

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 430.357	(10) AI
	(21) FECHA DE PRESENTACION 24.9.74.	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 400.043	(32) FECHA 24 de septiembre de 1.973	(33) PAIS EE.UU. de A.
---	---	---------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL E02F	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS EXCAVADORAS

(71) SOLICITANTE (S) UNIT RIG & EQUIPMENT CO

DOMICILIO DEL SOLICITANTE P.O.Box 3107, Tulsa, Oklahoma, EE.UU. de A.
--

(72) INVENTOR (ES) Charles Ray Satterwhite

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO

BAD ORIGINAL

PATENTE DE INVENCION

File: B-2142C SP.

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en máquinas excavadoras.

. = . = . = . = . = . = . = .

430357A

Solicitante: UNIT RIG & EQUIPMENT CO., entidad norteamericana, residente en P.O. Box 3107. Tulsa, Tulsa, Oklahoma, EE.UU. de A.

. = . = . = . = . = . = . = .

La presente invención se relaciona con sistemas de excavaciones y carga y, más particularmente, con un sistema mejorado de excavación y carga del tipo de rueda excavadora.

5. Aunque se ha diseñado hasta ahora un número

- casi infinito del sistema de excavación y carga, poriste la necesidad de mejoras considerables en la técnica. Por ejemplo una máquina cargadora típica disponible actualmente es capaz de cargar hasta 1300 m³ de tierra por hora, tiene un peso total de aproximadamente 120 toneladas, y se vende por aproximadamente \$ 330.000. Además, no obstante éste costo relativamente alto y capacidad relativamente baja, un aparato semejante es incapaz tanto de la apertura de zanjas como de formar una rasante definitiva.
- 5.
10. La presente invención comprende un sistema nuevo de excavación y carga que supera las desventajas que han caracterizado la técnica previa. De esta manera, en una de las versiones de la invención se proporciona una máquina capaz de cargar hasta 3.000 m³ de tierra por hora, que tiene un peso total de aproximadamente 45 toneladas y que tiene un precio de venta de aproximadamente \$ 150.000. Lo que quizás es más importante, los sistemas de excavación y carga que incorpora la invención son capaces de formar una rasante definitiva en un solo paso.
- 15.
20. De acuerdo con los aspectos más amplios de la invención, un sistema de excavación y carga comprende un vehículo, una rueda excavadora montada en un extremo del vehículo y un transportador que se extiende hacia arriba desde una porción receptora de material adyacente al conjunto de ruedas hasta una porción entregadora de material en el extremo opuesto del
25. vehículo. El conjunto de ruedas excavadoras tiene un ancho mayor que los restantes componentes del sistema y comprenden una pluralidad de cucharones excavadores, cada uno de los cuales incluye una pared, la cual es soportada para movimiento pivotal entre una posición receptora de material y una po-
- 30.

5. sición de descarga de material. Se proporciona una estructura para la rotación del conjunto de ruedas excavadoras y para el accionamiento de las paredes móviles de los cucharones para recibir primero el material y para descargarlo subsecuentemente dentro de la porción receptora de material del transportador.

10. De acuerdo con una primera versión de la invención, el vehículo comprende un bastidor principal, el cual es soportado por medio de una pluralidad de ruedas con neumáticos. Un primer motor es soportado en el bastidor principal y funciona para activar las ruedas que impulsan el vehículo y para activar al transportador a que lleva sobre el mismo el material desde la porción de recepción a la porción de entrega de material. Se monta un bastidor auxiliar en la parte superior del extremo frontal del bastidor principal y el conjunto de ruedas excavadoras es soportado en forma giratoria sobre el bastidor auxiliar. El bastidor auxiliar soporta también un segundo motor y una transmisión, la cual interconecta operativamente al segundo motor y al conjunto de ruedas excavadoras. Un transportador auxiliar es soportado en forma desmontable en la parte trasera del bastidor principal para recibir material del extremo de entrega del transportador y para transportar el material ya sea hacia atrás o lateralmente. Se monta una pluralidad de depósitos de lastre sobre el bastidor principal para recibir líquido con el fin de equilibrar el peso del transportador auxiliar.

30. El conjunto de ruedas excavadoras comprende preferiblemente una rueda central y un par de ruedas laterales, las cuales son soportadas sobre el bastidor auxiliar para su rotación alrededor de un eje común. En tal caso se proporciona

- transportadores transversales para transportar el material desde las ruedas laterales a la porción receptora de material del transportador principal. El primer motor impulsa preferiblemente bombas hidráulicas. Esto permite la activación de las
5. ruedas propulsoras, el transportador principal, el transportador auxiliar, los medios de colocación del transportador auxiliar y los transportadores transversales, por medio de motores hidráulicos conectados operativamente con las bombas. De acuerdo con una segunda versión de la invención, se monta un
10. motor en el bastidor auxiliar en lugar del segundo motor, se baja la posición vertical de la porción de entrega de material del transportador principal y se elimina el transportador auxiliar. Se proporciona la estructura para pivotar el bastidor auxiliar con el fin de colocar la rueda excavadora por encima
15. y por debajo de los elementos más elevados y más bajos del sistema, respectivamente. Esto permite la utilización del sistema de excavación y carga en operaciones de construcción de túneles. De acuerdo con una tercera versión de la invención, se monta el conjunto de ruedas excavadoras sobre un bastidor
20. auxiliar que se extiende desde lo más bajo del extremo frontal del vehículo. El vehículo es soportado sobre orugas y se proporcionan aparatos para propulsar el vehículo, activar el transportador y activar el conjunto de ruedas excavadoras por medio de un motor único. Esta versión de la invención
25. ilustra también una utilización alternativa del sistema de excavación y carga en donde las ruedas excavadoras se hacen girar hacia abajo. Esto facilita la excavación de asfalto y materiales similares en la forma de trozos relativamente pequeños, a diferencia de las grandes secciones como placas del material que se podría encontrar si las ruedas excavadoras
30. se hicieran girar hacia arriba.

De acuerdo con una cuarta versión de la invención, se desplaza angularmente al eje de rotación de las tres ruedas excavadoras que comprende el conjunto de ruedas excavadoras con respecto a una línea que se extiende en forma perpendicular al eje longitudinal del vehículo. Esto es para impedir la formación de aristas entre las ruedas excavadoras durante la utilización del sistema de excavación y carga en materiales duros. En el funcionamiento de cualquiera de las diversas versiones de la invención se puede equipar a las ruedas excavadoras exteriores del conjunto de ruedas excavadoras con elementos cortadores de forma cónica, con lo cual se dota a la excavación formada por el sistema de excavación y carga con paredes laterales inclinadas.

Se puede tener una comprensión más completa de la invención mediante la referencia a la siguiente descripción detallada cuando es tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan, en donde:

la figura 1 es una vista lateral de un sistema de excavación y carga que comprende una primera versión de la invención;

la figura 2 es una vista superior parcial del sistema de excavación y carga mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista frontal parcial del sistema de excavación y carga:

las figuras 4, 5, 6, son vistas laterales a escala mayor de las porciones trasera, central y delantera del sistema de excavación y carga, respectivamente;

las figuras desde la 7 a la 12 son ilustraciones de diversos sistemas para activar las placas trasera de los cucharones excavadores de un sistema de excavación y carga que

incorpora la invención;

la figura 13 es una vista lateral de un sistema de excavación y carga que comprende una segunda versión de la invención;

5. la figura 14 es una vista lateral de un sistema de excavación y carga que comprende una tercera versión de la invención;

la figura 15 es una vista lateral a escala mayor de la porción delantera del sistema de excavación y carga mostrado en la figura 14;

10. la figura 16 es una vista superior de la porción delantera de un sistema de excavación y carga que incorpora una cuarta versión de la invención; y

15. la figura 17 es una ilustración de los elementos controladores cónicos que se puede utilizar en conjunto con cualquiera de las diversas versiones de la invención.

Refiriéndonos ahora a los dibujos y particularmente a las figuras 1 y de la 4 a la 6, se muestra un sistema de excavación y carga 20 que incorpora una primera versión de la invención. El sistema 20 comprende un vehículo 22 que incluye un bastidor principal 24, el cual es soportado por cuatro ruedas 26 para desplazarse a lo largo de una superficie S. Cada una de las ruedas 26 comprende un neumático 28, con lo cual el sistema de excavación y carga 20 está adaptado para moverse sobre carreteras y otras superficies pavimentadas, así como para el funcionamiento en áreas no pavimentadas, tales como durante la operación de excavación.

25. Un primer motor 30 es soportado sobre el bastidor principal 24 del vehículo 22. De acuerdo con la versión preferida de la invención, el primer motor 30 es un motor de combustión.

30.

tión interna y funciona para impulsar a una pluralidad de bombas hidráulicas 32. Las bombas 32 a su vez suministran potencia de servicio para diversos componentes del sistema de excavación y carga 20. Por ejemplo, una de las bombas 32 suministra potencia de servicio para una dirección hidrostática 34. La dirección hidrostática 34 está acoplada a una transmisión 36 que incluye un freno 38. La transmisión 36 proporciona potencias dobles, las cuales son acopladas a un diferencial delantero 40 y a un diferencial trasero 42 por una pluralidad de ejes motores 44. De esta manera, la dirección hidrostática 34 funciona por medio de las ruedas 26 para propulsar al sistema de excavación y carga 20 tanto durante las operaciones de excavación como durante su desplazamiento.

Un sistema de excavación 50 comprende la porción delantera del sistema de excavación y carga 20. El sistema de excavación 50 incluye un bastidor auxiliar 52 el cual es soportado en un eje 54 para un movimiento pivotal en relación con el vehículo 22 bajo la acción de un par de cilindros hidráulicos 56. La potencia de servicio para los cilindros 56 es suministrada por medio de una de las bombas 32, las cuales son impulsadas por el primer motor 30.

El sistema de excavación 50 incluye además un conjunto de ruedas excavadoras 58, el cual es soportado en el extremo frontal del bastidor auxiliar 52. El conjunto de ruedas excavadoras 58 es impulsado por un segundo motor de combustión interna 60, el cual es soportado en el extremo posterior del bastidor auxiliar 52. El motor 60 proporciona potencia de servicio para el conjunto de ruedas excavadoras 58, pero no juega parte de otra manera en la operación del sistema de excavación y carga 20. Este ordenamiento se ha encontrado también

mente satisfactorio por dos razones. Primero, permite la selección del segundo motor 60 sobre la base de los requerimientos de potencia de sólo el sistema de excavación 50 y no sobre la base de los requerimientos de potencia de los otros componentes del sistema de excavación y carga 20. También, debido a su colocación en la parte trasera del bastidor auxiliar 52, el segundo motor 60 actúa como un contrapeso para el peso del conjunto de ruedas excavadoras 58. Esto permite la utilización de cilindros hidráulicos 56 de tamaño reducido y reduce también la cantidad de potencia que se requiere para manipular el conjunto de ruedas excavadoras 58.

Como se muestra mejor en la figura 6, un pie desmenuzador 62 es soportado en el extremo frontal del vehículo 22 del sistema de excavación y carga 20 por detrás del conjunto de ruedas excavadoras 58. El pie desmenuzador 62 está conectado al vehículo 22 mediante un par de tensores de tornillo 64 y está conectado también al bastidor auxiliar 52. Por estos medios el posicionamiento del bastidor auxiliar 52 bajo la acción de los cilindros hidráulicos 56 corrige automáticamente las posiciones del pie desmenuzador 62.

Refiriéndonos ahora las figuras 2, 3, y 6, el conjunto de ruedas excavadoras 58 comprende tres ruedas excavadoras 66A, 66B y 66C, las cuales son soportadas de modo giratorio sobre el bastidor auxiliar 52 por medio de un eje 68 y una pluralidad de bujas 70. El segundo motor 60 impulsa a un reductor de velocidad 72 el cual impulsa a su vez un accionamiento ortogonal 74. El accionamiento ortogonal 74 activa un par de transmisiones de cadena y rueda dentada 76, cada una de las cuales incluye una rueda dentada 78 impulsada por el accionamiento ortogonal 74, una cadena 80 impulsada por la rueda dentada 78 y una rueda dentada 82 impulsada por la cadena 80. Como

se muestra mejor en la figura 2, las cadenas 80 y las ruedas dentadas 82 están montadas dentro del bastidor auxiliar 52 y están en consecuencia protegidos del daño debido a las acumulaciones de barro, etc. durante el funcionamiento del sistema de excavación y carga 20.

5.

