
PRIOR ART

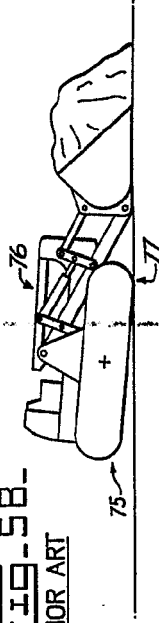
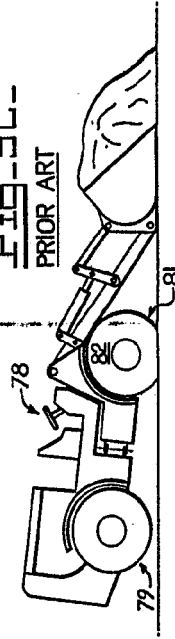


FIG-5C-
PRIOR ART



ESCALA VARIABLE
MADRID, 22 DE febrero DE 19 68
BERNARDO URRUTIA
P. F.

(Handwritten signature)

Fig. 3.

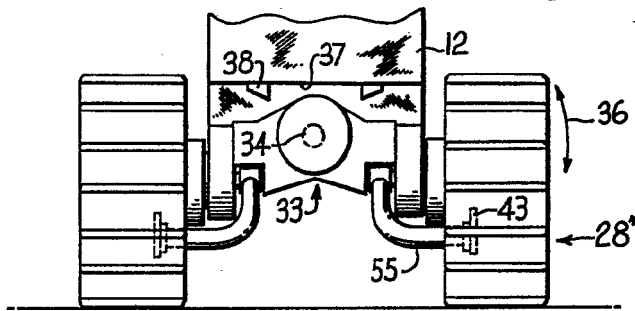


Fig. 4.

