



332006

PATENTE DE INVENCION

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO"

- - - - -

Solicitante: La Sociedad californiana: THE DASHAVEYOR
COMPANY; con domicilio en 1038-42 Prince
ton Drive.- VENICE, California. EE.UU.

- - - - -

Inventores: D. Stanley A. Dashew y
D. John Stephen Tumpak.

- - - - -



Esta invención se relaciona con sistemas de transporte ferroviario y más particularmente con mejoras en ellos.

El transporte de materiales a distancias del orden de varios kilómetros, representa un problema importante en -
5. muchas industrias de importancia. Por ejemplo, el costo del transporte de mineral desde una mina hasta un ferrocarril, -
buque o muelle para camiones representa un factor considerable en el costo de las operaciones de minería. El costo de -
10. tal transporte a distancias intermedias es especialmente elevado cuando se realiza sobre terreno desigual y tales costos pueden hacer antieconómica la explotación de valiosos minerales descubiertos en terreno accidentado.

Se usan mucho las cintas transportadoras para el -
desplazamiento de material, pero con frecuencia sólo son económicas para distancias relativamente cortas. Para distancias
15. mayores, tales como de varios kilómetros, las cintas transportadoras resultan prohibitivamente costosas en muchas operaciones, por cuanto que el costo aumenta casi proporcionalmente con la distancia. Además, los sistemas de cintas transportadoras múltiples, que se usan en terrenos accidentados -
20. con frecuentes cambios de dirección y pendiente, tienen por resultado la necesidad de muchos mecanismos accionadores de las cintas, con los correspondientes costos elevados de construcción y mantenimiento.

Para distancias intermedias, pueden usarse ventajosamente sistemas ferroviarios automatizados, puesto que prácticamente la única maquinaria va contenida en los vehículos -
desplazables y unas mayores longitudes de raíles no incrementan prohibitivamente los costos o necesidades de mantenimiento.
25.
30.



- Sin embargo, para obtener un uso pleno en la manipulación de materiales, tales sistemas ferroviarios han de ser utilizables a elevadas velocidades y sobre terreno accidentado, en el que se encuentren pendientes pronunciadas. Además, tales sistemas deberán ser capaces de funcionar sin un operario en cada tren y preferiblemente sin necesidad de un operario que controle los movimientos de los trenes en las estaciones de carga y descarga. Dos solicitudes de patente en U.S.A., número 436.409, depositada el 15 de febrero de 1.965, y número 539.421, depositada el 1 de abril de 1.966, describen un sistema ferroviario adecuado para tal funcionamiento automatizado. Aunque los sistemas ferroviarios descritos en estas solicitudes proporcionan un movimiento de materiales a distancias intermedias relativamente económico, sería altamente deseable toda mejora adicional para reducir más los costos.
- 5.
- 10.
- 15.

- Los sistemas ferroviarios descritos en las citadas solicitudes, utilizan un tren de vagones que se deslizan entre dos raíles de sección transversal en T extendidos a sus lados. Los vagones tienen unas ruedas sustentadoras del peso que montan sobre el pilar de la T y unas ruedas de guía que se apoyan contra la pestaña de la T. Se ha observado que el pilar de las secciones de la viga en T presentan a veces irregularidades que dificultan la consecución de un deslizamiento suave a elevadas velocidades, tales como de 80,450 km. por hora. Además, los raíles han de ser sustentados a intervalos relativamente próximos.
- 20.
- 25.

- Los sistemas de las citadas solicitudes norteamericanas permiten la subida por pendientes pronunciadas o incluso verticalmente por pozos escarpados, en cuyo caso los
- 30.



- vagones transportadores del material van cubiertos, utilizando un piñón de accionamiento que se acopla a una cremallera situada en el raíl, para un positivo movimiento ascendente. Los sistemas incluyen una sección de raíl de ---
- 5. transición en los puntos en que se precisa que los vagones deceleren desde una transmisión a las ruedas de tracción a elevada velocidad hasta una velocidad de accionamiento de la cremallera y el piñón relativamente lenta, tal como de 6,436 Km. por hora. En el momento en que el vehículo ---
 - 10. decelera y alcanza la cremallera, el motor puede estar girando muy lentamente o puede haberse parado. Si el movimiento del motor tiene una elevada inercia, puede que se apliquen grandes tensiones al piñón al acelerarse el movimiento del motor cuando el piñón encuentra a la cremallera. ---
 - 15. Constituirán un determinado factor determinadas mejoras -- en estos y otros aspectos de tales sistemas de transporte ferroviario, para disminuir los costos de transporte a distancias intermedias.

20. En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de transporte de tipo ferroviario para el acarreo automatizado de materiales a distancias intermedias.

25. Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema de transporte de tipo ferroviario provisto de un raíl más económico y mejor utilizado,

Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema de transporte de tipo ferroviario que utiliza un aparato de locomoción más eficiente.

30. En una versión de la invención, se utiliza una locomotora o unidad accionadora separada para arrastrar y sus



5. tentar a cada vagón portador de materiales, o módulo. La --
unidad accionadora se desplaza sobre dos raíles de viga en
I e incluye un par de ruedas de tracción que se apoyan sobre
las pestañas de las vigas y dos pares de ruedas de guía que
se apoyan, cada par, contra el tabique o alma de la viga en
I. Cada par de ruedas de guía orienta a una rueda de tracción
de manera que se desplace paralelamente a la longitud del --
raíl sobre el que se apoya, permitiendo así un libre movimien
to alrededor de las curvas. Esto vence la tendencia de las -
ruedas en tándem rígidamente fijadas a los vagones como en -
los vagones ferroviarios, a rodar rectamente en los giros. -
Particularmente, cuando se hallan implicadas curvas de corto
radio, pueden producirse grandes desgastes abrasivos sobre -
la periferia de la rueda de tracción, lo que puede represen
tar un considerable problema de mantenimiento y duración. Es
te problema se presenta en los bogies standard usados en los
vagones ferroviarios, en los que se usan unas pestañas en --
las ruedas para impulsar al bogie alrededor de las curvas. -
En tales bogies, se produce un desgaste tanto en la pestaña
como en el raíl, perdiéndose una considerable energía por --
fricción. En la presente invención, la unidad accionadora --
sigue con precisión cualquier curva, de manera que sus ruedas
están siempre alineadas con la vía, no produciéndose ningún
desgaste ni resultantes pérdidas de energía.
10. 15. 20. 25. 30.
- El uso de una viga en I como raíl, deslizando las
ruedas de tracción sobre las pestañas y las ruedas de guía -
libremente contra el tabique o alma, proporciona un sistema
de raíles altamente eficiente. Como se indica anteriormente,
en los sistemas descritos en las solicitudes antes citadas,
se usaban raíles en forma de T extendidos a sus lados, desli



zándose las ruedas de tracción sobre el pilar en cantilever de la T y apoyándose las ruedas de guía contra la pestaña. Gran parte de la tensión se concentraba en la sección en que se unía el pilar en cantilever a la pestaña.

5. El raíl de viga en I proporciona una distribución más eficiente de las tensiones.

En la presente disposición de viga en I, la carga principal del vehículo es sostenida por las ruedas que se deslizan sobre la pestaña en un área situada sobre el tabique o alma vertical de la viga. La viga en I puede resistir muy bien fuerzas incurvadoras con esta configuración, pudiéndose utilizar una viga ligera con tramos relativamente grandes entre puntos de sustentación. Otra ventaja de la disposición de la viga en I es el hecho de que la pestaña de ésta es extremadamente rígida y recta en virtud de la profundidad del tabique o alma centralmente situado. Esto permite que la pestaña resista la formación de ondulaciones y abultamientos en su fabricación o por efecto de abusos -- producidos en su construcción y uso. La superficie más lisa permite un desplazamiento a elevada velocidad con menos golpes y oscilaciones. Las pestañas se mantienen más regulares junto al área en que se une el tabique a ellas. Colocando las ruedas de tracción de manera que rueden sobre la pestaña junto a este área más lisa, se consigue un desplazamiento suave a elevadas velocidades, tales como de 8,450 Kms. - por hora.

10.

15.

20.

25.

El tren de vehículos incluye módulos para contener materiales a transportar y una unidad accionadora con dos ruedas de tracción entre cada par de módulos para sustentar un extremo de uno de éstos situado detrás y un extremo de -

30.



- otro situado delante. Podrían usarse juntas de pasador para conectar las unidades accionadoras a cada uno de los módulos, al objeto de permitir una flexibilidad alrededor de curvas horizontales en la vía. Sin embargo, las juntas de pasador no permitirían la entrada o salida de un tren respecto a una rampa pronunciada. Podrían usarse juntas de bola para permitir la requerida flexibilidad en las rampas pronunciadas, pero permitirían un excesivo cabeceo de los módulos. Para proporcionar la flexibilidad y rigidez requeridas, cada una de las unidades accionadoras, tiene una conexión de junta de pasador con un módulo y una conexión de junta de bola con el otro módulo, de manera que cada uno de éstos tiene una junta de pasador en un extremo y una junta de bola en el otro. Una junta de pasador sólo en un extremo es suficiente para evitar el cabeceo y una junta de bola solamente en un extremo proporciona la necesaria flexibilidad para el acceso a rampas y la entrada en peraltes.
- 5.
- 10.
- 15.

- La energía para impulsar al vehículo a elevadas velocidades es aplicada a través de las ruedas de tracción, que también sustentan el peso. Para reducir los problemas de tensión y fatiga cuando se aplican intensas tensiones de incurvamiento y torsionales a un solo árbol en cantilever que sostiene y acciona a las ruedas de tracción, se usan dos árboles coaxiales. Los dos árboles incluyen uno de soporte exterior que transmite el peso del vehículo a las ruedas de tracción y otro accionador interno que transmite sólo el par motor para poner en rotación a las ruedas de tracción. Un acoplamiento terminal conecta el árbol accionador al lado exterior de la rueda de sustentación. Esta dis-
- 20.
- 25.
- 30.



posición permite el montaje de una rueda libre, que sostiene al vehículo durante operaciones a baja velocidad, sobre el árbol de sustentación al interior de la rueda de tracción.