Cada rueda dentada está montada sobre un eje 84 el cual es soportado en forma giratoria en el bastidor auxiliar 52 y el cual soporta a su vez un par de piñones 86. Los piñones 86 están cada uno montados engranando con un engranaje anular montado sobre una de las ruedas 66. por medio del cual el segundo motor 60 funciona para hacer girar las ruedas. De acuerdo con la versión preferida de la invención, la rueda excavadora central 66B es dotada con dos engranajes anulares 88 y es impulsada por medio de dos piñones 86, mientras que las ruedas excavadoras laterales 66A y 66C soportan un solo engranaje anular 88 y son impulsadas por un solo piñón 86.

10.

15.

Las ruedas excavadoras 66 del conjunto de ruedas excavadoras 58 incluyen cada una un cubo 90 y un par de llantas 92 que se extienden radialmente hacia afuera del cubo.

20.

Las ruedas excavadoras comprenden una pluralidad de cucharones excavadores 94, los cuales están igualmente espaciados circunferencialmente alrededor del cubo 90 y se extienden entre las llantas 92. Los cucharones excavadores 94 tienen cada uno un borde cortante 96 que incluye una pluralidad de dientes 98 y una pared frontal estacionaria 100 que se extiende por lo general radialmente hacia dentro desde el borde cortante 96.

25.

Cada cucharón excavador incluye además una pared posterior 102 la cual es soportada para un movimiento pivotal entre una posición de excavación y una posición de descarga. Las paredes posteriores 102 de los cucharones excavadores 94 son activadas

30.

mediante uno de los mecanismos mostrados en las figuras desde la 7 a la 12 y son manipuladas así a la posición de excavación cuando sus cucharones de excavación 94 respectivos están en la porción inferior y delantera de su movimiento de rotación y a la posición de descarga cuando sus respectivos cucharones excavadores estén en la porción superior y posterior de su movimiento de rotación.

Como se muestra claramente en las figuras 2 y 3, las tres ruedas 66A, 66B y 66C que comprende el conjunto de ruedas excavadoras 58 tienen un ancho global que excede al de los componentes restantes del sistema de excavación y carga 20. Se ha encontrado que esto es altamente ventajoso por dos razones. Primero, mediante el aumento del ancho del conjunto de ruedas excavadoras 58 por encima del de una máquina de abrir zanjas convencional, un sistema de excavación y carga que incorpore la presente invención es capaz de excavar considerablemente más material sin aumentar la velocidad de rotación del conjunto de ruedas excavadoras. Segundo, el hecho de que el conjunto de ruedas excavadoras 58 sea más ancho que los componentes restantes del sistema de excavación y carga 20 permite el funcionamiento del sistema de excavación y carga dentro de la excavación que se está formando. Esto reduce materialmente la cantidad de movimiento del conjunto de ruedas excavadoras 58 que es necesaria para colocar al conjunto para excavar y para desplazarse, y reduce en consecuencia la complejidad global de un sistema de excavación y carga que incorpore la invención.

El sistema de excavación y carga 20 incluye además un sistema de carga 110. El sistema de carga 110 incluye un transportador principal 112 que comprende una correa sin fin

114 montada para desplazarse alrededor de un recorrido que se extiende angularmente hacia arriba en relación con el bastidor principal 24 del vehículo 22 y que incluye una porción receptora de material 116 y una porción de entrega de material 118.

5. Más particularmente, el recorrido de la correa 114 está definido por una pluralidad de rodillos 120 los cuales son soportados sobre un bastidor del transportador 122. El bastidor del transportador 122 es soportado sobre el bastidor principal 24 del vehículo 22 e incluye una porción superior 124 soportada para efectuar un movimiento pivotal alrededor de un eje horizontal bajo la acción de un cilindro hidráulico 126. Esto permite el control sobre la colocación vertical de la porción de entrega de material 118 del transportador 112.

10.

La correa 114 del transportador principal 112 se extiende alrededor de un tambor 128 relativamente pequeño montado en el extremo superior del bastidor 122 y alrededor de un tambor 130 relativamente grande montado sobre el bastidor 24. Se hace girar a los tambores 128 y 130 mediante los motores hidráulicos radiales 132 y 134, respectivamente. La correa 114 es activada por estos medios para desplazarse alrededor del recorrido definido por los rodillos 120 para llevar material desde la porción de recepción de material 116 hasta la porción de descarga de material 118. Se ha encontrado que la colocación de los tambores 128 y 130 determina un efecto sinérgico en el cual el tambor 130 funciona para hacer que la correa 114 se enrolle más apretadamente alrededor del tambor 128 y aumentando en consecuencia la efectividad del motor 132 para mover a la correa 114.

15.

20.

25.

Un par de transportadores transversales son soportados también sobre el bastidor principal 24 del vehículo 22.

30.

Los transportadores transversales 140 son impulsados por los motores hidráulicos 142 y funcionan para recibir material de las ruedas excavadoras laterales 66A y 66C y para entregar el material en la porción receptora de material 116 del transportador principal 112. Todo el material que es excavado por el conjunto de ruedas excavadoras 58 es entregado por estos medios al transportador principal 112 para ser así transportado desde la porción de recepción de material 116 a la de descarga de material 118.

5.

10.

Refiriéndonos ahora particularmente a las figuras 1 y 4, la versión preferida de la invención incluye además un sistema de transportador auxiliar 150. El sistema de transportador auxiliar 150 incluye un bastidor 152, el cual es asegurado en el extremo posterior del bastidor 24 del vehículo 22 mediante una pluralidad de pasadores 154. Una placa giratoria 156 es soportada sobre el bastidor 152 para permitirle efectuar un movimiento pivotal alrededor de un eje vertical bajo la acción de un motor hidráulico 158.

15.

20.

Un transportador 160 es soportado sobre la placa giratoria 156 para recibir el material descargado desde la porción de descarga de material 118 del transportador principal 112. El transportador 160 comprende un bastidor 162, el cual es soportado sobre la placa giratoria 156 y una correa sin fin 164 montada para desplazarse alrededor de un recorrido definido por una pluralidad de rodillos 166. La correa 164 es impulsada por medio de un motor hidráulico radial 168, y se proporciona un cilindro hidráulico 170 para controlar la rotación angular del bastidor 162 con la placa giratoria 156.

25.

30.

El sistema transportador auxiliar 150 incluye además un transportador 172 que comprende un bastidor 174, el cual

es soportado sobre el bastidor 162 del transportador 160 por medio de un par de articulaciones paralelas 176. Una correa sin fin 178 es soportada sobre el bastidor 174 para desplazarse alrededor de un recorrido definido por un par de tambores 180. El transportador 178 es impulsado por motores hidráulico pequeños (que no se muestran) montados en los tambores 180.

Un cilindro hidráulico 182 se extiende entre el bastidor 162 del transportador 160 y el bastidor 174 del transportador 172 para accionamiento con el fin de manipular el transportador 172 entre las posiciones mostradas en línea llena y de segmentos en la figura 4. Cuando el transportador 172 está colocado como se muestra en línea llena en la figura 4, funciona para recibir el material desde el transportador 160 y para descargar el material desde el extremo del sistema de excavación y carga 20 distante del sistema de excavación 50. Por otra parte, cuando el transportador 172 está colocado como se muestra con línea de segmentos en la figura 4 el material es descargado directamente desde el transportador 160. Este ordenamiento es altamente ventajoso a causa de que permite la colocación de un camión volquete u otro vehículo similar bajo el extremo de descarga del transportador 160 mientras otro vehículo está siendo cargado desde el transportador 172, y vice versa.

Se apreciará que el motor hidráulico 158 puede ser activado para pivotar la placa giratoria 156 y los transportadores 160 y 172 soportados en la misma a través de un arco de aproximadamente 180° . El sistema de excavación y carga 20 puede ser accionado también, si se desea, con el sistema transportador auxiliar 150 retirado. Estas condiciones causan cambios sustanciales en la distribución global de pesos de las partes componentes del sistema de excavación y carga 20.

Como se muestra mejor en las figuras 1 y 2, el vehículo está equipado con un sistema de contrapeso 190 que comprende cuatro depósitos de lastre 192, 194, 196 y 199 colocados en posiciones delanteras y traseras sobre costados opuestos del vehículo 22. En la utilización del sistema de excavación y carga 20, el agua es bombeada selectivamente hacia y desde los depósitos que comprende el sistema de contrapeso 190, por medio del cual son compensados los cambios en la distribución de los pesos del sistema de excavación y carga 20 causados por las manipulaciones del sistema transportador auxiliar 150. De esta manera, si el sistema de excavación y carga 20 es accionado con el sistema transportador auxiliar 150 retirado, el agua es bombeada fuera de los depósitos 194 y 198 y dentro de los depósitos 192 y 196. Análogamente, si el motor hidráulico 158 es accionado para pivotar el sistema transportador auxiliar 150 hacia un lado del vehículo 22, los depósitos sobre el lado opuesto del del vehículo serán llenados con agua, con lo cual el cambio en la distribución de los pesos causados por la manipulación del sistema transportador auxiliar 150 es completamente compensado.

La totalidad de los motores hidráulicos y la totalidad de los cilindros hidráulicos que comprende el sistema de carga 110 están conectados operativamente a las bombas 32, las cuales son impulsadas por el primer motor 30. De esta manera el sistema de excavación y carga 20 comprende sistemas separados de excavación y carga 50 y 110, respectivamente, los cuales son impulsados por fuentes de potencia independientes. Se ha encontrado que este ordenamiento es ventajoso a causa de que permite la utilización óptima de ambos sistemas. Por ejemplo, en ciertos casos puede ser necesario proporcionar una potencia de servicio máxima al sistema de excavación 50

y simultáneamente proporcionar una potencia de servicio máxima al sistema de carga 110. Una situación semejante se satisface en forma mucho más fácil por medio de la presente invención que lo que sería posible en otra forma.

5. Diversos sistemas para el accionamiento de las paredes posteriores 102 de los cucharones excavadores 94 de las ruedas excavadoras 66A, 66B y 66C se muestran en las figuras desde la 7 a 12. En cada caso el sistema de accionamiento de la pared posterior es colocado enteramente dentro de los márgenes de las ruedas excavadoras. Esto puede ser comparado con ciertos sistemas de la técnica previa caracterizados por aparatos de accionamiento de la pared de los cucharones externos.

10.

Refiriéndose particularmente a la figura 7, un sistema de accionamiento 200 comprende una pluralidad de varillas de empuje 202, cada una de las cuales está conectada entre una de las paredes posteriores 102 y una cadena 204. La cadena 204 está generalmente no apretada, pero se extiende alrededor de un rodillo 206 el cual está soportado sobre el eje 68 y el cual está asegurado contra movimiento angular en relación con el eje 68 mediante abrazaderas apropiadas (que no se muestran). A medida que las ruedas excavadoras se hacen girar alrededor del eje 68 bajo la acción del segundo motor 60, cada varilla de empuje 202 entra en contacto con el rodillo 206, con lo cual su pared posterior 102 respectiva es empujada hacia fuera a la posición de descarga de material. Subsiguientemente, a medida que cada cucharón excavador se hace girar a la porción inferior y delantera de su trayecto circular, la cadena acciona a través de la varilla empujadora 202 para retornar positivamente la pared posterior 102 a la posición de excavación de material. Se ha encontrado que este accionamiento positivo de la pared posterior 102 en ambas direc-

15.

20.

25.

30.

ciones es vastamente superior al ordenamiento que se ha utilizado hasta ahora en donde a las porciones posteriores se les permitia retornar a la posición de excavación bajo la acción de la gravedad.

5. Un sistema de accionamiento 208 que es similar en muchos aspectos al sistema 200 se muestra en la figura 8. El sistema 208 incorpora una pluralidad de varillas de empuje 210, cada una conectada entre una cadena 212 y la pared posterior 102 de uno de los cucharones excavadores 94. La diferencia principal entre el sistema 208 y el sistema 200 es que la cadena 212 del sistema 208 están equipada con una pluralidad de rodillos 214. Los rodillos 214 están montados para desplazarse alrededor de un soporte 216 que se fija al eje 68. Las paredes posteriores 102 de los cucharones excavadores 94 son accionadas positivamente por estos medios a la posición de descarga a medida que se hace girar cada cucharón a la porción superior y trasera de su trayecto circular y son retornadas positivamente a la posición de excavación a medida que se hace girar el cucharón a la porción inferior y delantera de su trayecto. En la figura 9 se muestra otra sistema de accionamiento 218. El sistema 218 incluye un brazo de manivela 220, el cual está fijado al eje 68. Un collarín 222 está soportado en forma giratoria sobre el brazo de manivela 220 y una pluralidad de varillas de empuje se extiende desde el collarín 222 a las paredes posteriores 102 de los cucharones de excavación 94. Una de las paredes posteriores 102 está conectada al collarín 222 por una varilla 224 la cual está fijada al collarín 222. El collarín 222 es forzado a girar por este medio con la rueda excavadora, con lo cual las varillas de empuje 224 y 226 funcionan para accionar positivamente las paredes posteriores 102 a la posición de descarga cuando sus respecti
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

vos cucharones excavadores estén en la posición superior y posterior de su trayecto alrededor del eje 68 y para retornar positivamente las paredes posteriores 102 a la posición de excavación cuando sus respectivos cucharones de excavación están en la porción inferior y delantera de su trayecto.

