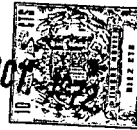


408052

PATENTE DE INVENCION

GSI Spain Case 6790



27 001

A1 408.052 751116 B 61 F 5/16

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en locomotoras de
ferrocarril.

Int. Cl. B61C

Solicitante: GENERAL STEEL INDUSTRIES, INC.; entidad norteamericana,
residente en One Memorial Drive, St. Louis, Missouri 63102,
EE.UU. de A.

La presente invención se refiere a material
ferroviario y consiste en una suspensión de locomotoras
dispuestas para reducir al mínimo la transferencia de peso
de eje a eje en cada bogie y elimina el basculamiento del
5. bastidor longitudinalmente y las consiguientes variaciones



en la altura del aparato de enganche en respuesta a la carga de tracción.

5. El procedimiento de la tecnología anterior más próximo al presente invento, utiliza articulaciones de tracción inclinadas simples a cada lado del bogie para proporcionar un punto de tracción de nivel de carril efectivo. Los bogies patentados tienen una suspensión secundaria rígida en lugar de la suspensión secundaria flexible conveniente del presente invento y, por lo tanto, el problema del basculamiento longitudinal de la caja de la locomotora debido a la acción de las fuerzas de tracción no es grave en la construcción de la solidez citada. Por consiguiente, esta patente anterior o cualquier otra tecnología anterior, de la que tengamos conocimiento no nos enseña un dispositivo de articulaciones de tracción y estructura de bogies correspondientes que elimine dicho basculamiento cuando se emplea una suspensión secundaria flexible.
- 10.
- 15.

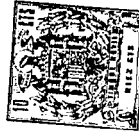
20. La invención proporciona una suspensión de locomotora mediante la cual se reduce al mínimo la transferencia de carga de eje a eje en cada bogie, consiguiéndose buenas cualidades de marcha, y eliminándose las tendencias que tiene la caja de la locomotora a bascular longitudinalmente respondiendo a la carga de tracción, con las consiguientes variaciones en la altura del aparato de enganche.

25. La invención tiene por objeto conseguir los resultados citados con una construcción y disposición simples de las piezas componentes.

30. Otro objeto de la invención es conseguir tanto la reducción al mínimo de la transferencia de la carga de eje a eje, como la eliminación del basculamiento longitudinal de

408052

- 3 -



caja por la disposición de articulaciones de tracción longitudinales inclinadas que conectan los bogies al bastidor.

En los dibujos adjuntos:

5. La figura 1 es una vista de costado de una locomotora que incorpora los principios del invento.

La figura 2 es una vista en planta de un bogie que forma parte de la locomotora ilustrada en la figura 1.

La figura 3 es una vista de costado del bogie ilustrado en la figura 2.

10. La figura 4, es una vista tomada a lo largo de las líneas de corte vertical transversal 4-4 de las figuras 2 y 3.

La figura 5, es un diagrama de carga de la locomotora ilustrada en la figura 1.

15. Una locomotora 1 tiene una caja alargada 3 sostenida resiliestamente cerca de sus extremos sobre un par de bogies giratorios 5A y 5B sostenidos sobre los carriles de la vía R. En sus extremos, el bogie 3 lleva montados aparatos de enganche de tracción 6 a una altura determinada por encima de los carriles de la vía R para equiparar el acoplamiento con aparatos de enganche similares en otro material ferroviario.

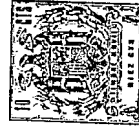
20. Cada uno de los bogies 5A y 5B tiene un par de ejes transversales 7 y 8 separados en el sentido longitudinal del bogie y montando cada uno de ellos rígidamente un par de ruedas de ferrocarril con pestaña calibradas 9, separadas transversalmente, que descansan sobre los carriles de la vía R. En sus extremos, por fuera de las ruedas 9, los ejes 7 y 8 se alzan para girar en chumaceras 11.

25. Un bastidor de bogie rígido, preferiblemente de acero fundido en una pieza, comprende elementos laterales 13 extendidos longitudinalmente y separados transversalmente, situa-

30.