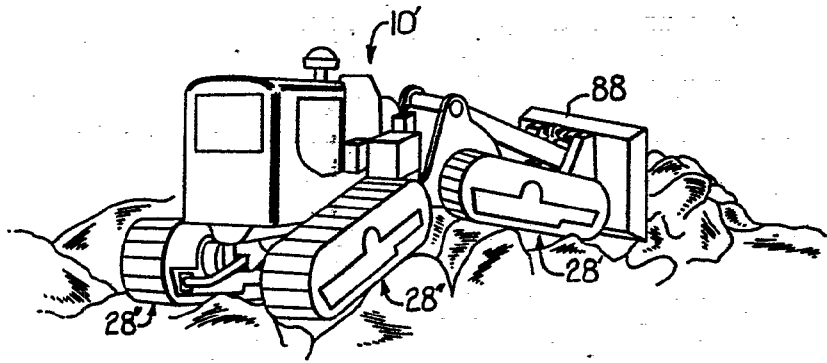




Fig-5A-

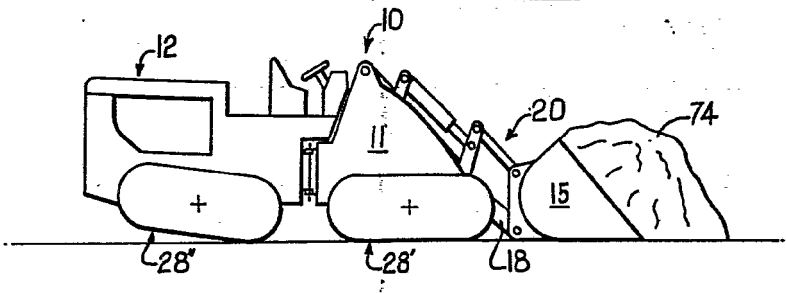


Fig-5B-
PRIOR ART

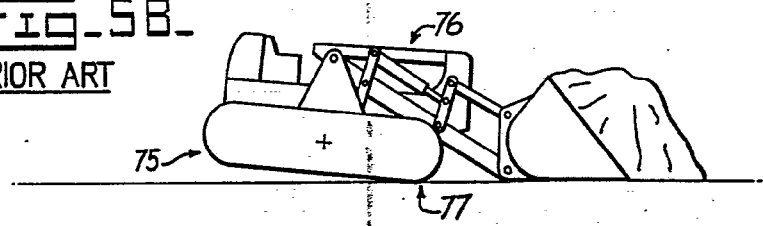
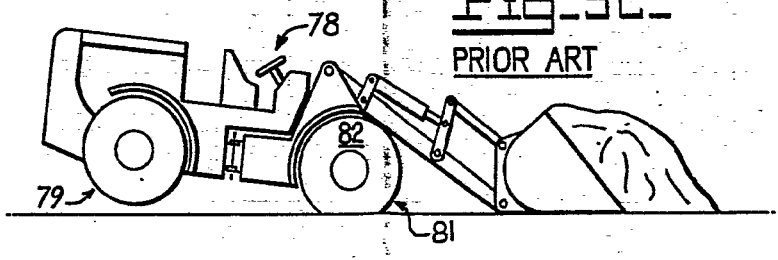
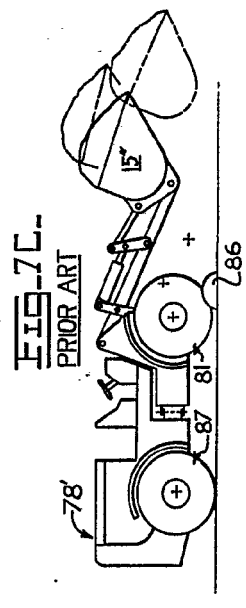
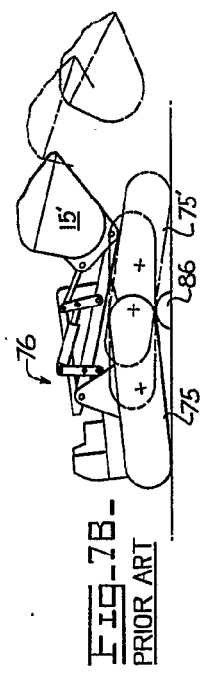
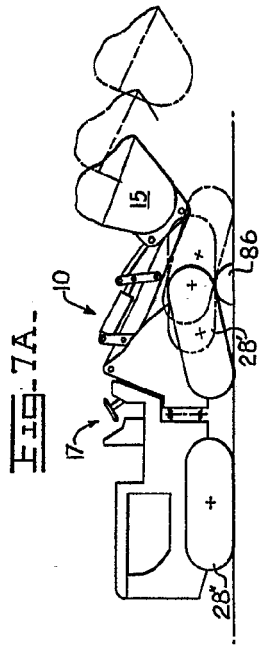
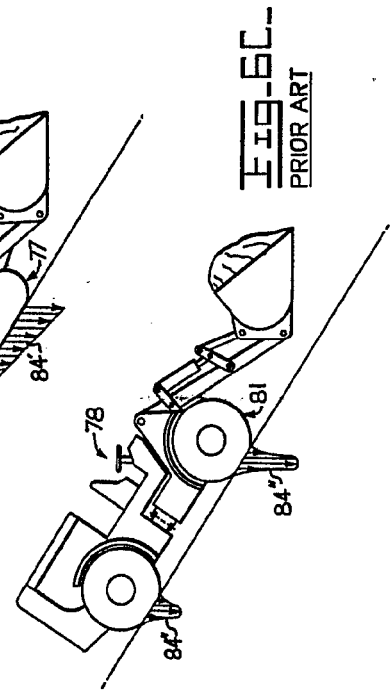
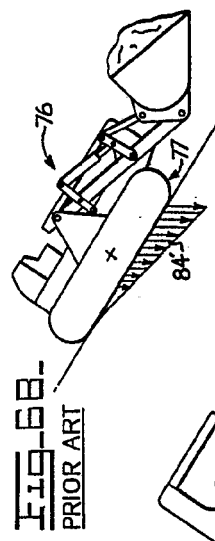
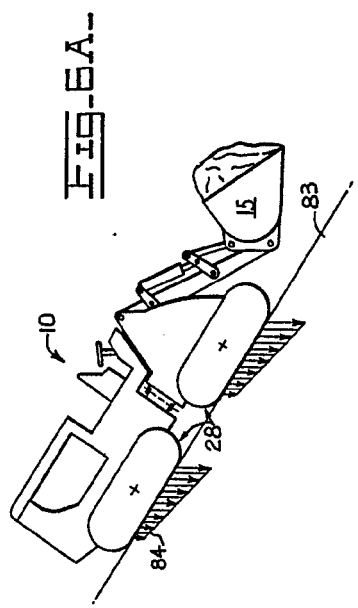
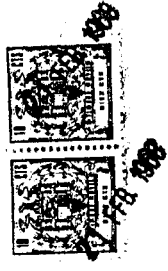