5.

En la figura 10 se muestra todavía otro sistema de accionamiento. El sistema 228 comprende una pluralidad de levas 230 cada una fijada a una de las paredes posteriores 102 de los cucharones de excavación 94. Las levas 230 están colocadas para cooperar con un rodillo 232, el cual está soportado sobre un brazo 234 que está fijado al eje 68. Cada pared posterior 102 está dotada también con un resorte 236 el cual funciona para retornar a la pared posterior 102 a la posición de excavación. De esta manera, previa rotación de un cucharón excavador particular para traer a su leva 230 en contacto con el rodillo 232, la pared posterior 102 del cucharón excavador es accionada a la posición de descarga. Tan pronto como la leva 230 sale del contacto con el rodillo 232, el resorte 236 retorna la pared posterior 102 a la posición de excavación.

10.

15.

20.

Refiriéndonos ahora a la figura 11, se muestra un sistema de accionamiento 238. El sistema 238 comprende un perfil de excéntrica 240 que es soportado sobre el eje 68 y el cual es fijado contra la rotación con respecto al mismo. La pared posterior 102 de cada cucharón excavador 94 está equipada con un empujador de leva 242 que incluye un rodillo 244 montado en el perfil de excéntrica 240. La forma del perfil de excéntrica 240 es tal que cada pared posterior 102 es accionada a la posición de descarga cuando su cucharón de excavación 94 está en la porción superior y posterior de su rotación alrededor del eje 68 y es retornada a la posición de excavación

25.

30.

cuando su respectivo cucharón 94 está en la porción inferior y delantera de su rotación.

En la figura 12 se muestra todavía otro sistema de accionamiento 246. De acuerdo con el sistema 246 se proporciona un cilindro neumático 248 para el accionamiento de la pared posterior 102 de cada cucharón excavador 94 entre las posiciones de excavación y de descarga. Cada cilindro neumático 248 está equipado con una válvula 250 para controlar el flujo de aire comprimido desde una boquilla 252 a un cilindro 248. Cada válvula 250 está equipada a su vez con un empujador de leva 254 que funciona para abrir su respectiva válvula cuando quiera que es movido hacia dentro. Los cilindros 248 y sus respectivas válvulas 250 están montados para girar alrededor del eje 68 con los cucharones excavadores que comprenden las ruedas excavadoras. Una leva 256 es soportada en relación fija con el eje 68. De esta manera, a medida que cada cucharón excavador gira en alineación con la leva 256, su empujador de leva 254 respectivo es accionado por la leva 256. Esto pone en funcionamiento la correspondiente válvula 250 para admitir aire comprimido a su cilindro neumático 248, con lo cual la pared posterior 102 es accionada a la posición de descarga. En una ordenación particular que se muestra, las paredes posteriores 102 de los cucharones excavadores 94 son retornadas a la posición de excavación por resortes individuales 258. Sin embargo, se entenderá que el sistema de accionamiento 246 puede ser modificado para suministrar el retorno de las paredes posteriores 102 bajo acción neumática, si se desea. Se comprenderá además que los cilindros 248 pueden comprender cilindros hidráulicos más bien que cilindros neumáticos.

Refiriéndonos ahora a la figura 13, se muestra un siste

- ma de excavación y carga 20' que comprende una segunda versión de la invención. El sistema de excavación y carga 20' es similar al sistema de excavación y carga 20 descrito hasta aquí por cuanto comprende un vehículo 22; un sistema de excavación
5. 50' y un sistema de carga 110'. Una diferencia entre el sistema 20 y el sistema 20' es que el primer y segundo motores 30 y 60 del sistema 20 son reemplazados con motores eléctricos 30' y 60' en el sistema 20'. Otra diferencia es que el motor eléctrico 60' está colocado en una posición delantera y que el posicionamiento angular del sistema de excavación 50' es controlado por medio de cilindros hidráulicos 56' que están distribuidos en forma un tanto diferente que los cilindros hidráulicos 56 del sistema de excavación y carga 20. Esto permite a los
10. cilindros 56' pivotar el sistema de excavación 50' a puntos por encima y por debajo de los puntos más alto y más bajo del resto del sistema de excavación 20' y de tal modo adapta al sistema de excavación y carga 20' para operaciones de construcción de túneles. La utilización del sistema de excavación y carga 20' en operaciones de construcción de túneles es facilitada adicionalmente por la utilización de los motores eléctricos 30' y 60', con los cuales se elimina completamente la
15. emisión de gases de escape peligrosos.

- Refiriéndonos ahora a las figuras 14 y 15, se muestra allí un sistema de excavación y carga 270 que incorpora una
25. tercera versión de la invención. El sistema de excavación y carga 270 comprende un vehículo 272 que incluye un bastidor principal 274 soportado sobre un par de conjuntos de orugas opuestos para desplazarse sobre una superficie S. Los conjuntos de orugas son preferiblemente de diseño convencional
30. y comprenden un par de ruedas dentadas 278 y 280 soportadas

en forma giratoria sobre un bastidor auxiliar 282 y soportando a su vez una oruga sin fin 284. Cada conjunto de oruga 276 incluye además por lo menos un motor (que no se muestra) montado sobre el bastidor auxiliar 282 y adaptado para actuar por medio de energía suministrada desde un motor primario montado sobre el vehículo 272 para propulsar al vehículo a través de una de las ruedas dentadas y la oruga sin fin montada en las mismas.

5.

Cada conjunto de oruga 276 es soportado para permitir un movimiento pivotal relativo al bastidor principal 274 del vehículo 272 alrededor del eje de la rueda dentada trasera 280.

10.

Se proporciona en cada lado del vehículo 272 un cilindro hidráulico 286 que es conectado entre el bastidor principal 274 del vehículo y el bastidor auxiliar 282 del conjunto de oruga adyacente 276. Los cilindros hidráulicos 286 son accionados preferiblemente en tándem para controlar la relación angular de los conjuntos de oruga 276 relativa a los componentes restantes del sistema de excavación y carga 270.

15.

Como será apreciado por aquellos con experiencia en la técnica, los cilindros hidráulicos 286 son típicamente accionados inicialmente para bajar la porción delantera del sistema de excavación y carga 270. Esto hace que el sistema de excavación y carga inicie una excavación inclinada hacia abajo, con lo cual el sistema de excavación y carga 270 se entierra el mismo en el corte o excavación que se está formando. Cuando ha sido establecido el grado deseado de inclinación, los cilindros hidráulicos 286 son accionados para retornar las partes componentes del sistema de excavación y carga a la orientación ilustrada en las Figuras 14 y 15, con lo cual el sistema de excavación y carga continúa excavando sobre la inclinación establecida hasta que se alcanza la profundidad deseada de excavación.

20.

Como será apreciado por aquellos con experiencia en la técnica, los cilindros hidráulicos 286 son típicamente accionados inicialmente para bajar la porción delantera del sistema de excavación y carga 270. Esto hace que el sistema de excavación y carga inicie una excavación inclinada hacia abajo, con lo cual el sistema de excavación y carga 270 se entierra el mismo en el corte o excavación que se está formando. Cuando ha sido establecido el grado deseado de inclinación, los cilindros hidráulicos 286 son accionados para retornar las partes componentes del sistema de excavación y carga a la orientación ilustrada en las Figuras 14 y 15, con lo cual el sistema de excavación y carga continúa excavando sobre la inclinación establecida hasta que se alcanza la profundidad deseada de excavación.

25.

Como será apreciado por aquellos con experiencia en la técnica, los cilindros hidráulicos 286 son típicamente accionados inicialmente para bajar la porción delantera del sistema de excavación y carga 270. Esto hace que el sistema de excavación y carga inicie una excavación inclinada hacia abajo, con lo cual el sistema de excavación y carga 270 se entierra el mismo en el corte o excavación que se está formando. Cuando ha sido establecido el grado deseado de inclinación, los cilindros hidráulicos 286 son accionados para retornar las partes componentes del sistema de excavación y carga a la orientación ilustrada en las Figuras 14 y 15, con lo cual el sistema de excavación y carga continúa excavando sobre la inclinación establecida hasta que se alcanza la profundidad deseada de excavación.

30.

Se acciona entonces los cilindros hidráulicos 286 para hacer que el sistema de excavación y carga forme el fondo del cortes o excavación en una relación angular predeterminada con respecto a la pendiente. Cuando la excavación ha sido terminada, el sistema de excavación y carga 270 puede ser retirado por medio de la inclinación que se utilizó para introducir al sistema de excavación y carga dentro de la excavación. Los cilindros hidráulicos 286 pueden ser utilizados también para formar una rampa inclinada hacia arriba en el extremo oeste de la excavación, con lo cual el sistema de excavación y carga 270 cava su propio camino fuera de la excavación.

5.

10.

El sistema de excavación y carga 270 incluye además un conjunto de ruedas excavadoras el cual preferiblemente es sustancialmente idéntico en construcción y funcionamiento al conjunto de ruedas excavadoras descrito anteriormente en conexión con el sistema de excavación y carga 20. De esta manera, el conjunto de ruedas excavadoras 290 comprende tres ruedas excavadoras que se extienden en forma sustancialmente continua a través del frente del vehículo 272 y que tienen una anchura global por lo menos igual a la del resto del sistema de excavación y carga. Las tres ruedas excavadoras 292 están todas soportadas en forma giratoria sobre ejes 294 por medio de bujes apropiados, y cada rueda 292 comprende una serie de cucharones excavadores 296 los cuales están espaciados en forma sustancialmente igual alrededor de la periferia de la rueda.

15.

20.

25.

Los cucharones excavadores 296 de las ruedas excavadoras 292 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras 290 comprenden cada uno una pared fija de cucharón 298 que se extienden hacia dentro desde una pluralidad de dientes de excavación reemplazables 300 del tipo que se utiliza comunmente en

30.

los equipos de excavación. Cada cucharón 296 incluye también una pared móvil 302 soportada para permitir un movimiento pivotal entre una posición receptora de material y una posición de descarga de material. De esta manera, a medida que se hace rotar cada rueda excavadora 292, la pared móvil de cada cucharón excavador 296 que comprende la rueda es primero movida positivamente a la posición receptora de material y es subsecuentemente movida positivamente a la posición de descarga de material. Cualquiera de los diversos mecanismos ilustrados en las Figuras de la 7 a la 12 inclusive puede ser utilizado para el accionamiento de la pared móvil 302 de los cucharones excavadores 296 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras del sistema de excavación y carga 270.

Una distinción importante entre el sistema de excavación 50 ilustrado en las Figuras de la 1 a la 6 y el sistema de excavación 270 ilustrado en las Figuras 14 y 15 implica el hecho que el conjunto de ruedas excavadoras 290 del sistema de excavación y carga 270 está soportado sobre un bastidor auxiliar 310, el cual se proyecta desde el fondo del extremo frontal del vehículo 272 y el cual soporta un pie desmenzador 311. El bastidor auxiliar 310 incluye porciones paralelas y espaciadas 312 las cuales se extienden entre las ruedas de excavación 292 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras 290 y el cual soporta las ruedas excavadoras 292 por medio de los ejes 294. En la versión de la invención ilustrada en las Figuras 14 y 15, el bastidor auxiliar 310 está montado en forma fija sobre el vehículo 272, y los cilindros hidráulicos 286 comprenden el medio único para el ajuste de la inclinación de la excavación formada por el sistema de excavación y carga 270. Sin embargo, se contempla también que el bastidor auxi-

liar 310 pueda ser soportado sobre el vehículo 272 para un movimiento pivotal bajo la acción de accionadores hidráulicos apropiados conectados entre el bastidor 274 del vehículo 272 y el bastidor auxiliar 310.