408052

- 4 -



5. dos transversalmente por fuera de la ruedas 9 y unidos rígidamente uno al otro por un travesaño central transversal 15 intermedio a los ejes 7 y 8, y travesaños extremos 17 situados longitudinalmente por fuera de los ejes 7 y 8 respectivamente. Los elementos laterales del bastidor 13 están perforados verticalmente junto a las chumaceras 11 para formar horquillas de pedestal 19, y la chumaceras 11 se alojan con deslizamiento vertical en las horquillas 19, por lo que los ejes se mantienen transversales al bastidor del bogie. Unos muelles
10. primarios verticales 23, asentados sobre las chumaceras 11, sostienen de una forma subyacente los elementos laterales del bastidor 13 de una forma normal y se oponen eficazmente al basculamiento del bastidor del bogie longitudinalmente del bogie.
15. Entremedias de los ejes y en sentido longitudinal, cada uno de los elementos de laterales del bastidor se rebaja hasta un bajo nivel, según indica el número 25, y se sitúa el travesaño central 15 al mismo nivel.
20. Para permitir el giro entre el bogie y la caja de la locomotora sostenida 3, el travesaño central 15 se forma en su centro con un rebajo cilíndrico vertical 32 y los elementos laterales del bastidor se forman cada uno, entre sus extremos, con un par de superficies de apoyo horizontales, planas, encaradas hacia arriba, separadas longitudinalmente 29.
25. Una traviesa superior del pivote transversal 31 se forma con un saliente cilíndrico colgante 33 alojado pivotalmente en el rebajo 32.
30. La traviesa superior del pivote 31 es paralela a la superficie superior del travesaño central 15 y se encuentra ligeramente separada en sentido vertical del mismo y se extiende hacia arriba del bastidor del bogie sobre los elementos latera-

408052

- 5 -



5. les del bastidor 13. Para sostener la traviesa superior del pivote 31 sobre el bastidor del bogie y para estabilizar dicho bastidor del bogie y la traviesa contra el basculamiento en el sentido longitudinal del bogie entre sí, la traviesa superior del pivote está provista en la zona donde pasa por encima de los elementos laterales del bastidor del bogie 13 de alas extendidas hacia delante y hacia atrás 35, formadas con superficies de apoyo horizontales, planas, encaradas hacia abajo 37 asentadas deslizantemente sobre las superficies de apoyo de los elementos laterales del bastidor encaradas hacia arriba 29, proporcionando la distancia sensible entre las superficies de apoyo 29, 37 en cada lado de la traviesa superior del pivote y en el sentido longitudinal del bogie un brazo que se opone a las tendencias del bastidor del bogie y la traviesa superior del pivote a bascular en el sentido longitudinal del bogie uno con respecto al otro. La separación transversal y longitudinal de las superficies de apoyo 29, 37 evita el basculamiento de la traviesa superior del pivote y del bastidor del bogie respecto a ejes geométricos transversal y longitudinal entre sí.
- 10.
- 15.
- 20.

25. En sus extremos y transversalmente por fuera de los elementos laterales del bastidor del bogie 13, la traviesa superior del pivote 31 se forma con cavidades de muelle abiertas hacia arriba 39. Para permitir el movimiento transversal del bastidor del vehículo U con relación al bogie, un dispositivo de emparedado que comprende un par de cojines amortiguadores de caucho horizontales 41 entremezclados con placas metálicas 43 y limitados por dichas placas, se asienta en cada cavidad 39 y sostiene un asiento de muelle abierto hacia arriba 45. Los
30. asientos de muelle 45, a su vez, sostienen pares de muelles es-

408052

- 6 -



pirales metálicos primarios verticales 47, que sostienen directamente la caja 3 a través de capacetes de muelle 49.

5. La caja 3 puede tener movimiento vertical con relación a la traviesa superior del pivote 31 por flexión vertical de los muelles 47 y movimiento lateral con relación a dicha traviesa superior del pivote 31 por flexión de movimiento lateral de los muelles 47 y los cojines amortiguadores 41.

10. Para limitar el movimiento lateral, la caja 3 tiene topes colgantes 50 dentro de los capacetes de muelle 49 y la traviesa superior del pivote 31 tiene soportes de tope alzados opuestos 52 separados hacia el interior de los topes 50 y provistos de amortiguadores elastómeros 54.