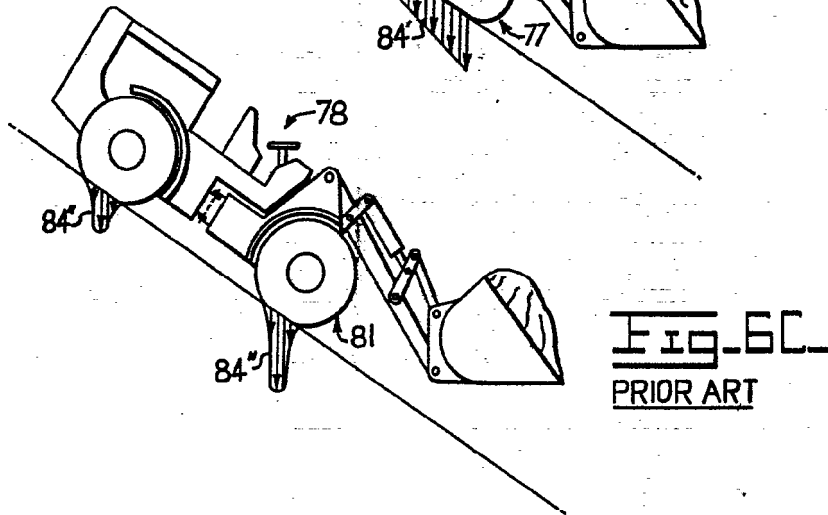
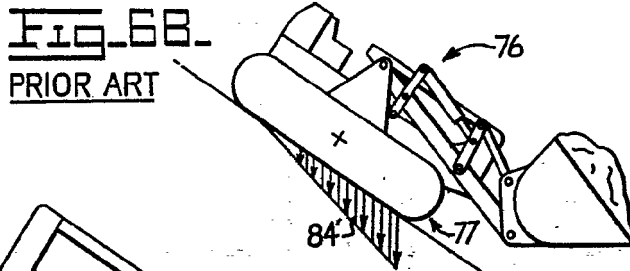
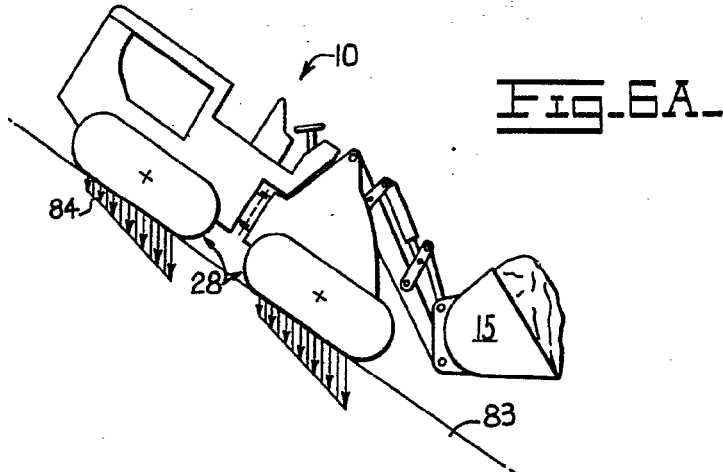
Fig-5C-
PRIOR ART



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE febrero DE 19 68
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE FEBRERO DE 1968
BERNARDO UNGERLIN
P. P.



340765



Fig. 7A.

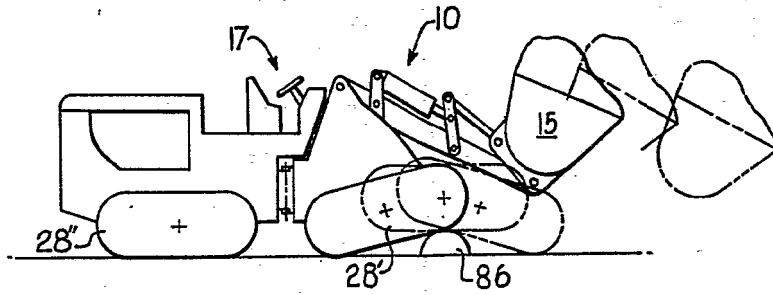


Fig. 7B.
PRIOR ART

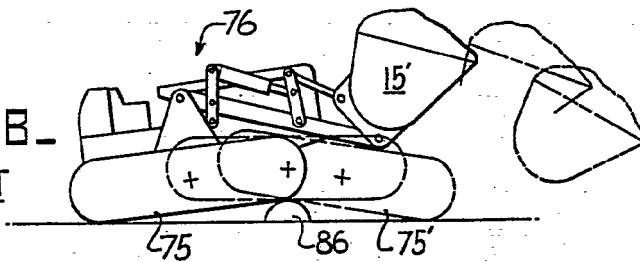
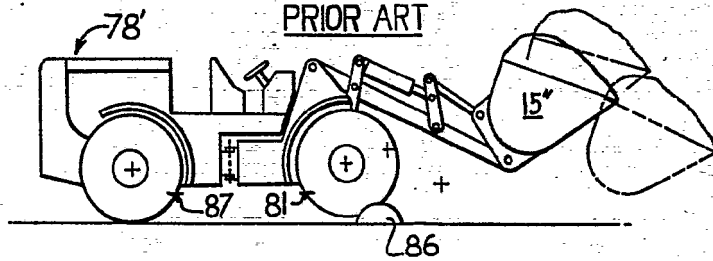


Fig. 7C.
PRIOR ART



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE febrero DE 19 68
BERNARDO UNGRÍA
P. P.