5. El sistema de excavación y carga 270 se distingue además del sistema de excavación y carga 20 en que se utiliza un motor 314 único montado sobre el vehículo 272 para suministrar toda la potencia de servicio para el sistema de excavación y carga 270. El motor 270 impulsa una pluralidad de bombas hidráulicas 316, las cuales suministran a su vez la potencia de servicio para muchos de los componentes del sistema de excavación y carga. El motor 314 tiene además un eje motor 318, el cual se extiende a través de un embrague 320 hasta una junta universal 322. La junta universal 322 conecta al eje 318 a un eje 324 el cual se extiende hasta un accionamiento ortogonal 326. El accionamiento ortogonal 326 acciona un par de ruedas dentadas 328 de diámetro relativamente pequeño las cuales están acopladas a través de un par de cadenas 330 a un par de ruedas dentadas 332 de un diámetro relativamente grande. Las ruedas dentadas 332 impulsan una serie de ruedas dentadas 334 las cuales son montadas engranando con engranajes anulares 336 asegurados sobre las ruedas excavadoras 292. Por estos medios es acoplada directamente la potencia del motor 314 al conjunto de ruedas excavadoras 290 a través de un tren de impulsos que se extiende en parte a través del bastidor auxiliar 310 y de aquí entre las tres ruedas excavadoras 292 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Se comprenderá que las porciones paralelas y espaciadas 312 del bastidor auxiliar 310 comprenden elementos huecos semejantes a cajas del tipo ilustrado en las Figuras 2, 3 y 6

en conjunto con el sistema de excavación y carga 20. Las porciones paralelas y espaciadas 312 sirven en consecuencia no solo para soportar el conjunto de ruedas excavadoras 290, sino también para encerrar las ruedas dentadas 328, las cadenas 330 y las ruedas dentadas 332 del sistema de transmisión para el conjunto de ruedas excavadoras.

Una característica importante del diseño del sistema de excavación y carga 270 implica el hecho que el conjunto de ruedas excavadoras 290 es soportado sobre el bastidor auxiliar 310 por medio de tres ejes 294 los cuales son asegurados a las porciones paralelas y espaciadas 312 del bastidor auxiliar 310 por medio de pestañas 294 y afianzadores apropiados. Esto deja enteramente abiertos los interiores de las porciones paralelas y espaciadas 312, con lo cual los diámetros de las ruedas dentadas 332 pueden ser seleccionados para proporcionar las particulares energías de entrada de velocidad y del par torsor para el conjunto de ruedas excavadoras 290 que son requeridas para una situación de excavación dada. Por otra parte, si se fuera a utilizar un eje único que se extiende por la anchura completa del conjunto de ruedas excavadoras, el diámetro máximo de la rueda dentada 332 sería restringido sustancialmente.

Se ha encontrado que la capacidad para variar las energías de entrada de velocidad y del par torsor al conjunto de ruedas excavadoras 290 mediante el cambio de las ruedas dentadas 332 comprende una ventaja sustancial. De esta manera, la operación es llevada a cabo muy fácilmente por medio del intercambio de las ruedas dentadas 332 y el ajuste de las longitudes de las cadenas 330. Además, el cambio de las ruedas dentadas 332 no afecta al criterio del diseño de los componen

tes aguas arriba del tren de transmisión. Por otra parte, si se cambiara otro componente del tren de transmisión con el fin de proporcionar las energías de entrada requeridas de velocidad y el par torsor para el conjunto de ruedas excavadoras 290, podría tener que cambiarse diversos componentes aguas abajo con el fin de acomodar las cargas aumentadas.

5.

El sistema de excavación y carga 270 puede ser dotado también con un sistema transportador auxiliar 350. En tales casos se conecta el sistema transportador auxiliar 350 en el extremo trasero del bastidor 274 del vehículo 272 y se lo utiliza

10.

ya sea para descargar el material excavado dentro de camiones u otros vehículos o para descargar el material excavado lateralmente con respecto a la excavación que se está formando. El sistema transportador auxiliar 350 es preferiblemente idéntico en construcción y funcionamiento al sistema transportador auxiliar 150 descrito anteriormente con detalles en conjunto con el sistema de excavación y carga 20.

15.

Una característica adicional del sistema de excavación y carga 270 comprende un compartimento de operador 352 colocado en la parte superior del extremo frontal del vehículo 272 para facilitar la observación concurrente de todos los medios de operación del sistema de excavación y carga 270. El compartimento del operador 352 incluye el asiento habitual del operador 354 y una consola 356 que comprende los calibradores, interruptores y controles habituales que son necesarios para la regulación completa del funcionamiento del sistema de excavación y carga 270.

20.

25.

Las Figuras 14 y 15 ilustran en forma más amplia una utilización alternativa de los sistemas de excavación y carga que incorporan la invención. Como será apreciado por los expe-

30.

- rimontados en la técnica, las ruedas excavadoras 292 del conjunto de ruedas excavadoras 290 están construidas de tal manera que la orientación de la rueda excavadora central puede ser invertida con respecto al eje 294. Análogamente, la rueda excavadora exterior 292, la cual está colocada habitualmente en el costado a mano derecha del vehículo 272, puede ser montada en el costado a mano izquierda del mismo, y la rueda excavadora 292 que es montada habitualmente en el costado a mano izquierda del vehículo puede ser montada en el costado a mano derecha del mismo. Completando estos pasos, las ruedas excavadoras 292 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras 290, están orientadas como se muestra en las Figuras 14 y 15. Se observará que es preferible que no cambie la orientación de los mecanismos que accionan las paredes móviles 302 de los cucharones excavadores 296 de las ruedas excavadoras cuando se invierta la orientación de las ruedas excavadoras 292. De esta manera, aun cuando las ruedas excavadoras giren en la dirección invertida, la pared móvil 302 de cada cucharón excavador 296 continúa siendo movida positivamente a la posición de recepción de material cuando el cucharón excavador se desplaza a través de la porción inferior delantera de su rotación y siendo movida positivamente a la posición de descarga de material cuando el cucharón excavador se desplaza a través de la porción superior posterior de su rotación.
- Se considera que la orientación de las ruedas excavadoras 292 del conjunto de ruedas excavadoras 290 en la manera ilustrada en las Figuras 14 y 15 es particularmente ventajosa para la excavación de pavimentos de asfalto y materiales similares. De esta manera, con las ruedas excavadoras así orientadas, los dientes excavadores 300 de los cucharones excavadores

296 son movidos hacia abajo y en consecuencia cogen al pavimento o material similar desde arriba. Esto produce un efecto de martillado de tal manera que el material es removido en la forma de trozos pequeños los cuales son manejados fácilmente tanto por el sistema de excavación y carga 270 como por los camiones u otros vehículos que serán utilizados para recibir el material excavado. A l inversa, si las ruedas excavadoras 292 del conjunto de ruedas excavadoras 290 fueran accionadas en la manera convencional con los dientes 300 moviéndose hacia arriba, el pavimento de asfalto o material similar tendería a fragmentarse en la forma de grandes secciones como placas. Tales secciones se han demostrado difíciles de manejar a menos que sean primero reducidas adicionalmente a trozos relativamente pequeños.

Refiriéndose ahora a la Figura 16, se muestra allí un sistema de excavación y carga 370 que comprende una cuarta versión de la invención. El sistema de excavación y carga 370 comprende un vehículo 372, el cual preferiblemente es sustancialmente idéntico en construcción y funcionamiento al vehículo anteriormente en conjunto con el sistema de excavación y carga 20. Un conjunto de ruedas excavadoras 374 es soportado en el extremo frontal del vehículo 372 por medio de un bastidor auxiliar 376. El conjunto de ruedas excavadoras 374 comprende tres ruedas excavadoras 378 que se extienden en forma sustancialmente continua a través del frente del vehículo 372 y tienen una anchura global por lo menos igual a la del resto del sistema. Las ruedas excavadoras 378 preferiblemente son sustancialmente idénticas en construcción y funcionamiento a las ruedas excavadoras utilizadas en el sistema de excavación y carga 20.

Al funcionar el sistema de excavación y carga 370, el

- material excavado por la rueda excavadora central 378 es descargado sobre un transportador principal 380 y es transportado por el mismo a un punto de descarga en la parte trasera del vehículo 372. El material excavado por las dos ruedas excavadoras
5. exteriores 378 es descargado sobre un par de transportadores transversales 382, los cuales descargan a su vez el material excavado sobre el transportador principal 380. Se puede dotar también al sistema de excavación y carga 370 con un sistema transportador auxiliar similar al sistema transportador auxiliar 150 del sistema de excavación y carga 20, si se desea.
- 10.

- La distinción principal entre el sistema de excavación y carga 370 y el sistema de excavación y carga 20 comprende el hecho que el eje de rotación de las tres ruedas excavadoras 378 que comprende el conjunto de ruedas excavadoras 374 está desviado angularmente con respecto a una línea que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo 372. Se ha encontrado que esto es ventajoso en la excavación de materiales relativamente duros por cuanto impide la formación de aristas en los espacios entre las ruedas excavadoras que comprende
15. el conjunto de ruedas excavadoras. Los transportadores transversales 382 son también desviados angularmente de tal manera de estar colocados apropiadamente para recibir el material excavado por las dos ruedas excavadoras exteriores 378. A pesar de eso, los transportadores transversales 382 descargan el material excavado sobre el transportador principal 380 el cual se extiende paralelo al eje longitudinal del vehículo 372.
- 20.
- 25.

- El conjunto de ruedas excavadoras 374 del sistema de excavación y carga 370 es impulsado por un motor 384, el cual está montado sobre el bastidor auxiliar 376 y el cual está colocado de tal manera de contrapesar el peso del conjunto de
- 30.

5. ruedas excavadoras 374. El motor 384 tienen un eje motor 386 que está acoplado a través de un embrague 388 a un reductor de velocidad 390 y de aquí a una cadena de transmisión 392. La cadena de transmisión 392 está acoplada a su vez a través de un eje 394 a un accionamiento ortogonal 396. El accionamiento ortogonal 396 funciona a su vez para hacer girar las ruedas excavadoras 378 del conjunto de ruedas excavadoras 374 por medio de un par de mecanismos de transmisión de cadena y rueda dentada que se extienden entre las ruedas excavadoras 378.
10. Aquellos experimentados en la técnica apreciarán el hecho de que debido a la posición angularmente desviada del conjunto de ruedas excavadoras 374, el sistema de excavación y carga 370 funciona para formar una excavación que se extiende entre un plano 398 y un plano 400. Esto no presenta problemas salvo por el hecho que la porción de la excavación adyacente al plano 398 está formada enteramente por los dientes exteriores de la rueda excavadora 378 adyacente al mismo. Para este fin se puede equipar a la superficie exterior circular de la rueda excavadora 378 adyacente al plano 398 con dientes cortadores auxiliares 402 los cuales funcionan para ayudar en la formación de la porción adyacente de la excavación.
15. La Figura 17 ilustra un accesorio, el cual puede ser utilizado en conjunto con cualquiera de las diversas versiones de la invención descritas hasta aquí. De esta manera, las ruedas excavadoras exteriores 410 de un conjunto de ruedas excavadoras 412 que incorpora la invención pueden ser dotadas con elementos cortadores cónicos 414. Los elementos cortadores 414 están montados en forma desarmable y están dotados preferiblemente con dientes cortadores reemplazables 416 del tipo utilizado comúnmente en máquinas excavadoras de diversos tipos.
- 20.
- 25.
- 30.

- El propósito de los elementos cortadores 414 es formar paredes laterales inclinadas en los bordes opuestos de un corte o excavación formada por el conjunto de ruedas excavadoras 412. Suponiendo que la profundidad total de la excavación no exceda el radio de las ruedas excavadoras 410, las paredes laterales serán inclinadas desde la parte superior hasta el fondo. Por otra parte, si la profundidad total de la excavación excede el radio de las ruedas excavadoras 410, solo la porción inferior de las paredes laterales de la excavación serán inclinadas. En cualquier caso, es a menudo ventajoso proporcionar paredes laterales inclinadas a una excavación, particularmente en aquellos casos en los cuales el material que se está excavando no tiene la sustancia suficiente para retener una configuración vertical en sus paredes laterales.
- De lo anterior se comprenderá que la presente invención comprende mejoras adicionales relacionadas con el sistema de excavación y carga descrito y reivindicado en la solicitud copendiente de Charles R. Satterwhite, presentada el 28 de Marzo de 1972, con el Número de Serie 239.089. De esta manera, de acuerdo con la tercera versión de la invención descrita anteriormente, un sistema de excavación y carga comprende un vehículo soportado sobre orugas y un conjunto de ruedas excavadoras soportado sobre un bastidor auxiliar que se extiende desde la parte inferior del extremo frontal del vehículo. Se utiliza un motor único para proporcionar potencia de servicio para la totalidad de los componentes que funcionan en el sistema de excavación y carga. La tercera versión de la invención ilustra más ampliamente el modo de operar las ruedas excavadoras de un sistema de excavación y carga que incorpora la invención en el sentido inverso para facilitar la excavación del pa
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

vimiento de asfalto y materiales similares.