15. Para amortiguar dichos movimientos vertical y lateral, la traviesa superior del pivote se conecta por sus extremos a la caja 3 mediante amortiguadores 51 y en un punto intermedio a sus extremos se une al cuerpo 3 por amortiguadores horizontales transversales 53.

20. Para transmitir fuerzas longitudinales desde el bogie al bastidor inferior a nivel de la vía para eliminar de este modo cualquier brazo de momento vertical a través del cual las fuerzas de tracción generadas a nivel de carril por el contacto de las ruedas y los carriles podría actuar para transferir cargas desde un eje al otro, los extremos sobresalientes de la traviesa superior del pivote 31 se doblan hacia abajo en el sentido longitudinal del bogie, según indica el número 55, en la misma dirección uno y otro y terminan a un nivel suficientemente por encima de la vía para adaptarse a limitaciones de holgura y a una distancia ligeramente desplazada en el sentido longitudinal del bogie del plano central transversal del mismo. Las partes 55 de los extremos de la

25.

30. traviesa superior del pivote terminan en álmás transversales



408052

5. 57 cuyos planos se inclinan ligeramente longitudinalmente al bogie y unas articulaciones de tracción 59 se unen en 58 a las almas 57 y salen de las mismas longitudinales al bogie y hacia arriba hasta una unión similar en el punto 61 a un alma transversal ligeramente inclinada 63 de un soporte 65 que cuelga de la caja 3. Las conexiones 58 y 61 se construyen para que proporcionen giro universal limitado de las articulaciones.

10. la inclinación de las articulaciones de tracción 59 en el sentido longitudinal del bogie es la necesaria para que sus salientes axiales intersecten el plano vertical transversal, indicado por la línea C-C de la figura 1, a través del centro de carga del bogie, a muy bajo nivel, preferiblemente a nivel de carril. Con este dispositivo, el punto efectivo de unión de las articulaciones de tracción a la estructura del bogie

15. se encuentra en la intersección de los salientes de las articulaciones de tracción con el plano central vertical transversal del bogie como si las articulaciones se unieran a la estructura del bogie en este punto y, por lo tanto, las fuerzas de tracción generadas por el contacto de las ruedas con

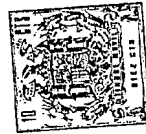
20. la superficie del carril se transmiten desde el bogie hasta la caja, al mismo nivel para eliminar cualquier brazo de momento vertical respecto al cual se produciría de otro modo transferencia de carga de eje a eje.

25. El bogie se mueve por un par de motores eléctricos de tracción M montados en los ejes 7 y 8 y sostenidos por sus cabezas en lados opuestos del travesaño central 15. Unas cajas de engranajes G transmiten par motor desde los motores M hasta los ejes asociados.

30. Para eliminar notablemente el basculamiento de la caja de la locomotora 3 con relación a un eje geométrico trans

408052

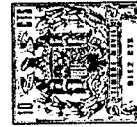
- 8 -



5. versal, resultante de la inducción de fuerzas de tracción desde los bogies hasta la caja, que en las locomotoras de suspensión tradicional actúa a través de un brazo de momento vertical desde el nivel de los carriles hasta el nivel del aparato de enganche para levantar el extremo delantero de la caja de la locomotora y bajar el extremo trasero, los bogies 5A y 5B se sitúan, según se ilustra en la figura 1, con articulaciones de tracción 59 de ambos bogies que se extienden longitudinalmente por dentro de la locomotora una en dirección a la otra, de forma que sus salientes axiales se intersectan en la región de la línea de tracción, preferiblemente en un punto X, una distancia predeterminada y por encima de la línea de tracción, o sea la línea central de los enganches 6.
10. Es evidente que si los salientes de las articulaciones de tracción se intersectaran al mismo nivel que la línea de tracción, los componentes verticales opuestos de las fuerzas de las articulaciones de tracción se anularían entre sí, puesto que la articulación del bogie trasero ejerce un empuje ascendente sobre la caja y la articulación del bogie delantero gira hacia abajo, y como los componentes horizontales se encontrarán en alineación horizontal con los aparatos de enganche, no se producirá momento de fuerzas en la caja de la locomotora con respecto a la línea de tracción y, por lo tanto, no se produce tendencia a desviar la suspensión secundaria en respuesta a la carga de tracción. Dicha conexión no afectaría la transferencia de peso de vagón a vagón (causada por el momento de tracción sobre la locomotora completa y resultante en desviación desigual de los sistemas de muelles primarios de los dos bogies), pero afectaría solamente el momento en la caja de la locomotora y, por lo tanto, la flexión de los muelles secundarios
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