- Los vehículos están diseñados para correr a lo largo de los raíles a elevada velocidad por medio de ruedas de tracción lisas, hasta que se encuentra un área en que es necesaria una operación a baja velocidad, tal como en rampas pronunciadas. En las áreas de operación a baja velocidad, un piñón de engranaje situado en la unidad accionadora se acopla a una cremallera situada en el raíl para accionar al vehículo.
5. En rampas pronunciadas, por ejemplo, el accionamiento de cremallera y piñón asciende al vehículo por una pendiente pronunciada o impide que aquel se embale descendentemente por tal pendiente. La transición entre las porciones de elevada y baja velocidad se consigue mediante desenergización de los motores eléctricos y aplicación de frenos en la medida requerida para permitir que el vehículo decelere a una baja velocidad antes de que el piñón se acople a la cremallera del raíl.
10. En el momento en que se produce tal acoplamiento, puede pararse el motor eléctrico. Si el piñón estuviese fijado a la transmisión del motor, tendría que poner a éste rápidamente a la velocidad de accionamiento. Para un movimiento de motor de elevada inercia, esto impondría una elevada carga sobre los dientes de engranaje de la cremallera y el piñón. Para reducir --
15. las tensiones sobre los dientes de la cremallera y el piñón, se dispone un embrague de desacoplamiento automático, que desconecta la transmisión del motor respecto al piñón hasta que el motor, al reenergizarse, alcanza la velocidad del piñón.
- 20.
- 25.

Aunque el embrague de desacoplamiento automático impide unas excesivas cargas sobre el piñón, permite que el tren

30.



- se embale en pronunciadas pendientes descendentes en las que la cremallera y el piñón podrían decelerar al vehículo en otras -- circunstancias. Para evitar tales embalamientos, se dispone una segunda transmisión de piñón que se acopla a una cremallera si-
5. tuada a lo largo del raíl después de que el piñón fijado al embrague de desacoplamiento automático ha entrado en acoplamiento y el motor ha sido puesto a plena velocidad. En el momento en -- que se acopla el segundo piñón, ambos piñones se mueven a la -- misma velocidad con que lo hace el motor, no requiriéndose nin-
10. gún embrague de desacoplamiento automático en el segundo piñón. La ausencia del embrague de desacoplamiento automático permite que el segundo piñón decelere al vehículo en pendientes descen- tes y se eviten embalamientos.
- La unidad de transmisión es accionada por motores ---
15. eléctricos que son refrigerados mediante circulación de aire -- forzado. La unidad incluye también frenos que son preferiblemen- te refrigerados. Se utiliza un sistema de refrigeración que pasa aire a través del alojamiento del motor y lo proyecta sobre un
20. disco de freno ventilado, de manera que tanto el motor como el disco son enfriados por un solo sistema de ventilación. Aunque el aire que enfría al disco del freno es calentado algo a su paso a través del alojamiento del motor, su temperatura es suficien- temente baja para proporcionar un excelente enfriamiento a un - freno.
25. En el funcionamiento de un sistema ferroviario comple- to, se requieren generalmente áreas de desvío para retirar un tren de la vía principal y permitir el paso de otro. En lugar - de emplear el habitual sistema de desvío horizontal, se utiliza el desvío vertical. El apartadero para la permanencia del tren
30. de vehículos se sitúa encima o debajo de la vía principal y se



dispone una rampa para permitir el desplazamiento del tren entre el apartadero y la vía principal. Esto permite el uso de aparatos de cambio de aguja más sencillos y la economía de espacio.

5. Los nuevos aspectos de la invención se exponen con detalle en las adjuntas reivindicaciones. Se comprenderá mejor la invención con la siguiente descripción, leída con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

10. La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de transporte construido de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista en planta del sistema de transporte de la figura 1.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de una unidad accionadora del sistema de transporte de la figura 1.

15. La figura 4 es una vista terminal en sección tomada por la línea 4-4 de la figura 2.

La figura 5 es una vista en sección detallada, tomada por la línea 5-5 de la figura 3.

20. La figura 6 es una vista parcial de otra versión de la invención, que utiliza una transmisión de engranaje para evitar embalamientos por pendientes descendentes.

La figura 7 es un diagrama esquemático parcial de un aparato operante para la versión de la figura 1; y

25. La figura 8 es una vista en alzado lateral de un aparato de desviación vertical construido de acuerdo con la invención.

30. Las figuras 1 a 4 ilustran en general un sistema de transporte por raíles construidos de acuerdo con la invención, que comprende una serie de módulos 10 destinados a contener materiales y una unidad de soporte y acciona--



5. miento 12 entre los módulos y en los extremos del tren. Cada módulo 10 está sustentado por las dos unidades accionadoras en sus extremos y cada una de estas unidades es generalmente sustentada por dos ruedas de tracción 14 que se apoyan sobre las pestañas 26 de raíles 16 de viga en I. Cada raíl 16 de viga en I es sustentado por encima del terreno mediante columnas 18 que están espaciadas a todo lo largo de la vía de raíles. Cada unidad de accionamiento tiene dos pescantes 20, cada uno de los cuales sostiene un par de ruedas de guía 22. Estas ruedas de guía 22 se apoyan contra los tabiques 24 de las vigas en I y mantienen a las ruedas de tracción alineadas con los raíles, incluso en curvas pronunciadas.

10. Cada unidad accionadora 12 está conectada al módulo 10 situado por detrás de ella mediante una junta de pasador 28 que comprende un pivote de dirección 30 que se proyecta a través de un par de muñones 32 de la unidad accionadora y a través de orificios receptores de pasador situados en un extremo del módulo. Cada unidad accionadora 12 está conectada al módulo situado delante de ella mediante una junta de bola 34 que comprende una bola 36 fijada al extremo del módulo delantero y una cavidad 38 en la unidad accionadora.

15. La provisión de una junta articulada entre la unidad accionadora 12 y el módulo arrastrado por aquélla reduce marcadamente el desgaste de las ruedas al desplazarse los vehículos por curvas de la vía de raíles. Si los árboles de las ruedas de tracción estuviesen fijados a los extremos del módulo, entonces no podrían alinearse con el raíl en las curvas ni las ruedas de tracción delanteras ni las traseras. El grado de desgaste abrasivo en la periferia de las ruedas --



de tracción sería entonces considerable, especialmente -- cuando las curvas son de corto radio. Tal desgaste podría representar un severo problema de mantenimiento y duración.

- En la presente invención, como se indica anterior
5. mente, las unidades accionadoras están unidas a los módulos para permitir un movimiento relativo entre ellos y cada unidad accionadora tiene sólo un par de ruedas de tracción. Como resultado de ello, cada unidad accionadora puede girar -- respecto a los módulos adyacentes de manera que el par de --
10. ruedas de tracción se encuentre en todo momento alineado -- con los raíles, incluso cuando los vehículos se desplazan -- por curvas. Los medios para impulsar a la unidad accionadora a girar a fin de conseguir tal alineamiento, comprenden los dos pares de ruedas de guía 22 de cada unidad accionadora. --
15. Las ruedas de guía van montadas sobre los pescantes 20, es--tando una de ellas frente a cada rueda de tracción y la otra detrás de ella, apoyándose contra el tabique del raíl. Las --ruedas de guía mantienen a la unidad con el eje de las ruedas de tracción dirigido a lo largo del radio de curvatura de los raíles, impidiendo así el desgaste y pérdidas de energía. --
20. Los pescantes 20 sostienen a las ruedas de guía de manera --que se impida el movimiento lateral del bastidor de la unidad accionadora, de modo que las ruedas de guía reciben constantemente fuerzas laterales de los tabiques de los raíles para --
25. alinear a las ruedas de tracción con los raíles. No hay otras ruedas que sustenten a la unidad accionadora salvo las ruedas de tracción, que están situadas entre las ruedas de guía. En consecuencia, la unidad accionadora puede articularse fácilmente para mantener cada rueda de tracción en alineamiento.
30. Las conexiones de cada unidad accionadora 12 con --



- los módulos 10 situados detrás y delante de ella están diseñadas para proporcionar estabilidad y al mismo tiempo -- permitir el grado de flexibilidad requerido para tomar las curvas y entrar y salir de rampas. La junta de pasador 28
5. entre cada unidad accionadora y el módulo arrastrado por -- ella proporciona estabilidad contra el cabeceo, de manera que el módulo permanece en todo momento esencialmente para lelo a los raíles. Al mismo tiempo, la junta de pasador -- proporciona la flexibilidad lateral necesaria para permitir
10. el paso de dos o más vehículos de un tren por una curva -- sin trabarse. La junta de bola 36, que conecta cada unidad accionadora con el módulo situado por delante, proporciona no solo flexibilidad lateral que permita la toma de curvas horizontales, sino además una flexibilidad vertical que ---
15. permite al tren entrar y salir de una rampa pronunciada. -- La junta de bola proporciona también flexibilidad torsional alrededor de un eje longitudinal para permitir la inclina-- ción lateral o el paso de una sucesión de vagones a través de una sección helicoidal de vía al objeto de volcar los va
20. gones para vaciar sus cargas. El vuelco de los vagones es -- un método usado para descargar automáticamente el tren. Si no se requiere una flexibilidad torsional, puede usarse una junta universal que proporcione sólo flexibilidad lateral - y vertical, en lugar de una que también permite flexibilidad
25. torsional.

El último módulo de un tren se fija a la unidad do tada de ruedas, situada por detrás (que puede no contener un motor), mediante una junta de pasador en lugar de una junta de bola. La junta de bola situada en la parte posterior de

30. cada módulo se fija mediante pernos 37 que se atornillan en



5. orificios fileteados situados en el módulo, sosteniendo los pernos a una barra 39 que sustenta a la bola de la junta. Los pernos 37 pueden retirarse fácilmente para sustituir la junta de bola por una junta de pasador para el último módulo de un tren.