5. De acuerdo con la cuarta versión de la invención descrita hasta aquí, el conjunto de ruedas excavadoras de un sistema de excavación y carga que incorpora la invención es montado para rotar alrededor de un eje que está desplazado angularmente de una línea que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del sistema. Esto es para impedir la formación de aristas entre las ruedas excavadoras del conjunto de ruedas excavadoras durante la excavación de materiales duros. La presente solicitud describe además la utilización de elementos cortadores cónicos asegurados a las ruedas excavadoras exteriores del conjunto de ruedas excavadoras de un sistema de excavación y carga que incorpora la invención de tal manera de que forme una excavación que tiene paredes laterales inclinadas.

10.

15.

Aun cuando versiones particulares de la invención han sido ilustradas en los dibujos que se acompañan y descritas en las Descripciones Detalladas anteriores, se comprenderá que la invención no está limitada a las versiones descritas, sino que es capaz de numerosas reordenaciones, modificaciones y sustituciones de partes y elementos sin separarse del espíritu de la invención.

20.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el in-

30.

vento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº Ser. No. 400.043 de 24 de Septiembre de 1973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS EXCAVADORAS; caracterizándose por lo siguiente:

- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.
- 1.- Perfeccionamientos en máquinas excavadoras, caracterizados porque se constituye cada máquina de un vehículo con una anchura predeterminada e incluye una pluralidad de ruedas excavadoras colocadas adyacentes a un extremo del vehículo y dispuestas para rotar alrededor de un eje común, extendiéndose las mencionadas ruedas excavadoras sustancialmente en forma continua a través del extremo del vehículo, una pluralidad de cucharones excavadores sobre cada una de las ruedas colocadas adyacentes entre sí para definir la circunferencia completa de cada rueda, teniendo cada uno de los cucharones excavadores un borde cortante el cual se extiende a una pared estacionaria y una pared montada para moverse entre una posición de recepción de material y una posición de descarga de material, un mecanismo impulsor que hace girar conjuntamente las ruedas excavadoras alrededor del eje en una dirección tal que el cucharón se mueva secuencialmente entre una posición inferior y hacia delante dispuesta para la recepción de material y una posición superior hacia atrás dispuesta para la descarga del material, extendiéndose el mecanismo de impulsión en parte entre ruedas excavadoras adyacentes, medios colocados dentro de los márgenes de las ruedas excavadoras y sensibles a la rotación de las ruedas excavadoras para colocar positivamente la pared

- móvil de cada cucharón de las ruedas, excavadoras en la posición de recepción de material, cuando el cucharón están en la posición de recepción de material y para colocar positivamente la pared móvil en la posición de descarga de material;
5. siendo las ruedas excavadoras de la anchura suficiente y estando dispuestas de tal manera que, durante el funcionamiento de las mismas, se excava un espacio que es por lo menos igual en anchura al ancho del vehículo.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el mecanismo de impulsión incluye una cadena sin fin de transmisión funcionado dentro y fuera entre las ruedas excavadoras adyacentes y piñones impulsados por medio de la cadena de transmisión que engrana e impulsa engranajes externos internos sobre las ruedas excavadoras.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la cadena de transmisión y piñones están cubiertos en parte y protegidos por un bastidor auxiliar que soporta las ruedas excavadoras para su rotación.
20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el vehículo incluye medios de eje transversal soportado en el vehículo en puntos espaciados, una rueda excavadora central montada giratoriamente sobre el medio eje entre los puntos espaciados y un par de ruedas excavadoras laterales soportadas en forma voladiza sobre el medio eje fuera de los puntos espaciados respectivamente.
25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el vehículo incluye un bastidor principal y un bastidor auxiliar montado en forma pivotal sobre el bastidor principal, adyacente a un extremo del mismo y llevando
30. las ruedas excavadoras en el extremo exterior del mencionado

bastidor auxiliar.

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se monta un motor sobre el extremo interno del bastidor auxiliar, para impulsar las ruedas excavadoras y proporcionar un contrapeso para ellas sobre el bastidor auxiliar.

10. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se conecta un accionador controlado a la distancia entre el bastidor principal y el bastidor auxiliar con el fin de pivotar el bastidor principal para controlar la posición de excavación de las ruedas excavadoras.

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se coloca un elemento de base en contacto con el terreno por detrás de las ruedas excavadoras, estando el elemento de base conectado pivotalmente al bastidor principal y al bastidor auxiliar.

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en el vehículo se incluye un transportador dispuesto longitudinalmente y colocado para recibir material desde las ruedas excavadoras adyacentes a las posiciones de descarga de material de los cucharones y mover tal material hasta un lugar distante de las ruedas excavadoras.

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque se incluye por lo menos un transportador transversal colocado adyacente a las ruedas excavadoras y dispuestos para transferir por lo menos una porción del material descargado por medio de los cucharones de las ruedas sobre el transportador longitudinal.

30. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque incluye un motor principal para impul-

sar al vehículo y accionar a los transportadores.

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque se proporciona un motor separado para accionar las ruedas excavadoras.

5.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el medio para mover positivamente la pared del cucharón incluye una pluralidad de varillas de empuje conectadas respectivamente a las paredes móviles de los cucharones, interconectando por lo menos una cadena los otros extremos de las varillas de empuje con por lo menos un rodillo desplazado del eje mismo, funcionando la cadena por encima del rodillo.

10.

15.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el medio para mover positivamente la pared del cucharón, incluye una pluralidad de varillas de empuje conectadas respectivamente a las paredes móviles de los cucharones, interconectando una cadena los otros extremos de las varillas de empuje con por lo menos una hilera circunferencial de cucharón, incluyendo la cadena un rodillo en el otro extremo de cada varilla de empuje conectada a la misma, y un elemento de guía fijo desplazado del eje sobre el cual se desplaza la cadena durante el funcionamiento de las ruedas excavadoras para mover las paredes móviles entre sus dos posiciones.

20.

25.

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el medio para mover positivamente la pared del cucharón, incluye una pluralidad de varillas de empuje conectadas respectivamente a las paredes móviles de los cucharones, un elemento de cojinete fijo desplazado del eje, un collarin montado en forma giratoria sobre el elemento co-

30.

jinte , y la totalidad de los otros extremos de las varillas de empuje para por lo menos una hilera circunferencial de cucharones estando conectados al collarin giratorio.

5. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el medio para mover positivamente la pared del cucharón incluye una leva en la superficie posterior de cada una de las paredes móviles, un rodillo desplazado del eje y, dispuesto para ser contactado sucesivamente por las levas de una hilera circunferencial de los cucharones durante su rotación, y un resorte de tensión para cada cucharón que empuja a la pared móvil desde la posición de descarga a la posición excavación después que la leva se separa del rodillo.

10. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios para mover positivamente la pared del cucharón incluyen un perfil de excéntrica continuo, estando equipada la superficie trasera de cada pared móvil con un empujador de leva, funcionando los empujadores de leva para todos los cucharones en una hilera circunferencial en el mismo perfil de excéntrica, siendo la forma del perfil de excéntrica tal que la pared móvil de un cucharón es accionada a la posición de descarga cuando el cucharón está en la posición de descargar material y la pared móvil es movida a posición de excavación cuando el cucharón está en la posición de recepción.

25. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada una de las paredes móviles de los cucharones está equipada con un cilindro accionado por fluido para mover a tal pared entre las posiciones de excavación y descarga, estando equipado cada cilindro accionado por fluido, con una válvula para controlar el flujo del fluido dentro del
- 30.

5. accionador, un empujador de leva individual para accionar cada válvula, una leva continua dispuesta para accionar las válvulas y sus respectivos accionadores con el fin de mover las paredes de una hilera circunferencial de cucharones secuencialmente desde la posición de excavación a la de descarga, y un resorte de tensión individual para cada pared móvil dispuesto para restaurar la respectiva pared móvil a la posición de excavación.

10. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el vehículo incluye un bastidor principal y por lo menos un conjunto de propulsión que soporta el vehículo y está conectado pivotalmente al bastidor principal, y medios conectados al bastidor principal y al conjunto de propulsión para ajustar pivotalmente la inclinación del bastidor principal en relación con el conjunto de propulsión, y en consecuencia ajustar la posición de excavación de las ruedas excavadoras.

20. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone una pluralidad de ejes montados sobre el bastidor auxiliar, y cada uno de los ejes soporta una de las ruedas excavadoras.

25. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el eje de rotación de las ruedas excavadoras está desplazado angularmente con respecto a una línea que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la porción del vehículo sobre la cual están montadas las ruedas excavadoras.

30. 22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque presenta tres ruedas excavadoras y cada una de las ruedas exteriores tiene cortadores que se proyectan lateralmente desde la misma, para ensanchar el espacio

excavado por la máquina.

5. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el vehículo incluye un bastidor principal y un medio de soporte para contactar con el terreno e incluye además medios para variar selectivamente la relación angular del bastidor principal con respecto a los medios de soporte y en consecuencia controlar la inclinación de la excavación formada por el funcionamiento de la máquina excavadora.

10. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque los medios de soporte comprenden conjuntos de orugas montadas sobre los lados opuestos del bastidor principal.

15. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota de medios transportadores para recibir el material excavado desde las ruedas excavadoras y para transportar el material excavado hacia arriba y hacia atrás con respecto al vehículo, a un punto de descarga colocado en una relación sustancialmente distante con respecto a las
20. ruedas excavadoras.

25. 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 caracterizados porque se disponen medios del bastidor auxiliar que se proyectan desde la parte superior de un extremo del vehículo entre las ruedas excavadoras para soportar las ruedas excavadoras y medios para el pivotamiento selectivo del bastidor auxiliar en relación con el vehículo para controlar la inclinación de la excavación.

30. 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 caracterizados porque se incluye medios cortadores cónicos asegurados en forma desmontable en las dos ruedas excavadoras

exteriores, y que se extienden desde allí en direcciones opuestas para girar alrededor del eje con las ruedas excavadoras bajo la acción de los mecanismos de propulsión para formar paredes laterales inclinadas en la excavación.

5. 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque incluye medios de transporte formados por un bastidor de transportador montado sobre el vehículo y que se extiende en general angularmente hacia arriba con respecto al mismo para definir el recorrido de los medios transportadores y que incluye una porción inferior soportada en forma

10. fija y una porción superior montada para permitir un movimiento pivotal alrededor de un eje horizontal.

15. 29.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque incluye un transportador auxiliar montado debajo de una porción de entrega alta de los medios transportadores para recibir el material desde allí, y medios para el pivotamiento selectivo del transportador auxiliar alrededor de un eje vertical.

20. 30.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque el vehículo se forma por un bastidor principal; una pluralidad de ruedas con neumáticos para soportar al bastidor principal; y un motor montado sobre el bastidor principal para propulsar al sistema por medio de las ruedas y para el accionamiento de los medios transportadores independientemente del funcionamiento de los medios de soporte y rotación de la rueda de excavación.

25. 31.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque incluye un sistema de lastre formado por una pluralidad de depósitos colocados en puntos espaciados sobre el vehículo y medios para el bombeo selectivo del líquido.

30.

do entre los depósitos.