408052

- 9 -



47.

El dispositivo de preferencia donde los salientes axiales de las articulaciones de tracción se intersectan a una distancia predeterminada y por encima de la línea de tracción, ejerce un momento de fuerzas sobre la caja de la locomotora, cuyo brazo es la distancia y , que hará flexar los muelles secundarios 47 aumentando la compresión de los muelles secundarios del bogie delantero 47 y reduciendo la compresión de los muelles secundarios del bogie trasero 47. La distancia y depende de las características de los muelles y si se determinan con precisión, ejercerán un momento de fuerzas sobre la caja de la locomotora que hará flexar los muelles secundarios 47 suficientemente para compensar con precisión la flexión de los muelles primarios de los bogies respectivos.

El valor de la distancia y se puede expresar por la ecuación siguiente:

$$y = \frac{b k_s}{k_p}$$

donde

b = altura del centro de los aparatos de enganche de los carriles

k_p = características o relación de los muelles primarios de un bogie completo.

k_s = características o relación de los muelles secundarios de un bogie completo

En el desarrollo de la ecuación anterior para el valor de y , si

a = distancia entre centro del bogie

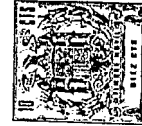
d_s = flexión de los muelles secundarios

d_p = flexión de los muelles primarios

p_s = fuerza total aplicada a todos los muelles secundarios

408052

- 10 -



darios de un bogie

p_p = fuerza total aplicada a todos los muelles primarios de un bogie

T = fuerza de tracción

5. para conseguir el objeto del invento, v.g., para que flexionen los muelles secundarios de cada bogie suficientemente para com pensar con precisión la flexión de los muelles primarios sensi ble al momento de tracción, es necesario que:

$$d_s = \approx d_p$$

10. resolviendo

primero d_p :

$$d_p = \frac{p_p}{k_p}$$

Puesto que $p_p \cdot a = T \cdot b$ (momentos que actúan sobre toda la locomotora)

15.

$$p_p = \frac{T \cdot b}{a}$$

$$d_p = \frac{T \cdot b}{a \cdot k_p}$$

Resolviendo d_s :

$$d_s = \frac{p_s}{k_s}$$

20. Puesto que $p_s \cdot a = T \cdot y$ (momentos que actúan sobre la caja de la locomotora)

$$p_s = \frac{T \cdot y}{a}$$

$$d_s = \frac{T \cdot y}{a \cdot k_s}$$

25. y puesto que

$$d_s \approx d_p$$

$$\frac{T \cdot y}{a \cdot k_s} = \frac{T \cdot b}{a \cdot k_p}$$

Por lo tanto

$$y = \frac{b \cdot k_s}{k_p}$$

- 30.

408052

- 11 -



5. Se comprenderá que si por razones mecánicas u otras razones, las articulaciones de tracción 59 no se pudieran disponer de forma que sus salientes axiales se intersectarán precisamente en el punto X, una intersección próxima a este punto sería suficiente en la mayoría de los casos para evitar la variación excesiva de la altura de los aparatos de enganche.

N O T A

10. 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 invento
15. corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº Ser. No. 218.352 de 17 de Enero de 1972, acogién dose 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 Inven
20. ción por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LOCOMOTORAS DE FERROCARRIL; caracterizándose por lo siguiente:
25. 1.- Perfeccionamientos en locomotoras de ferrocarril, caracterizados porque se dota a cada locomotora de un par de bogies separados longitudinalmente, cada uno de los cuales comprende un par de ejes con ruedas separados longitudinalmente, muelles primarios llevados por dichos ejes, una estructura de bogie que comprende bastidores de bogies sostenidos sobre dichos muelles primarios, muelles secundarios llevados por dicha estructura de bogie, una caja sostenida por dichos muelles secundarios de ambos bogies que le da un movimiento vertical sus
- 30.