10. El uso de la viga en I proporciona un raíl dotado de elevada solidez bajo las condiciones de carga que se presentan en la sustentación de los vehículos y permite un suave desplazamiento a elevadas velocidades usando vigas ordinarias como raíles. La carga principal del vehículo es sustentada -- por las ruedas de tracción 14, que se encuentran casi en el mismo plano que el tabique vertical de la viga en I. Así, casi todas las fuerzas incurvadoras aplicadas al raíl entre soportes son eficientemente resistidas por el tabique 24 de la viga en I y se consigue una plena utilización del material del raíl.

20. El uso de la disposición de viga en I proporciona un raíl superior, no solo debido a las eficiencias estructurales implicadas, sino también porque la porción de la pestaña situada directamente encima del tabique es generalmente lisa. Durante la fabricación o manipulación de vigas en I, las pestañas pueden adquirir una configuración ondulante o combada. Para el desplazamiento de un vehículo a elevadas velocidades, tales como de 80,450 kms. por hora, dichas ondulaciones darían lugar a indeseables oscilaciones del vehículo. Se observa que la porción de la pestaña en que se une el tabique a la misma presenta una configuración más lisa y esta lisura se mantiene durante largos periodos de uso. En consecuencia, las vigas --

25. en I ordinarias pueden utilizarse para movimientos de vehículos a elevadas velocidades, disminuyéndose así el costo de --

30. construcción y mantenimiento del sistema.



La figura 5 es una vista detallada de una unidad accionadora, mostrando con detalle sólo la porción situada a un lado de una línea central 50, siendo similar la porción de la unidad accionadora situada al otro lado de dicha línea central. La unidad accionadora comprende un bastidor 52 en el que van montados dos motores accionadores 54, cada uno de los cuales acciona a un árbol motor separado 56. Un tren de engranajes para altas velocidades conecta el conjunto de árbol motor a una rueda de tracción 58, apoyándose --

5.

10.

15.

esta rueda de tracción normalmente sobre la pestaña 26 del raíl 16 durante el desplazamiento a elevadas velocidades -- de la unidad accionadora a lo largo del raíl. Un tren de engranajes para bajas velocidades conecta el árbol motor 56 a un piñón accionador 64. Este piñón 64 se acopla a una cremallera 66 fijada a la pestaña del raíl en lugares en que el vehículo ha de desplazarse a baja velocidad, tal como en un desplazamiento ascendente o descendente por pendientes inclinadas.

El tren de engranajes para elevadas velocidades --

20.

25.

30.

comprende un primer piñón 68 fijado al árbol motor 56, estando sustentados el piñón y el árbol motor sobre el bastidor -- mediante el cojinete 70 y otro cojinete (no mostrado). El -- primer piñón acciona a un segundo engranaje 74 que está fijado a un segundo árbol de engranaje 76, sostenido sobre los -- cojinetes 78 y 80. El segundo engranaje 74 acciona a una tercera combinación de engranaje y piñón (no mostrada) montada en un plano diferente al plano 5-5 de la figura 2. La tercera combinación de engranaje y piñón acciona a un cuarto engranaje 82 que está fijado a un árbol de accionamiento para elevadas velocidades 84, montado sobre el bastidor mediante



- los cojinefes 86 y 88. Un extremo exterior del árbol de -
transmisión 84 para elevadas velocidades tiene una conexión
chaveteada con un rácor de transmisión terminal 90. Este
racor terminal 90 se acopla a una llanta de rueda 92 sobre
la que va montada la rueda de tracción 58. Así al girar el
motor de accionamiento 54, mueve la rueda de tracción 58 a
elevada velocidad cuando la rueda de tracción se acopla a
la pestaña 26 del raíl, el vehículo se desplaza a lo largo
de éste a elevada velocidad, tal como de 80,450 Kms. por -
hora.
- El tren de engranajes para bajas velocidades, que
acciona el piñón de transmisión 64, incluye al primer piñón
68 y al segundo engranaje 74, que causan la rotación del se-
gundo árbol de engranaje 76. Un segundo piñón 94 fijado al
segundo árbol de engranaje 76 acciona a un quinto engranaje
96 que va montado sobre un quinto árbol 100 coaxial con el
conjunto de árbol motor 56. El quinto árbol 100 es sustenta-
do por un cojinete 98 situado entre él y el conjunto del ár-
bol motor 56 y por un cojinete 102 situado entre él y el bas-
tidor 52. El piñón de accionamiento 64 está montado coaxial-
mente con el quinto árbol de engranaje 100 y recibe fuerza -
del mismo a través de un embrague de desconexión automática
104 dispuesto alrededor del quinto árbol de engranaje. Cuan-
do el vehículo se desplaza a lo largo de las secciones de --
vía que contienen una cremallera 66, aquel es accionado por
fuerza suministrada por el motor al piñón de transmisión ---
64 para su movimiento a lo largo del raíl a una velocidad --
relativamente baja, tal como de 6,436 Kms., por hora. Las --
secciones de vía que contienen una cremallera 66 están gene-
ralmente colocadas sólo en áreas en las que se encuentran --



pendientes ascendentes y descendentes pronunciadas y en --
muelles de carga y descarga, en los que se requieren movi-
mientos de elevado par motor y/o baja velocidad.

5. Para permitir que los vehículos suban por pendien
tes muy pronunciadas y su volcamiento, como por ejemplo para
su descarga, se dispone una rueda libre 40 que se mueve so-
bre la pestaña inferior 61 del raíl. Una segunda rueda li-
bre 106 va montada coaxialmente con la rueda de tracción 58
para sostener el peso del vehículo por encima de la pestaña
10. 26 cuando la rueda de tracción 58 no se acopla a la pestaña,
como ocurre durante un desplazamiento a baja velocidad. Una
línea de raíl libre 108 destinada a sostener a la segunda -
rueda libre 106 por encima de la pestaña, se sitúa en el --
raíl en tales lugares.
15. La rueda de tracción 58 y la segunda rueda libre
106, de las que sólo una sustenta el peso del vehículo en -
cualquier momento determinado en que se encuentre en dispo-
sición vertical, no van montados sobre el árbol de transmi-
sión 84 para altas velocidades, sino que van montadas sobre
20. un árbol de sustentación separado 110 que es hueco y que rodea
al árbol -- de transmisión 84 para altas velocidades. La ra
zón del uso de un árbol de sustentación separado 110 es la
de aislar la carga del vehículo respecto al árbol 84 para al
tas velocidades, que acciona a la rueda de tracción, Con fre
25. cuencia, el fallo de los árboles que mueven y sostienen a --
las ruedas se debe a un fallo por fatiga causado por la com-
binación de cargas incurvadoras y torsionales en el mismo eje.
Cada vez que el eje gira media vuelta, las fuerzas incurvado
ras aplicadas sobre el eje son invertidas, es decir, la por-
30. ción de árbol que estaba en tensión se encuentra ahora en --



compresión y viceversa, conduciendo a un fallo prematuro - por fatiga, a menos que se usen ejes muy grandes.

5. En la presente invención, la rueda de tracción - 58 es sostenida sobre un árbol estacionario 110 y al mismo tiempo se transmite fuerza accionadora al mismo, aún cuando la segunda rueda libre 106 esté situada entre la rueda de tracción y el motor accionador. Esto se efectúa colocando el árbol de transmisión 84 para altas velocidades dentro del árbol de sustentación estacionario 110 y conectando
10. el árbol para altas velocidades a la rueda de tracción -- a través del racor de transmisión terminal 90. La rueda de tracción 58 está giratoriamente montada sobre el árbol de sustentación 110 mediante un par de cojinetes de rodillos - 112 y la rueda libre 106 análogamente sustentada sobre el -
15. árbol de soporte mediante otro par de cojinetes de rodillos 114. Ni el árbol de accionamiento 84 ni el árbol de sustentación 110 son sometidos a inversiones de carga y por consi- guiente pueden usarse árboles relativamente pequeños.
20. La transmisión entre operaciones a elevadas y bajas velocidades se efectúa colocando el raíl libre 108 y la cre- mallera 66 en posiciones a lo largo de la vía en las que se desee un desplazamiento a baja velocidad. En secciones de - la vía para altas velocidades, la ausencia de un raíl libre 108 y de la cremallera 66 tiene por resultado el que la ---
25. rueda de tracción 58 sustente todo el peso del vehículo y se acople a la pestaña 26. En tales momentos, la primera rueda libre 40 se acopla a la pestaña inferior 61 mediante una -- moderada fuerza elástica que mantiene a un resorte del eje de sustentación de la rueda libre, no mostrado, impulsado -
30. contra la pestaña. Al aproximarse a áreas de funcionamiento



5. a baja velocidad, el raíl libre 108 se fija a la pestaña superior 26, incrementándose gradualmente la altura del raíl libre desde casi cero a un valor como el mostrado en la figura, que levanta a la rueda de tracción 58 de la pestaña 26.

10. La elevación de la rueda de tracción 58 respecto a la pestaña 26 permite una deceleración automática del vehículo. También puede usarse el frenado para disminuir más rápidamente la velocidad del vehículo. Cuando se ha recorrido una distancia suficiente, de manera que el vehículo ha sido decelerado a una baja velocidad, se encuentra la cremallera 66 y el piñón accionador 64 se acopla a la cremallera para desplazar positivamente al vehículo a lo largo del raíl.

15. La segunda rueda libre 106 sirve para mantener al piñón de accionamiento 64 contra la cremallera 66, de manera que se asegure un acoplamiento positivo. Durante tal operación a baja velocidad, la rueda de tracción 58 continúa girando a elevada velocidad, pero su falta de contacto con la pestaña 26 aísla de hecho su funcionamiento. Este método de conversión de funcionamiento a elevada velocidad a otro de baja velocidad elimina la necesidad de complejos embragues de transmisión y de mecanismos para acoplarlos y desacoplarlos automáticamente.

25. El uso del embrague de desconexión automática o de ruedas libres 104 para conectar el árbol 100 al piñón de accionamiento 64, es un importante factor para permitir una suave transición desde una operación a elevada velocidad a otra a baja velocidad, sin complejo equipo de transmisión automática. El embrague de desconexión automática permite que el piñón de accionamiento 64 se acople a la vía 66 y sea puesto en rá-

30.