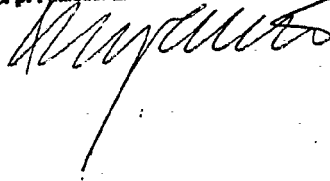
32.-Perfeccionamientos en máquinas excavadoras, tal y como quedá sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

5. Esta Memoria consta de cuarenta hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25 JUN. 1976

UNIT RIG & EQUIPMENT CO,

ROMER AGUERO Y MOJER
Firmado: L. Gato Fernández



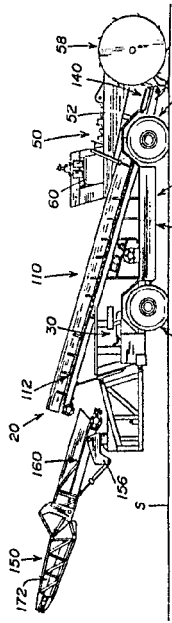


FIG. 1

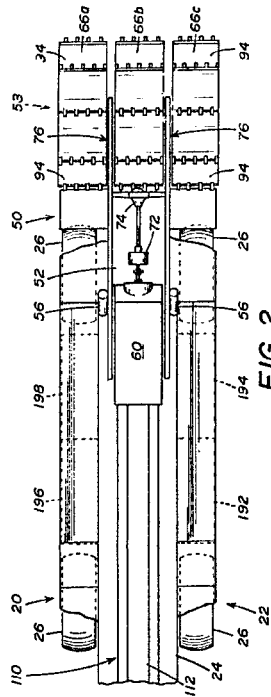


FIG. 2

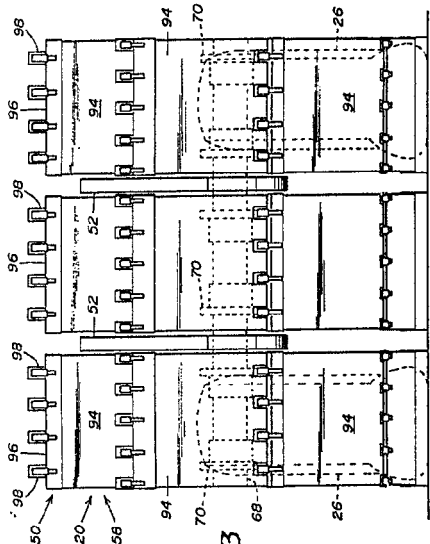


FIG. 3

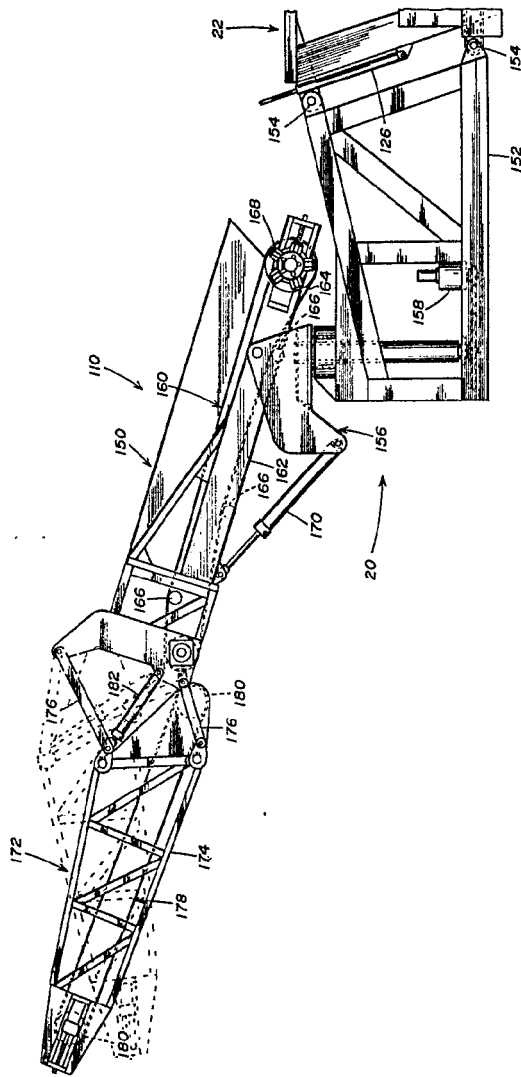


FIG. 4

EXCERPT

MARCO 25 JUN 1976

RODRIGUEZ ADELINO Y DOMINIC

Asesor L. Guzmán

[Handwritten signature]

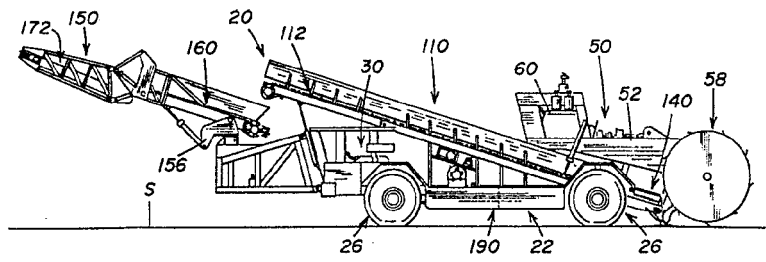


FIG. 1

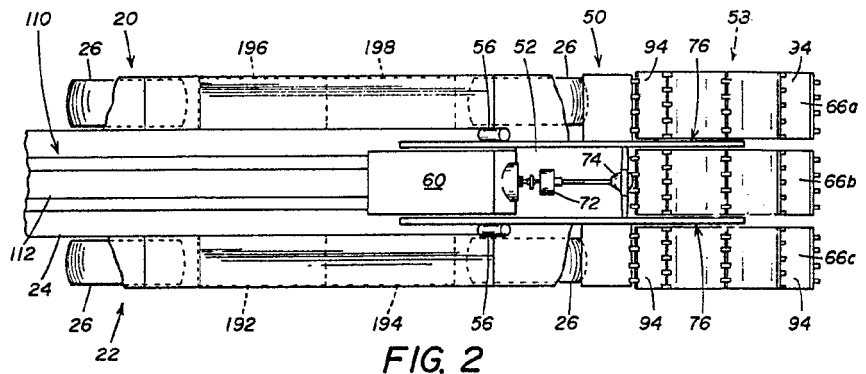


FIG. 2

FIG.

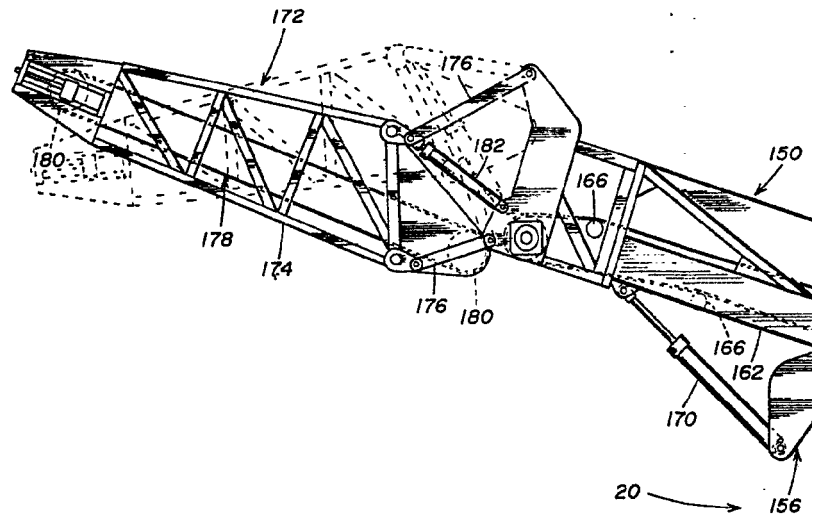


FIG. 4

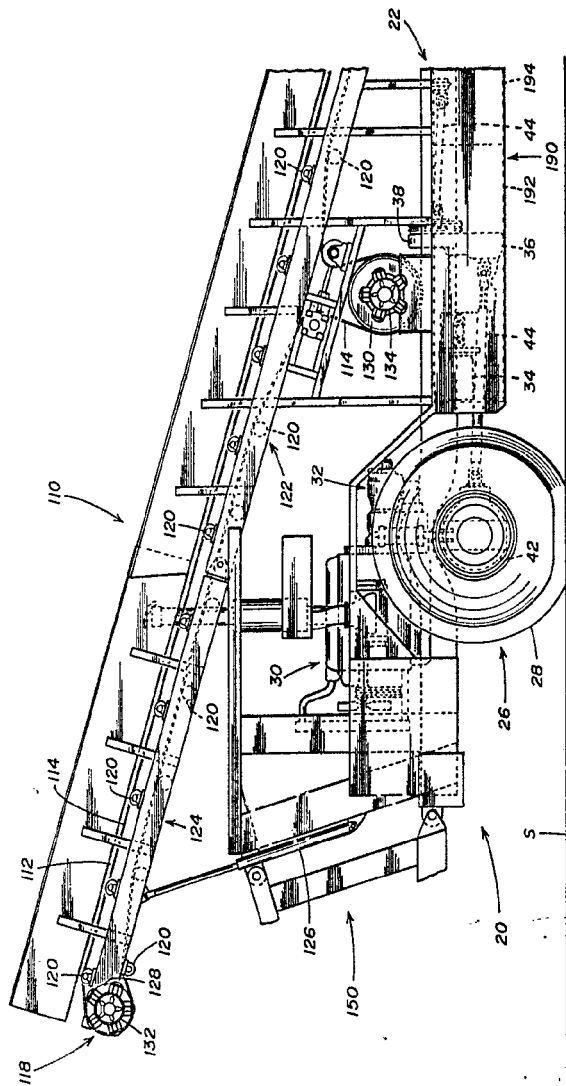


FIG. 5

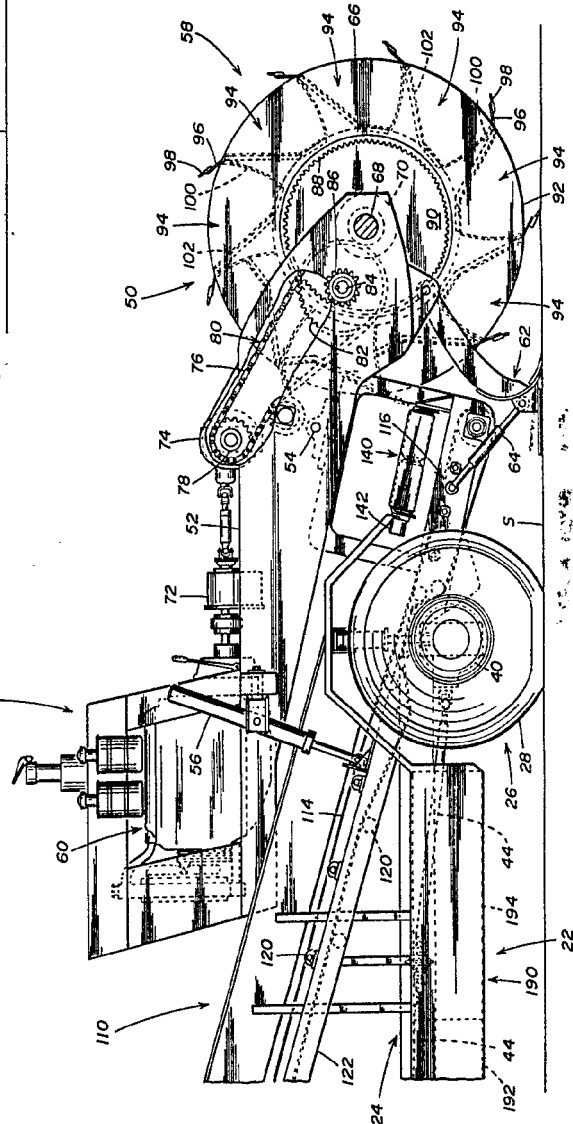


FIG. 6

ESCHERMAN

Madrid 25 JUN 1975
 AGENCIA ESPAÑOLA DE PATENTES
 Y MARCAS
 [Signature]