408052

- 12 -



- tancial con respecto a dicha estructura de bogie, conexiones pivotaes de eje geométrico vertical entre dichos bastidores de bogies respectivos y dicha caja, llevando dicha caja medios de enganche de tracción por lo menos en uno de sus extremos,
5. articulaciones de tracción longitudinales unidas pivotalmente en sus extremos a las estructuras respectivas de los bogies y extendiéndose longitudinalmente hacia el interior y hacia arriba desde sus uniones hasta la estructura del bogie respectiva, uniéndose pivotalmente por sus otros extremos a dicha caja de
10. forma que sus salientes axiales intersecten los planos verticales transversales a través de los centros de carga de sus bogies respectivos a un nivel sensiblemente inferior al de sus conexiones con dicha estructura de bogie o intersectándose entre sí en la región de la línea de tracción de la locomotora.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la intersección de dichas articulaciones de tracción esta situada por encima de la línea de tracción.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la intersección de los salientes axiales de dichas articulaciones de tracción por encima de la línea de
20. tracción es sustancialmente igual al producto de la altura de los aparatos de enganche y las características totales de los muelles secundarios de un bogie dividido por las características totales de los muelles primarios de un bogie.
25. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada estructura de bogie comprende una traviesa superior del pivote sostenida sobre el bastidor de bogie respectivo que bascula alrededor de dicha conexión pivotal de eje geométrico vertical, encontrándose dichos muelles secundarios de cada bogie sobre los extremos de la traviesa superior
- 30.

408052

- 13 -



- del pivote respectivo y sosteniendo directamente dicha caja, existiendo un par de dichas articulaciones de tracción por cada bogie, y encontrándose las citadas uniones de las articulaciones de tracción a las estructuras de los bogies respectivos en los extremos de las traviesas superiores del pivote respectivas.
5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque cada una de dichas traviesas superiores del pivote tienen partes extremas por fuera del bastidor de los bogies respectivos y se extienden en sentido descendente y hacia el interior en el sentido longitudinal de la locomotora, uniéndose dichas articulaciones de tracción respectivamente a las extremidades de dichas partes extremas de las traviesas respectivas.
10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichos muelles primarios están sostenidos directamente en los ejes y mantienen directamente al bastidor del bogie respectivo.
15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque cada bastidor de dichos bogies comprende un par de elementos laterales separados transversalmente y extendidos longitudinalmente y un travesaño transversal situado entremedias de dichos ejes y uniendo rígidamente dichos elementos laterales, comprendiendo dicha conexión pivotal de eje geométrico vertical elementos de apoyo cilíndricos en cooperación en los centros de dicha traviesa superior del pivote y dicho travesaño.
20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el bogie comprende superficies de apoyo horizontales en dicha traviesa superior del pivote y bastidor
25. 30.

408052

- 14 -



del bogie separadas en el sentido longitudinal del bogie una distancia sensible que evita de este modo el basculamiento del bastidor del bogie con relación a la traviesa superior del pivote respectiva en el sentido longitudinal del bogie.

5. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque dichos muelles secundarios comprenden muelles espirales metálicos verticales.

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dichos muelles secundarios comprenden dispositivos de cojines amortiguadores horizontales planos en serie con dichos muelles espirales para absorber prácticamente el movimiento lateral así como el movimiento vertical entre dicha caja y dicha traviesa superior del pivote.

15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la distancia y de la intersección de los salientes axiales de dichas articulaciones de tracción por encima de la línea de tracción esta representada por la ecuación

$$y = \frac{b k_s}{K_p}$$

20. donde

b = altura del centro del aparato de enganche desde el carril

k_s = características o relación de los muelles secundarios

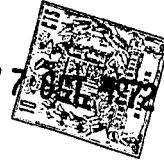
25. K_p = características o relación de los muelles primarios.