5. pida rotación por la cremallera, sin requerir la rápida rotación del motor y del tren de engranajes para baja - velocidad. Esto se debe a que el embrague 104 permite - que el piñón de accionamiento 64 se desacople del quinto árbol 100 cuando el piñón se está moviendo más aprisa que el árbol. El embrague de desacoplamiento automático 104 - tiene unos rodillos 126 enjaulados en un entrante del piñón de accionamiento. Este entrante es de la configura-
10. ción standard del embrague de desacoplamiento automático, en la que el par motor aplicado por el árbol interno 100 causa el trabado de los rodillos en una rampa inclinada, de manera que el par motor de accionamiento se transfiera desde el árbol al piñón.

15. El valor del embrague de desacoplamiento automá tico puede apreciarse considerando la manera en que se -- produce una transmisión de un funcionamiento a elevada ve locidad a otro a baja velocidad. A una adecuada distancia antes de que el vehículo entre en un área de accionamien to por cremallera, el vehículo es decelerado desde su ele vada velocidad mediante desenergización del motor y aplica ción de los frenos, hasta que el vehículo se encuentra --
20. a una velocidad aproximadamente igual a la deseada para - entrar en la citada zona de accionamiento por cremallera. Luego el vehículo es elevado por los raíles libres 108, -
25. de manera que las ruedas de tracción se separan de la pes taña.

30. La desenergización y frenado pueden efectuarse incluyendo medios a lo largo de la vía para desenergizar automáticamente el motor y aplicar el freno hasta que el vehículo ha alcanzado la baja velocidad requerida. La - figura 7 ilustra un ejemplo de tal sistema, que comprende



- un par de raíles energizadores 130 y 132, que transportan corriente para energizar a los motores accionadores 134. Un raíl 130 está siempre conectado al motor 134 y a un mecanismo 136 de aplicación del freno. El otro raíl 132 ---
5. está conectado a través del brazo 138 de un relé 140 al motor 134 ó al energizador 136 del freno. Un interruptor de disparo 142 es disparado por una proyección, no mostrada, situada a lo largo de la vía en un punto alcanzado antes de la posición en que el vehículo penetra en el área de ---
10. accionamiento por cremallera. Cuando el interruptor de disparo 142 pasa junto a la proyección, dispara el relé 140, de manera que ya no suministra corriente al motor 134, sino que la suministra al mecanismo 136 de activación del freno, que hace que las zapatas de éste se apoyen contra el disco
15. del mismo y deceleren al vehículo.
- Un velocímetro 144 conectado a la rueda libre 40 detecta la velocidad del vehículo. Cuando la velocidad disminuye a un valor predeterminado, tal como de 6,436 kms. ---
20. por hora, las salidas del velocímetro disparan otro relé, --- no mostrado, situado en el mecanismo de aplicación del freno, para desacoplar las zapatas de éste respecto al disco --- del mismo y permitir la marcha del vehículo por inercia. --- En un lugar posterior al comienzo de la cremallera 66, otra proyección, no mostrada, colocada a lo largo de la vía, dispara al interruptor 142 para reenergizar al motor. Eviden--
25. temente, puede usarse un gran número de otros sistemas para desenergizar y reenergizar el motor y el freno del vehículo al objeto de ponerlo a la velocidad adecuada a la entrada --- del área de accionamiento por cremallera.
30. Durante la mayor parte de la zona de transición ---



- entre un desplazamiento a elevada velocidad y otro a baja velocidad, el vehículo se desliza sobre las ruedas de -- tracción 58 y solo en los últimos pocos piés de desplazamiento es elevado el vehículo sobre el raíl libre 108, Du5
5. rante el periodo de deceleración, el motor se decelera a una velocidad tan baja que el piñón 64 queda casi detenido. En algunos casos, el motor puede pararse por completo, puesto que el hecho de que el vehículo ha sido elevado so
10. bre el raíl libre 108 hace a la rotación del motor y a la velocidad del vehículo independientes entre sí. Al comenzar el piñón de accionamiento 64 a acoplarse con la crema
15. llera 66, dicho piñón ha de ponerse rápidamente a la velocidad de funcionamiento. Aunque el motor es subsiguientemente reenergizado, no puede ponerse a la velocidad de -- funcionamiento hasta que el piñón de accionamiento 64 se
20. ha movido alguna distancia a lo largo de la cremallera 66. Si no se dispusiese ningún embrague de desacoplamiento -- automático 104, el piñón de accionamiento 64 tendría que poner rápidamente al motor y al tren de engranaje que co
25. necta a aquél con el piñón de accionamiento, a plena velocidad de funcionamiento y quedaría totalmente acoplado a la cremallera. El motor y el tren de accionamiento tienen una elevada inercia y los intentos de acelerarlos a plena
30. velocidad en un tiempo muy corto podría imponer excesiva -- tensión sobre el piñón de accionamiento 64 y romper sus -- dientes de engranaje. Disponiendo el embrague de desacopla
- miento automático, el único mecanismo que ha de ponerse -- rápidamente a plena velocidad es el propio piñón de acciona
- miento, que tiene una inercia relativamente baja. Cuando - se aplica energía al motor accionador, el par motor inicial



- se usa para acelerar el tren de engranaje. Cuando el motor alcanza la velocidad del piñón de accionamiento 64, se acopla el embrague 104 y el vehículo es suavemente mantenido a su velocidad de accionamiento por cremallera, teniendo -
5. lugar la transición sustancialmente sin ningún choque,
- En algunas aplicaciones, pueden encontrarse pendientes descendentes/largas. Normalmente, puede usarse el -- accionamiento del motor para ayudar a frenar al vehículo al objeto de evitar una excesiva velocidad o embalamiento. Sin embargo, el uso del embrague de desacoplamiento automático
10. mostrado en la figura 5 impide el uso del motor como sistema de frenado en pendiente descendente. En cambio, el embrague 104 permite que el piñón de accionamiento 64 acelere rápidamente sin acelerar el motor. Para evitar esto, solo algunas de las unidades accionadoras están equipadas con embra--
15. gues de desacoplamiento automático y el resto tiene una conexión sólida entre el árbol 100 y el piñón de accionamiento 64. Las unidades provistas de una conexión sólida para ac--
20. plar el piñón al motor mantienen este acoplamiento incluso - en pendientes descendentes y permiten que el motor sirva de freno.
- En un tren de muchas unidades accionadoras y módulos, hay típicamente una unidad accionadora inicial y una segunda unidad accionadora, cada una de las cuales incluye un embrague de desacoplamiento automático para conectar sus piñones de -
25. accionamiento a sus motores. Tales unidades se muestran en la figura 5. La tercera y siguientes unidades accionadoras in--
30. cluyen sólo conexiones sólidas entre el piñón de accionamiento y el motor. Tales unidades son similares a las de la figura 5, con la excepción de no tener embrague de desconexión auto



mática 104, sino sólo una conexión sólida. Las líneas --
de conducción de energía de todos los motores están co--
nectadas conjuntamente, de manera que todos aquellos son
energizados y desenergizados al mismo tiempo. Para ener-
gizar los motores se usa corriente alterna y todos ellos
son de tipo sincronizado, de manera que giran a la misma
velocidad.

5. Cuando la unidad accionadora delantera entra -
en un área de funcionamiento por cremallera, su motor no
ha sido todavía reenergizado. La sincronización de su --
piñón con la cremallera se efectúa por medios descritos
en las citadas solicitudes de patentes. Tales medios com-
prenden un segmento de cremallera con dientes cortos, cu-
ya cremallera es impulsada a resorte hacia la trayectoria
del piñón de accionamiento. Inmediatamente después de que
el piñón entra en el área de cremallera, todos los motores
son reenergizados. Los motores alcanzan generalmente su -
plena velocidad antes de que la tercera unidad accionadora
alcanze el área de accionamiento por cremallera. Cuando -
los motores alcanzan su plena velocidad, los embragues --
de desacoplamiento automático de la primera y segunda uni-
dades de accionamiento se acoplan y los motores accionan
al tren. En el momento en que la tercera unidad alcanza -
al área de accionamiento por cremallera, el tren se encuen-
tra a plena velocidad de cremallera o próxima a ella. Como
los motores se encuentran también a plena velocidad, los -
piñones de la tercera y adicionales unidades son fácilmente
sincronizados para acoplarse a la cremallera.

30. La figura 6 ilustra otra versión de la invención,



que muestra una unidad accionadora similar a la de la figura 5, con la excepción de que incluye un segundo piñón --- accionador 150 ó piñón auxiliar, para evitar embalamientos en pendientes descendentes. El segundo piñón accionador -

5. 150 está fijado al mismo quinto árbol de engranaje 100' que acciona al primer piñón de accionamiento 64' ó piñón primario, a través de un embrague de desacoplamiento automático 104'. Una segunda cremallera 152 se fija al raíl junto a la primera cremallera 66'. Al comienzo de la segunda cremallera 152 tiene lugar en un punto más elejado de la vía que el

10. comienzo de la primera cremallera 66'. En consecuencia, el segundo piñón de accionamiento 150 empieza a acoplarse a -- la segunda cremallera 152 solo después de que el primer piñón de accionamiento 64' está totalmente acoplado a la primera cremallera 66. Así, la velocidad de los piñones 64' y

15. 150 es igual cuando el segundo piñón se acopla a su cremallera 152.

Una dificultad que puede surgir en el uso de los dos piñones 104' y 150 es la de que pueden estar desfasados.