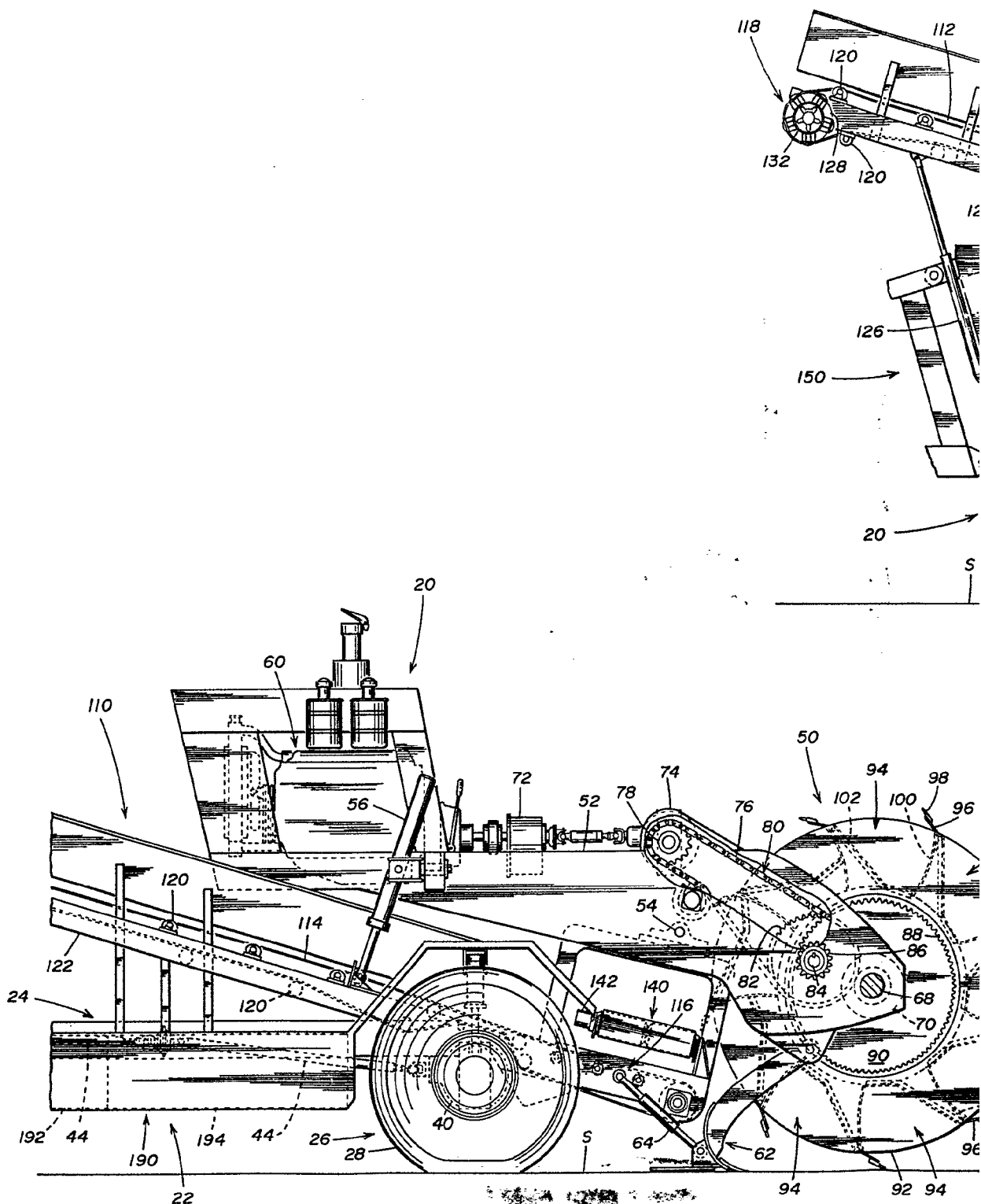


FIG. 6

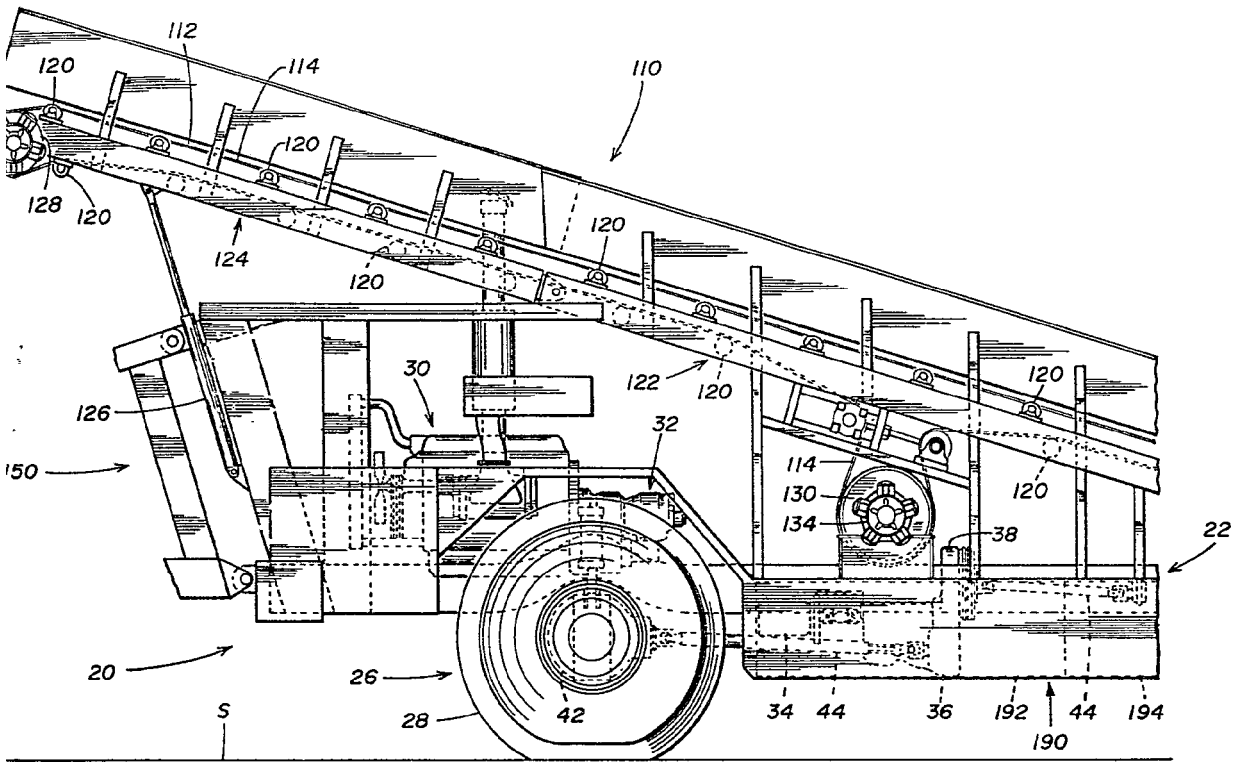
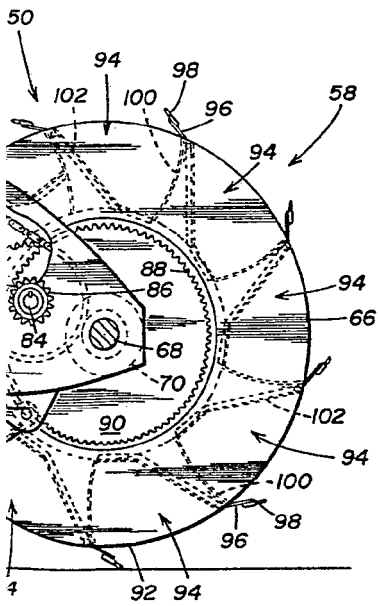


FIG. 5

ESCALA
VARIABLE



Madrid 25 JUN. 1976

A LOPEZ AZEDO Y MURDET
Sociedad Anónima de Ingenieros y Arquitectos

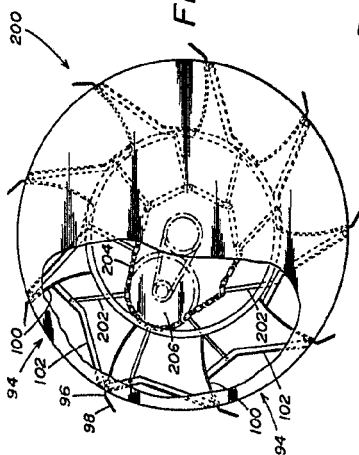


FIG. 7

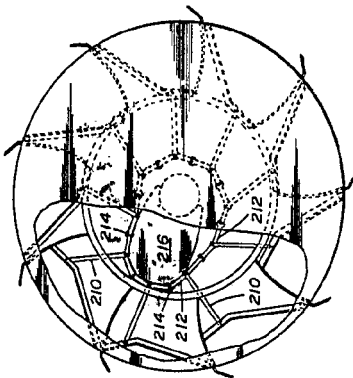


FIG. 8

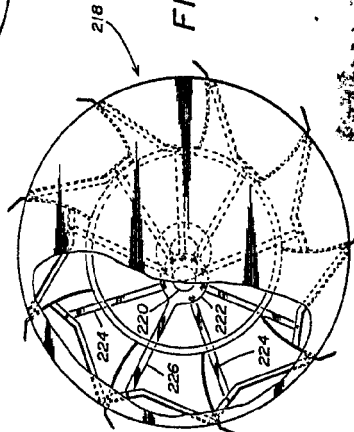


FIG. 9

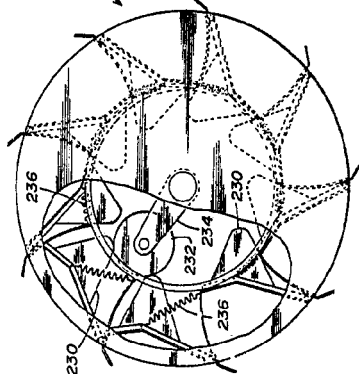


FIG. 10

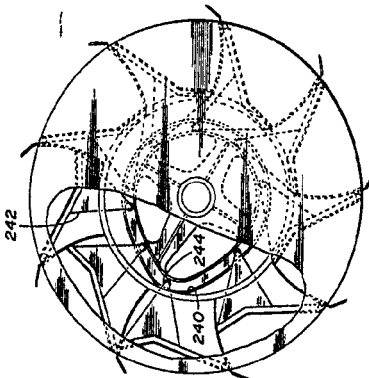


FIG. 11

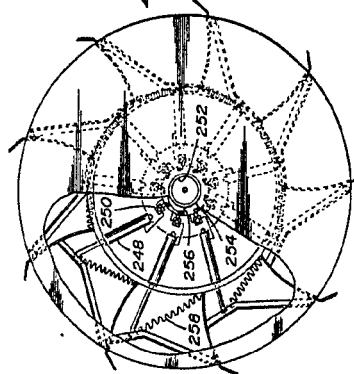
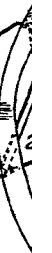
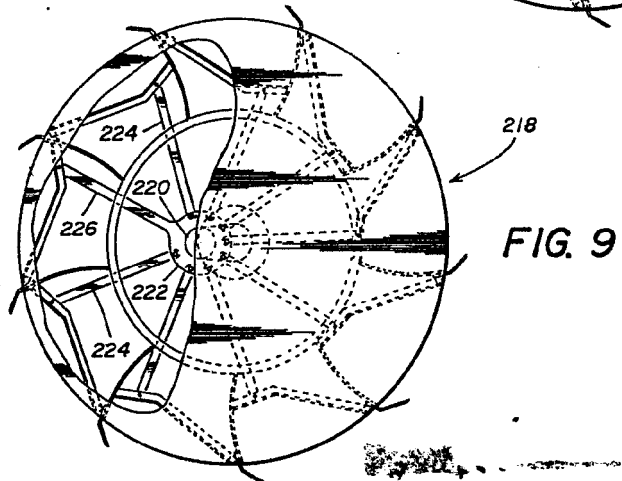
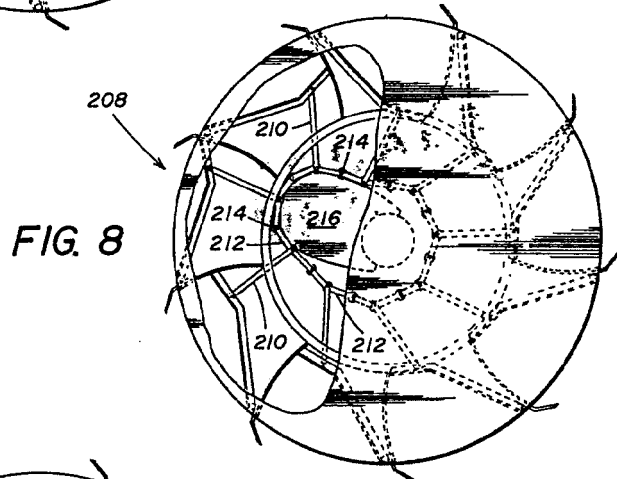
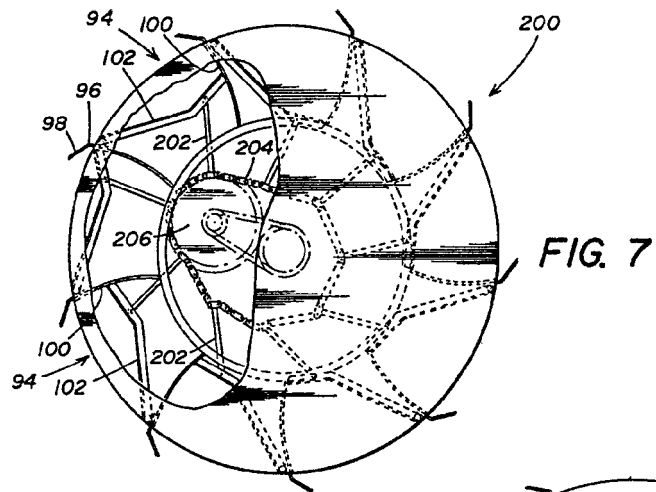


FIG. 12

ESCALER
VARIAVEL

Made on 5 JUN. 1976

[Handwritten signature]