12.- Perfeccionamientos en locomotoras de ferrocarril, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

408052

- 15 -

27



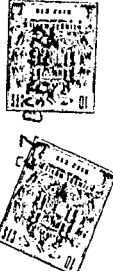
Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
27 OCT. 1972
GENERAL STEEL INDUSTRIES, INC.

I. GOMEZ ACEBO Y MODEC
P. P. Firmado: L. Gesta Fernández

408032

408032



T. 172

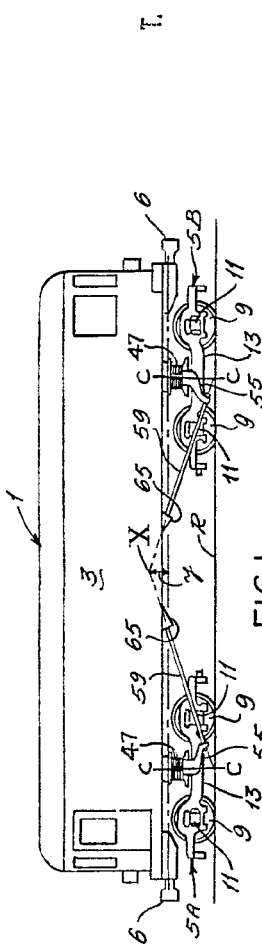


FIG. 1

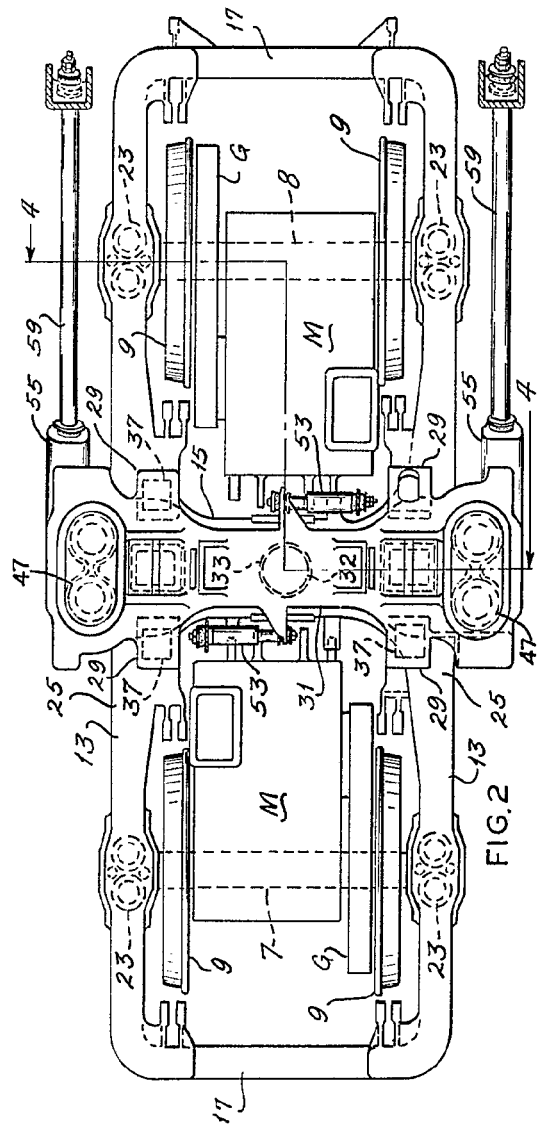


FIG. 2

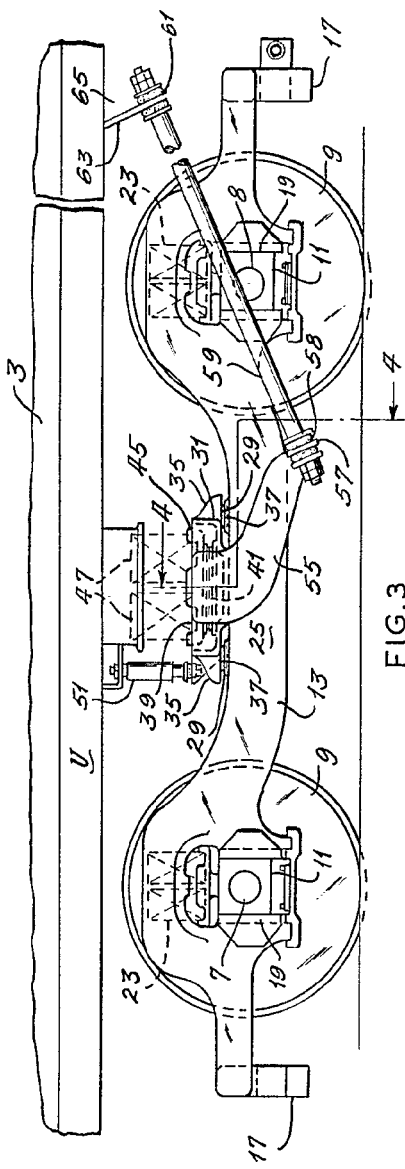


FIG. 3

ESCALA VARIABLE

27 OCT. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y HUDEP
P. P. Firmado: L. Gomez Ferrandez

408052

270