20. Esto puede producirse porque los embragues de desacoplamiento automático son generalmente impredecibles en cuando a las posiciones en que se acoplan. Para evitar esta dificultad, -- la porción del piñón contenida dentro de su llanta 153 tiene un núcleo de caucho 151. El núcleo 151 permite que la llanta

25. 153 gire en un ángulo igual a la mitad de un diente de engranaje, respecto a su árbol. Puede añadirse un mecanismo de detención para evitar una rotación superior a medio diente, -- cuando ello se considere necesario. El uso de un piñón adicional 150 permite que todas las unidades accionadoras sean

30. iguales. Incluyendo todas las unidades accionadoras un embra



gue de desacoplamiento automático 104', los motores de las unidades pueden energizarse separadamente al entrar cada uno de ellos en el área de cremallera. pudiéndose usar fácilmente motores no sincronizados.

- 5. La refrigeración del motor accionador 54 se realiza mediante un ventilador de refrigeración 116 que es accionado por un motor insuflador 118 separado de los motores accionadores 54. El dispositivo de refrigeración por aire se utiliza también para enfriar un disco de freno 120
- 10. al que se acopla un conjunto de zapata calibradora, no mostrada, para aminorar el movimiento del vehículo a lo largo de la vía. El disco de freno 120 puede funcionar a una temperatura relativamente elevada cuando se utiliza. En consecuencia, puede efectuarse una eficiente refrigeración del
- 15. freno con aire que ha sido ya calentado, siempre que la temperatura del aire calentado sea considerablemente inferior a la temperatura relativamente elevada del disco de freno. Como el motor accionador 54 funciona normalmente a una temperatura muy inferior a la del disco de freno 120, puede
- 20. efectuarse la refrigeración de ambos eficientemente con un solo ventilador de refrigeración. Esto se efectúa en la presente invención utilizando el aire que enfria al motor para enfriar luego al freno.

- 25. En el sistema de refrigeración de la figura 5, no se insufla aire en la caja del motor, sino que el ventilador refrigerante 116 produce una presión inferior a la atmosférica en la caja del motor accionador 54. Por consiguiente se introduce aire en la citada caja del motor 54 para enfriarlo, mediante paso a través de las aberturas 122, siendo
- 30. expulsado luego este aire de la caja del motor mediante el



5. ventilador 116. El aire expulsado a través del escape 124 del ventilador de refrigeración es dirigido hacia el --- área de entrada central del disco de freno ventilado 120. El disco de freno tiene unos orificios radiales a través de los cuales pasa el aire para enfriar al material del - freno. Aunque el disco de freno ventilado puede funcionar sin ventilador, en el sentido de que la rotación del disco hace que actue de ventilador centrífugo, la eficacia de la refrigeración es grandemente acentuada forzando aire a la admisión del disco. Así, mediante desplazamiento del mismo 10. aire a través del motor y contra el freno, se proporciona un eficiente sistema de refrigeración para la unidad accio- nadora.

15. El apartamiento de trenes de vehículos se realiza mediante un aparato de apartamiento vertical ilustrado en la figura 8. La porción mayor 160 de la vía principal tiene un hueco abarcado por una sección de raíl 162 que está arti- culadamente montada sobre la porción de la vía principal - en 170. La citada sección de raíl mantiene normalmente --- 20. una posición en línea con el resto de la vía principal para permitir el paso de los vehículos a través de ella. Un apar- tadero 164, situado directamente encima de la vía principal, tiene suficiente longitud para contener un tren de vehícu- los. Una rampa 166 articuladamente montada en un extremo - 25. 172 del apartadero 164 puede descenderse a la posición mos- trada en 166' para permitir que el tren mostrado en 168 se desplace desde el apartadero a la porción mayor de la vía principal. Cuando se desciende la rampa, la sección de raíl articulada 162 de la vía principal es descendida a la posi- 30. ción mostrada en 162'.



Todas las secciones de raíl, incluyendo el aparta-
dero 164 y la rampa 166, están construídas con vigas en I.
Cuando se desciende la rampa 166, las pestañas de sus raíles
se alinean con las pestañas de la porción mayor de los raí-
les de la vía principal. Las secciones incurvadas situadas
5. en cada extremo de la rampa permiten un suave rodamiento --
de vehículos y sólo un cabeceo limitado de los módulos al -
salir del apartamiento y desplazarse sobre la vía principal.
Se deja un espacio entre los extremos de la rampa 166 y los
10. extremos del apartadero y de la vía principal a los que co-
necta para establecer un espacio destinado a la articulación.
Análogamente, existe un espacio entre la sección articulada
162 y los extremos de la porción mayor de la vía principal -
con los que aquella forma contacto. Los citados espacios ---
15. son suficientemente pequeños para que se produzca un choque -
insignificante cuando las ruedas de tracción montan sobre --
ellos.

Los vehículos a mantener en el apartadero 164 pueden
llevarse desde la vía principal retrocediéndolos por la ram-
pa o disponiendo un segundo conjunto de rampa similar al mos-
20. trado en la figura 8, para adelantar los trenes en despla-
zamiento ascendente hacia el apartadero. Se usan unos pistones
182 y 184 para mover los extremos libres 174 y 176 de la sec-
ción articulada y de la rampa, respectivamente. Los citados
25. pistones están fijados a las pestañas de los raíles mediante
soportes 178 y 180 y sirven de medios para ascender y descen-
der la sección de raíl articulada y la rampa. Los soportes -
están montados sobre los lados exteriores de las pestañas, -
de manera que no obstaculizan a los ejes de la unidad accio-
30. nadora. Naturalmente, el apartadero puede situarse debajo --
de la vía principal, usando un aparato de rampa similar al -



anteriormente descrito.

Aunque se han descrito e ilustrado aquí versiones particulares de la invención, se comprenderá que los expertos en el arte pueden idear fácilmente variaciones y modificaciones, pretendiéndose por consiguiente que las reivindicaciones sean interpretadas en el sentido de abarcar tales modificaciones y equivalentes.

N O T A

La Patente de Invención, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO", - citándose la Prioridad de la Solicitud de Patente en U.S.A. Ser. No. 691.383 presentada el 18 de diciembre de 1.967, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

1ª.- Sistema de transporte ferroviario para desplazar vehículos a lo largo de raíles, que comprende un bastidor, una serie de ruedas de tracción para acoplarse rotatoriamente a los raíles, medios para sustentar al referido bastidor sobre las ruedas de tracción, una serie de ruedas de guía y medios para sustentar un par de tales ruedas de guía contra un raíl junto al lugar de cada una de las ruedas de tracción para evitar el movimiento lateral del bastidor, incluyendo los medios de sustentación otros para colocar una rueda de guía de cada par por detrás de la otra rueda de guía de dicho par a todo lo largo del raíl.

2ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 1ª, que comprende dos raíles espaciados, la citada serie de ruedas de tracción comprende dos de ellos, cada una acoplada a cada raíl espaciado, comprendiendo las



dos ruedas de tracción mencionadas el único soporte del peso del bastidor sobre los raíles, permitiendo así el alineamiento de cada rueda de tracción con su raíl de sustentación y evitando desgaste.

5. 3ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 1ª, que incluye un par de raíles situados a lados opuestos de dicho bastidor, teniendo cada uno de los raíles una forma de viga en I, con pestañas superior e inferior y un tabique que conecta tales pestañas, cuyo tabique está orientado en posición generalmente vertical, y en el que las ruedas de tracción están rotatoriamente acopladas a la pestaña superior citada y las ruedas de guía se acoplan rotatoriamente a dicho tabique .
- 10.

15. 4ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 3ª, en el que las citadas ruedas de tracción tienen por lo menos una porción dispuesta contra el área de la citada pestaña superior directamente encima de la intersección del tabique con esta pestaña superior, proporcionando así una vía lisa para la sustentación de las referidas ruedas de tracción.
- 20.

25. 5ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 4ª, que incluye una rueda libre articuladamente montada sobre dicho bastidor y situada contra la pestaña inferior en un lado opuesto al referido tabique, sosteniendo así al bastidor sobre los raíles aún cuando el vehículo esté volcado.

30. 6ª.- Sistema de transporte ferroviario que comprende una serie de módulos para contener mercancías a transportar, una unidad situada entre cada par adyacente de módulos, teniendo cada una de dichas unidades un par de ruedas para sus-



9ª.- Sistema de transporte ferroviario, según --
la reivindicación 8ª, cuya unidad incluye una rueda libre -
articuladamente montada sobre dicho árbol de sustentación -
en el primer lado referido de la citada rueda de tracción.

5. 10ª.- Sistema de transporte ferroviario, según --
una de las reivindicaciones 1 a 9, para mover trenes a lo -
largo del mismo, que comprende una unidad accionadora para
un movimiento a lo largo de dicho sistema ferroviario, un -
motor montado sobre una unidad accionadora para impulsarla

10. a lo largo del sistema ferroviario, un freno montado en di-
cha unidad accionadora para decelerar a lo largo del siste-
ma ferroviario, un ventilador montado en la unidad acciona-
dora para desplazar aire y un conducto que acopla al referi

do ventilador con el motor y el freno, para dirigir aire mo
15. vido por tal ventilador de manera que pase por el motor y -
luego por el freno.

11ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la
reivindicación 10ª, en el que el citado ventilador compren-
de un ventilador de aire provisto de una entrada y una sali
20. da y el referido conducto comprende una abertura en dicho -
motor para admitir aire ambiente, medios que conectan el mo
tor con la referida entrada del ventilador y medios que co-
nectan la salida del ventilador de aire con el freno.

12ª.- Sistema de transporte ferroviario, para trans
25. portar un tren a lo largo de una vía a elevadas velocidades
en ciertas áreas de ésta y a bajas velocidades en otras ---
áreas de la misma, que comprende un motor en dicho tren que
incluye un árbol para bajas velocidades destinado a propor-
cionar energía accionadora en áreas de desplazamiento a ba-
30. ja velocidad, un medio accionador primario para bajas velo-



5. ciudades destinado a accionar al tren a bajas velocidades a lo largo de la vía y un embrague de desacoplamiento automático que acopla al árbol para bajas velocidades con el medio accionador para tales velocidades, al objeto de desacoplar los aproximadamente cuando el medio accionador para bajas - velocidades avanza más aprisa que el referido árbol y para acoplarlos aproximadamente cuando el árbol se mueve tan aprisa como el referido medio accionador para bajas velocidades, permitiendo así que el medio accionador citado sea rápidamente acelerado sin acelerar el motor.