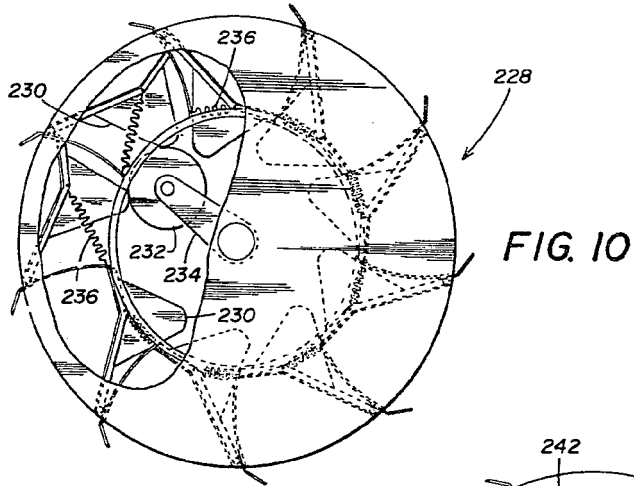


FIG. 10

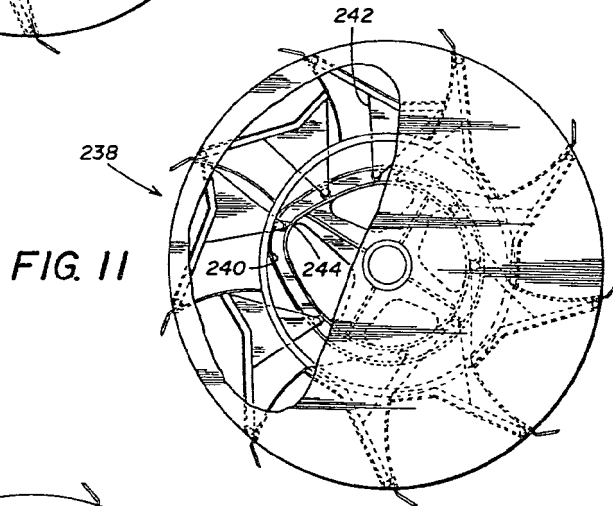
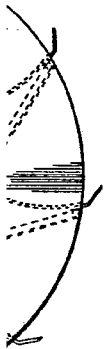


FIG. 11

ESCALA
VARIABLE

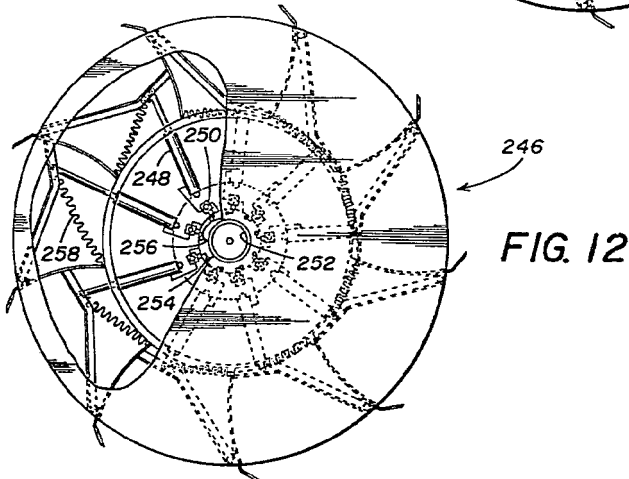


FIG. 12

Madrid 25 JUN. 1976

INSTRUMENTOS Y MATERIALES
S. A. S. de Instrumentos y Materiales

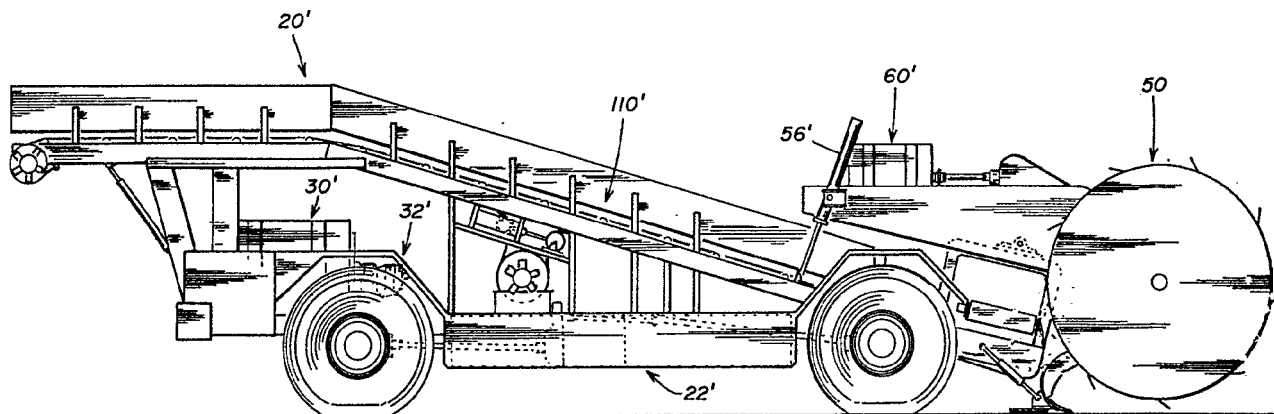


FIG. 13

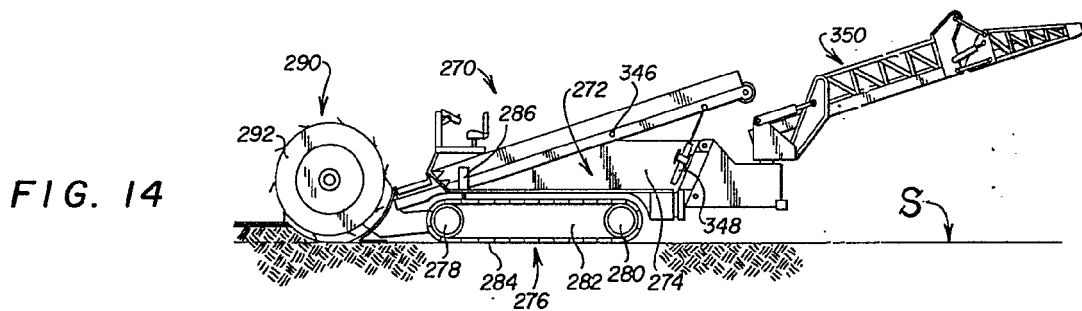


FIG. 14

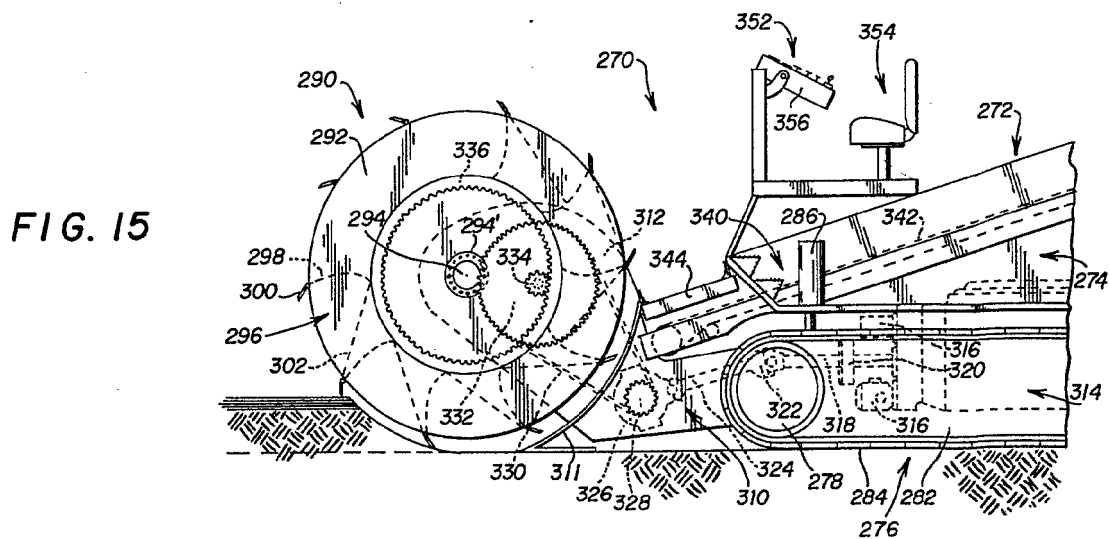


FIG. 15

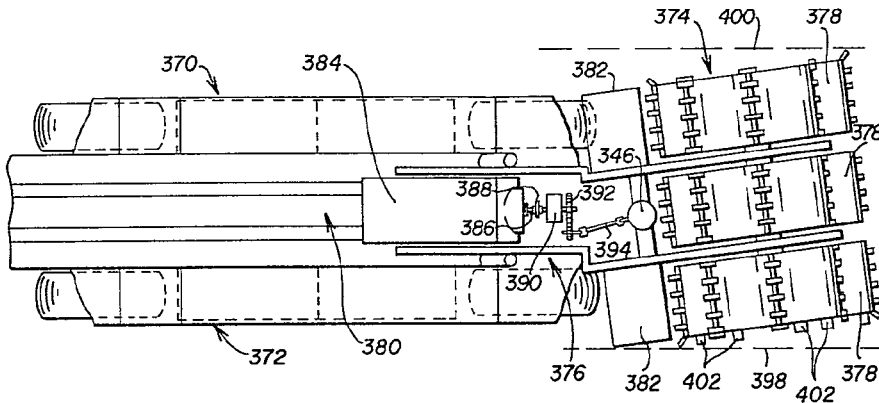
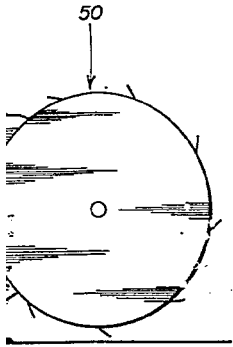


FIG. 16

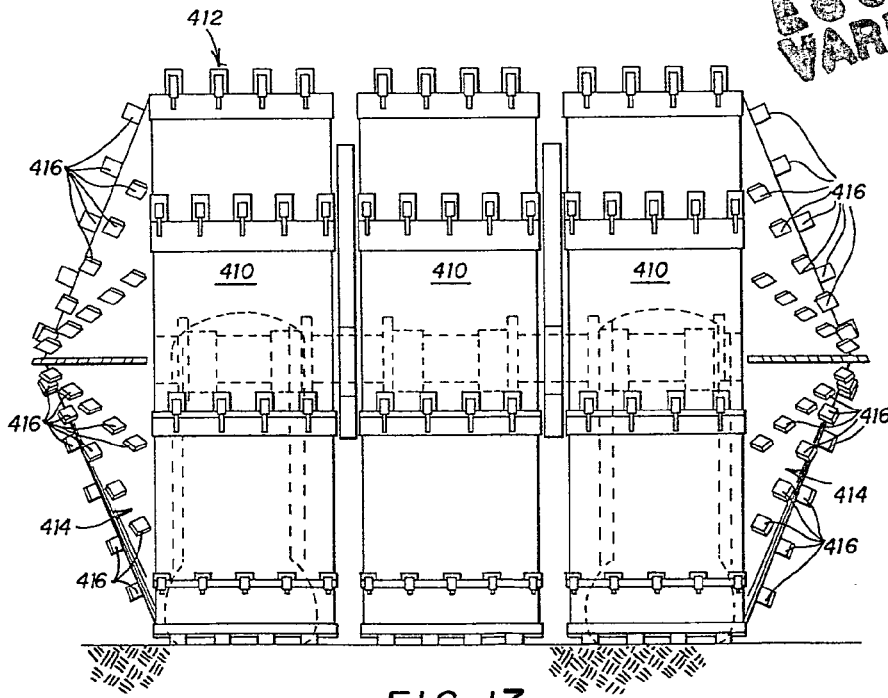
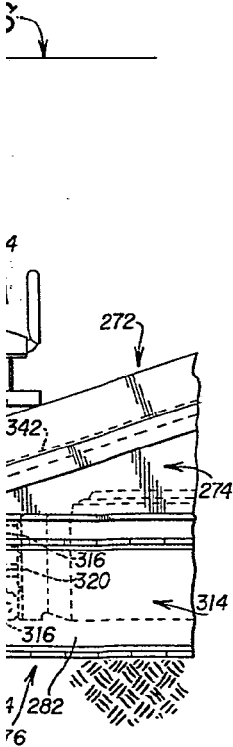
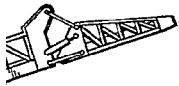


FIG. 17

25 JUN. 1976

AGENCIA Y MODELO
de Patentes L. Costa Rica

[Handwritten signature]