10.

13ª.- Sistema de transporte ferroviario, según -- la reivindicación 12ª, que incluye un medio accionador auxiliar para bajas velocidades destinado a acoplarse a la vía en áreas de pronunciada pendiente descendente de la misma y medios que conectan al medio accionador para bajas velocidades con el árbol para tales velocidades al objeto de transmitir fuerza desde el medio accionador auxiliar para bajas velocidades hasta el referido motor a lo largo de pronunciadas pendientes descendentes, evitando así el embalamiento.

15.

20.

14ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 13ª, en el que dicha vía incluye un primer medio dispuesto junto al comienzo de las pronunciadas pendientes descendentes para acoplarse al medio accionador primario para bajas velocidades, y un segundo medio dispuesto por delante del primero a lo largo de la vía para acoplarse al referido medio accionador auxiliar para bajas velocidades, permitiendo así la aceleración del árbol para tales velocidades a la velocidad del medio accionador primario antes -- del acoplamiento del medio accionador auxiliar con la vía.

25.

30.



- 15ª.- Sistema de transporte ferroviario que comprende un par de raíles espaciados, cada uno de ellos de sección transversal en I, con pestañas superior e inferior y un tabique que conecta estas pestañas, una unidad provista de un par de ruedas de tracción, acoplándose cada una de estas ruedas de tracción a la superficie superior de la pestaña superior de uno de los raíles, para rodar a lo largo de él, un par de ruedas de guía asociadas a cada una de las ruedas de tracción y medios conectados a la citada unidad para sustentar giratoriamente a cada uno de los pares de ruedas de guía contra el tabique del raíl al que se acopla su rueda de tracción, incluyendo los medios conectados a dicha unidad medios para mantener una rueda de guía detrás de la otra, manteniendo así a cada rueda de tracción alineada con el raíl a lo largo del cual se desliza.
- 5.
- 10.
- 15.

- 16ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 15ª, que incluye un par de ruedas libres, medios para montar articuladamente cada una de dichas ruedas libres sobre la citada unidad adyacente a cada una de las ruedas de tracción, un par de líneas de raíles libres, montándose cada una de estas líneas en uno de los raíles espaciados a lo largo de áreas predeterminadas de desplazamiento a baja velocidad, para acoplarse a las ruedas libres y elevar a la citada unidad lo suficiente para separar las ruedas de tracción de las pestañas superiores de los raíles, una cremallera dispuesta a lo largo de uno por lo menos de los raíles en dichas áreas de desplazamiento a baja velocidad, un piñón montado en dicha unidad para su acoplamiento con la citada cremallera al objeto de accionar a la unidad a lo largo de las áreas de desplazamiento a baja velocidad, un motor montado en dicha unidad, medios
- 20.
- 25.
- 30.



que acoplan el motor a las ruedas de tracción y medios que acoplan el motor al citado piñón.

5. 17ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 16ª, en el que los medios que acoplan el motor con el piñón incluyen un embrague de desacoplamiento automático para desacoplar al piñón del motor cuando el primero tiende a moverse más aprisa en una dirección respecto al motor, permitiendo así una rápida aceleración del piñón sin una correspondiente aceleración del motor o de los medios que lo acoplan al piñón.
- 10.

15. 18ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 17ª, que incluye un segundo piñón para su acoplamiento a dicha cremallera, medios que conectan el motor al segundo piñón para permitir la transmisión de fuerza desde éste al motor durante el desplazamiento a lo largo de pronunciadas pendientes descendentes.

20. 19ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 15, que incluye un par de ruedas libres, cada una de ellas dispuesta coaxialmente con una de las ruedas de tracción y entre el citado par de ruedas de tracción, una línea de raíl libre dispuesta sobre las pestañas superiores de los raíles para su acoplamiento con las ruedas libres al objeto de levantar la unidad lo suficiente para separar las ruedas de tracción de las pestañas superiores, un árbol de sustentación de construcción hueca montado sobre dicha unidad y proyectado a través de una primera rueda libre y por lo menos parcialmente a través de una primera rueda de tracción para sostener a la unidad sobre dicha primera rueda de tracción, un primer cojinete montado en el citado árbol de sustentación para sostener articuladamente a la primera
- 25.
- 30.



5. rueda libre sobre el segundo árbol de sustentación, un segundo cojinete montado en el árbol de sustentación para sostener articuladamente a la primera rueda de tracción sobre el árbol de sustentación, un motor montado en dicha unidad para accionar a la primera rueda de tracción, un árbol acoplado a dicho motor y que incluye una porción proyectada -- a través del hueco existente en el referido árbol de sustentación, y medios de conexión terminales para acoplar una porción de la proyección del árbol de accionamiento a través del árbol de sustentación con un lado de la primera rueda --
10. de tracción opuesto a la primera rueda libre.

- 20ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 15ª, en el que dichas ruedas de tracción están situadas en la unidad para su desplazamiento a lo largo de la porción de la citada pestaña superior directamente --
15. sobre dicho tabique, proporcionando así un movimiento suave.

- 21ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 15ª, que incluye un primer módulo situado --
20. detrás de dicha unidad con una primera porción terminal --- adyacente a esta unidad y una segunda porción terminal espaciada alejadamente de tal unidad, medios para sostener al --
25. segundo extremo del referido módulo sobre los raíles, un segundo módulo situado frente a la citada unidad, que tiene -- una primera porción terminal colocada junto a dicha unidad
30. y una segunda porción terminal, medios para sostener la segunda porción terminal del segundo módulo sobre los raíles, medios de conexión de pasador que conectan dicha unidad a -- una primera porción terminal de uno de los módulos para permitir una articulación entre la unidad y el referido módulo sustancialmente sólo alrededor de un eje vertical, y junta



que conecta dicha unidad con la primera porción terminal del otro módulo para permitir una articulación relativa entre ellos alrededor de un eje vertical y un eje horizontal.

5. 22ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 15ª, que incluye un apartadero provisto de un par de vigas ferroviarias espaciadas, cuyas vigas - están situadas de manera sustancialmente vertical desde - dichos raíles espaciados, una rampa provista de un primer y un segundo extremos, cuya rampa incluye un primer y un segundo raíles espaciados, y medios para colocar selectivamente dicha rampa en una primera posición en la que el primer extremo de la misma queda alineado con el citado - par de vigas ferroviarias espaciadas del referido aparta-
10. dero y el segundo extremo queda alineado con los raíles - espaciados para permitir el desplazamiento de una unidad entre los raíles espaciados y el apartadero, y una segunda posición en la que el segundo extremo de la rampa queda -
15. situado verticalmente respecto a los raíles espaciados para permitir el desplazamiento de una unidad a lo largo de estos raíles espaciados, sin interferencias.
20. 23ª.- Sistema de transporte ferroviario, según la reivindicación 22ª, en el que el citado par de raíles espaciados incluye una porción de raíl mayor y una sección de -
25. raíl separada, cuya sección tiene un primer y un segundo ex- tremos normalmente alineados con la citada porción de raíl mayor, incluyendo además medios para mover la sección de -- raíl separada entre una primera posición en la que su segundo extremo se alinea con la porción de raíl mayor y una segunda posición en la que su segundo extremo queda espaciado de la
30.



porción de raíl mayor, para permitir el movimiento de la rampa a su alineamiento con la porción de raíl mayor, y en el que la rampa tiene unas pestañas superior e inferior y los medios para colocar selectivamente a la rampa incluyen medios para alinear las citadas pestañas superior e inferior del segundo extremo, de la rampa con las pestañas superior e inferior del par de raíles espaciados de dicha porción de raíl mayor.

24ª.- "SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria Descriptiva, que consta de treinta y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 10 de Septiembre de 1.968.

THE DASHAVEYOR COMPANY,
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

1 SEP. 1908

Fig. 1

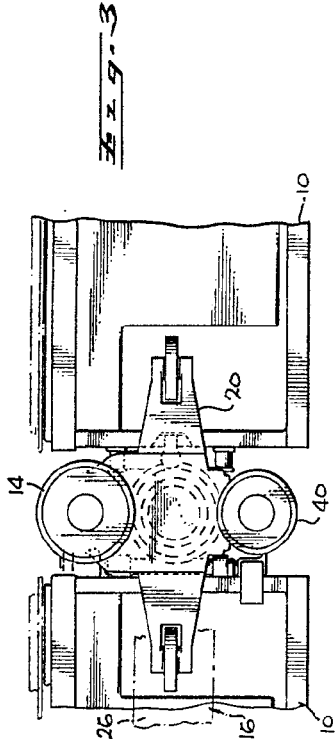
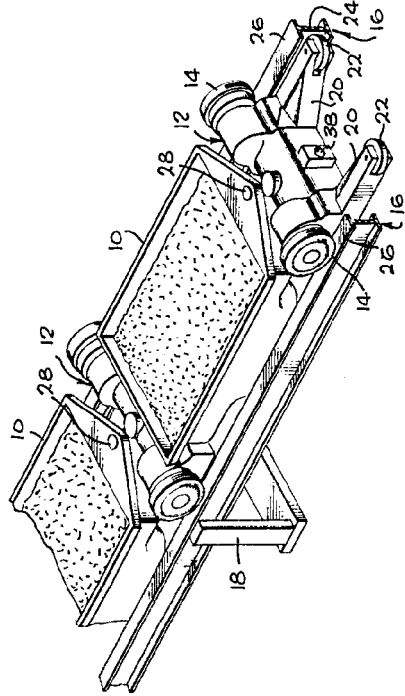


Fig. 2

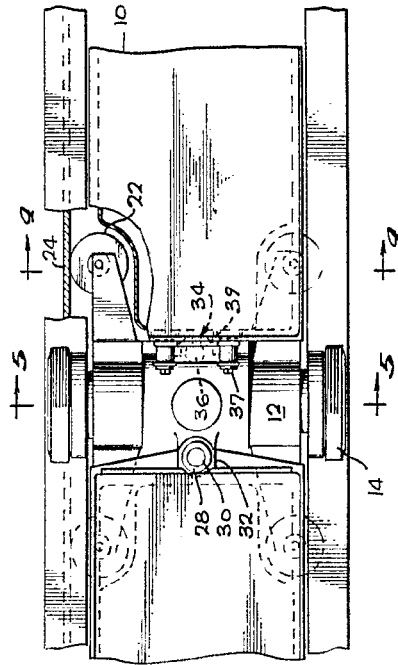
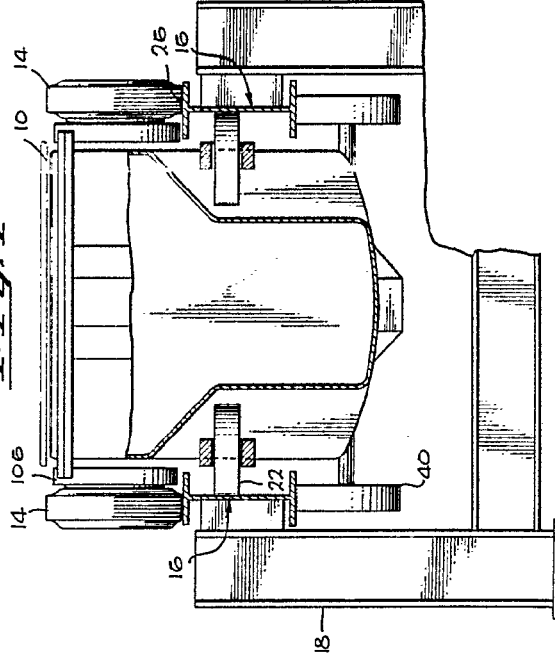


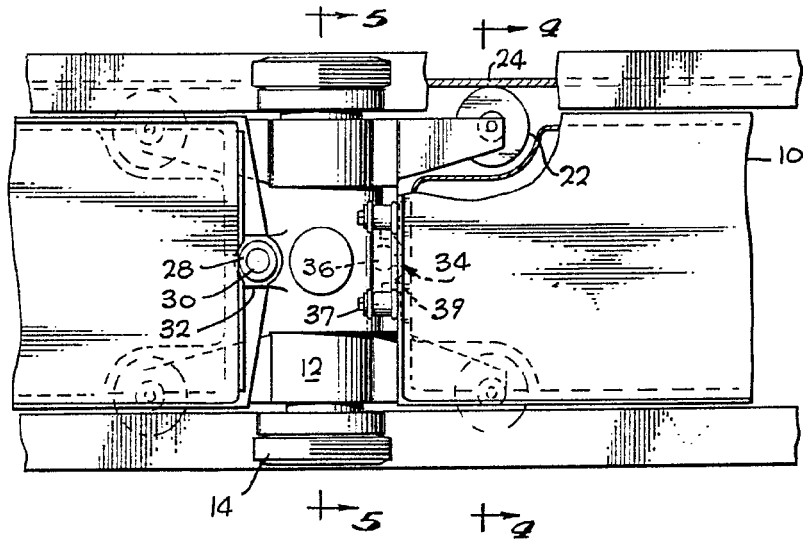
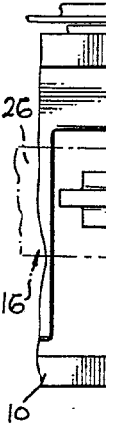
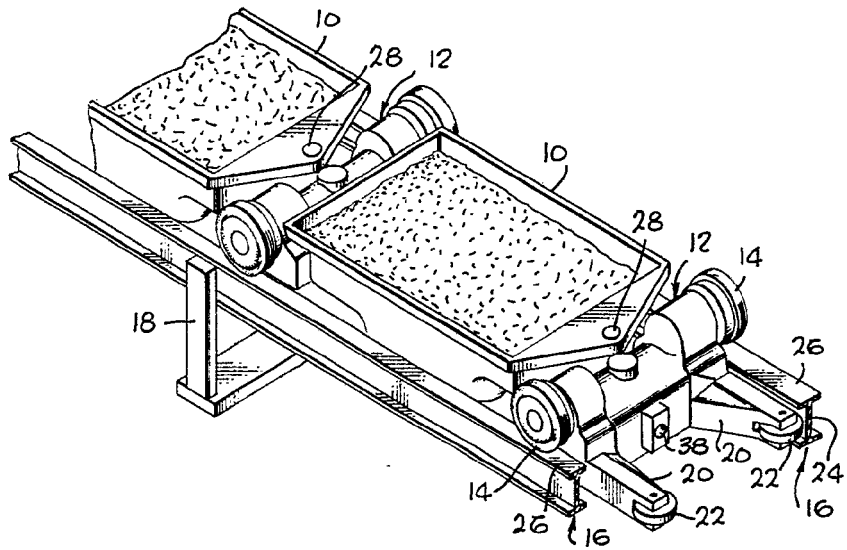
Fig. 2

Madrid.
THE DASHAVEYOR COMPANY
P. R.

Escala variable

THE DASHAVEYOR COMPANY

Fig. 1



18-

Fig. 2

Escalera variable

350006

2 HOJAS. Hoja 1

10 SEP. 1968

10 SEP. 1968

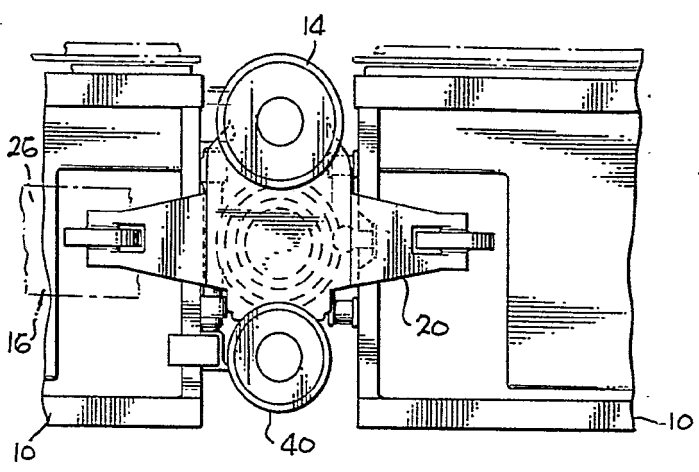


Fig. 3

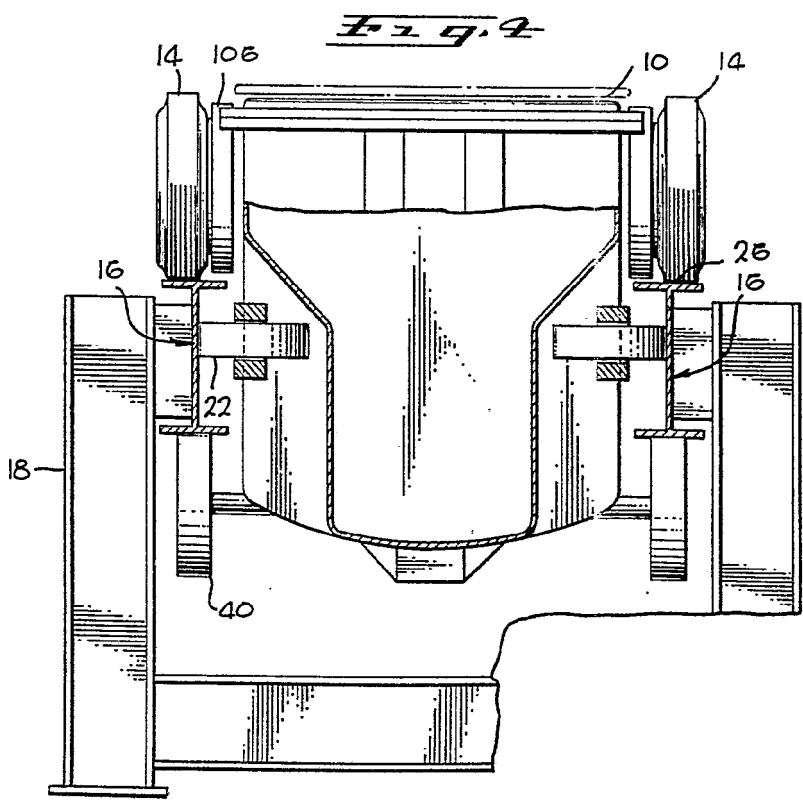


Fig. 4

Madrid.
THE DASHAVEYOR COMPANY
P. R.

Fig. 5

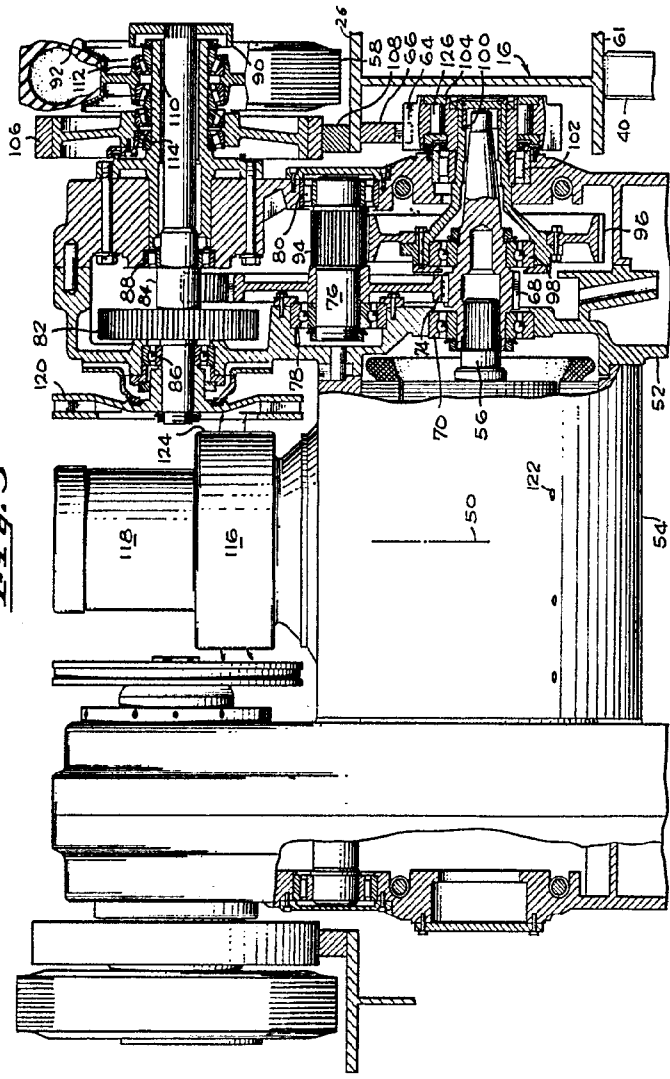


Fig. 6

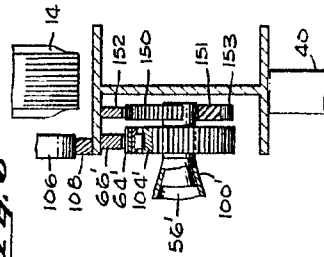


Fig. 7

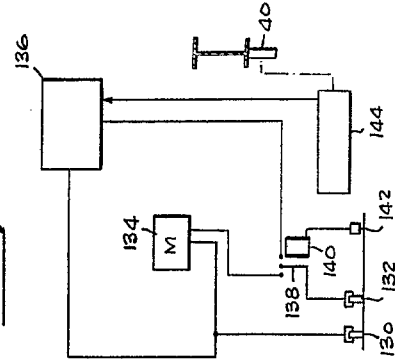
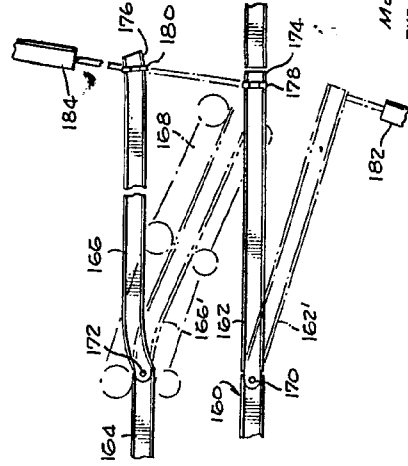


Fig. 8



Madrid,
THE DASHAVEYOR COMPANY
P. R.

Escala variable

THE DASHAVEYOR COMPANY

Fig. 5

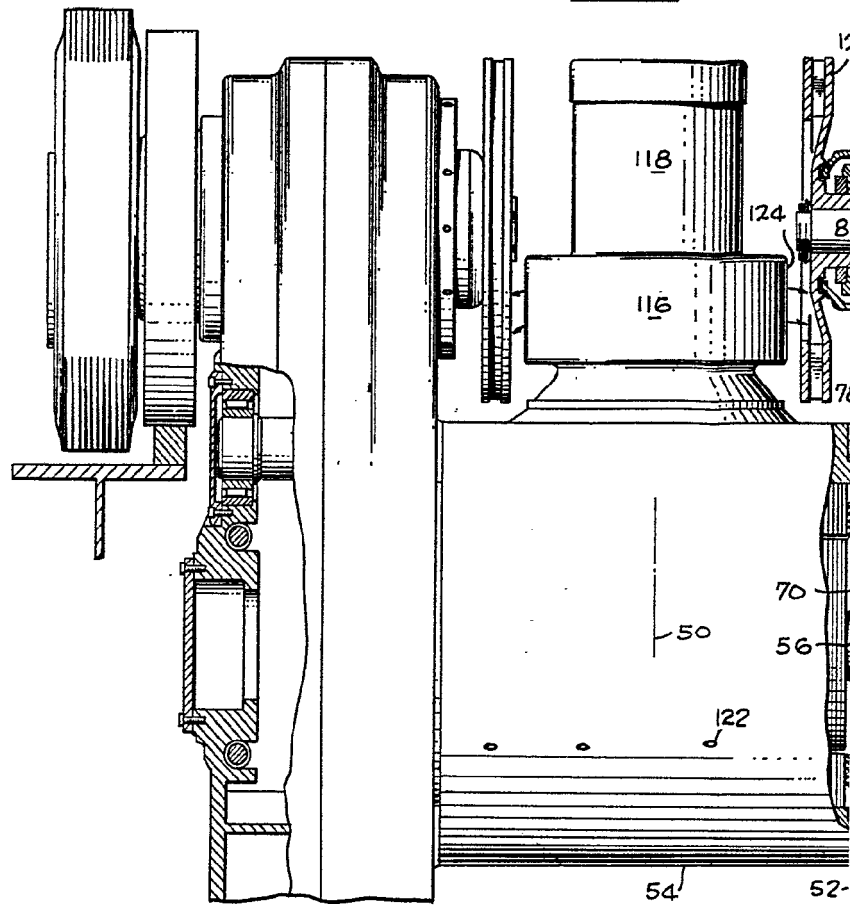


Fig. 6

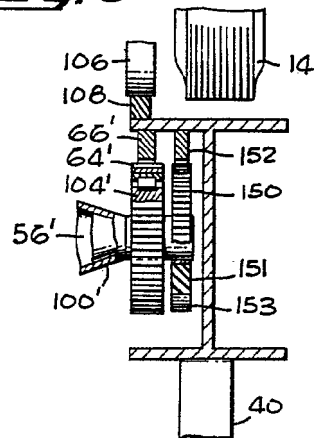
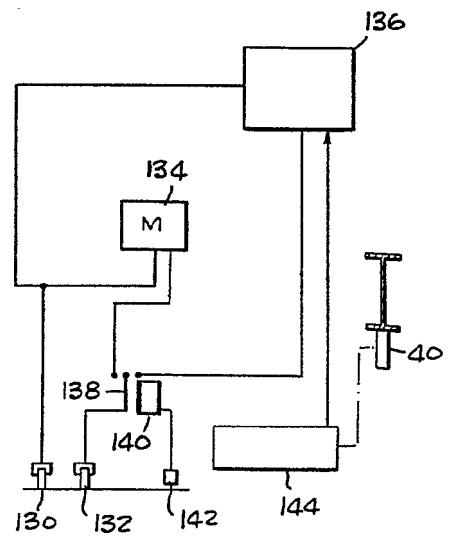


Fig. 7



Escala variable

Fig. 5

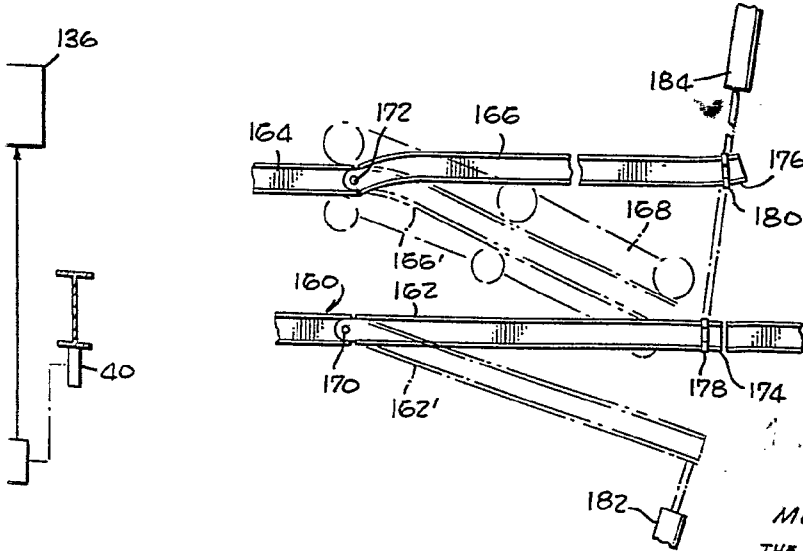
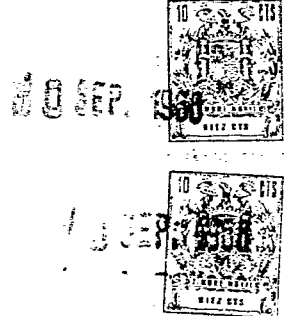
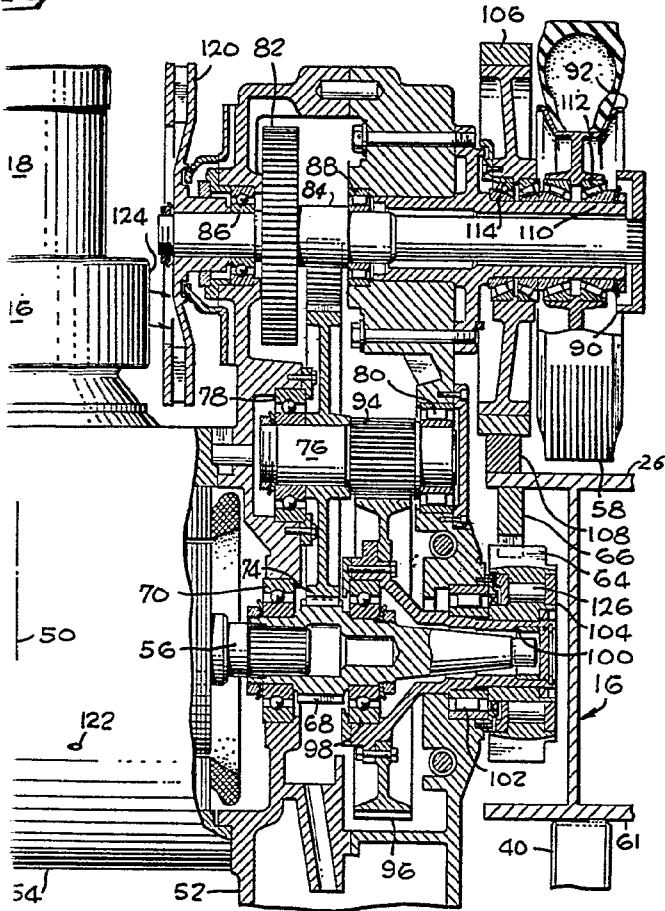


Fig. 8

Madrid,
 THE DASHAVEYOR COMPANY
 P. R.