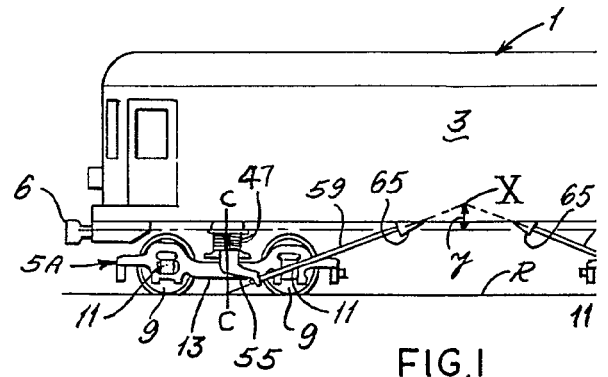


FIG. 1

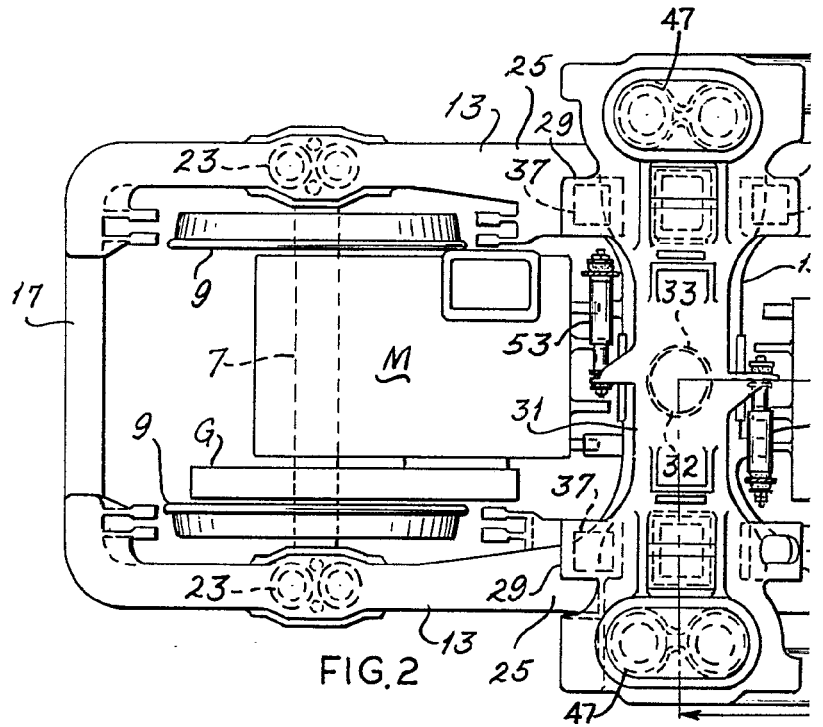


FIG. 2

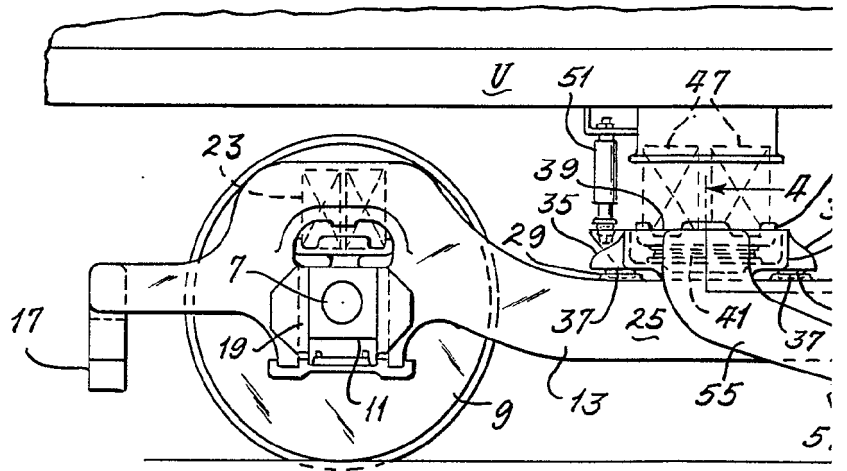


FIG. 3

408052

T. 1972

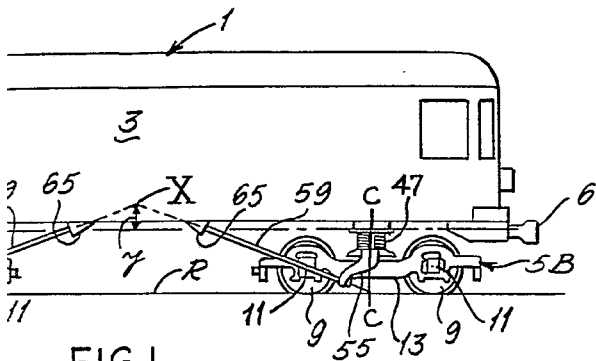
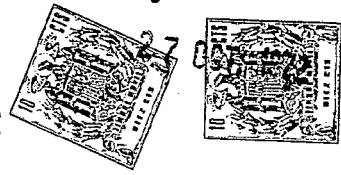
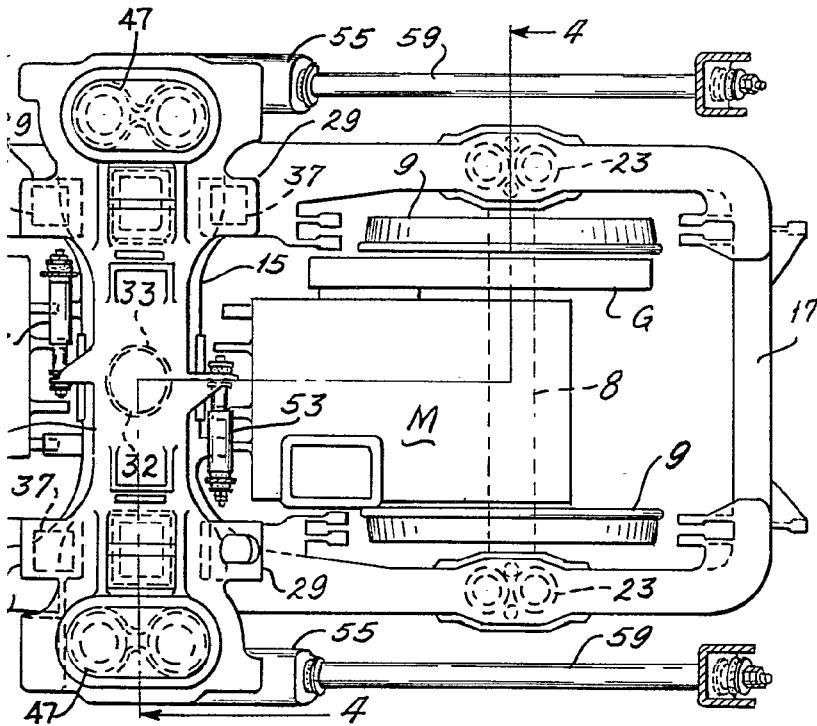


FIG. 1



ESCALA VARIABLE

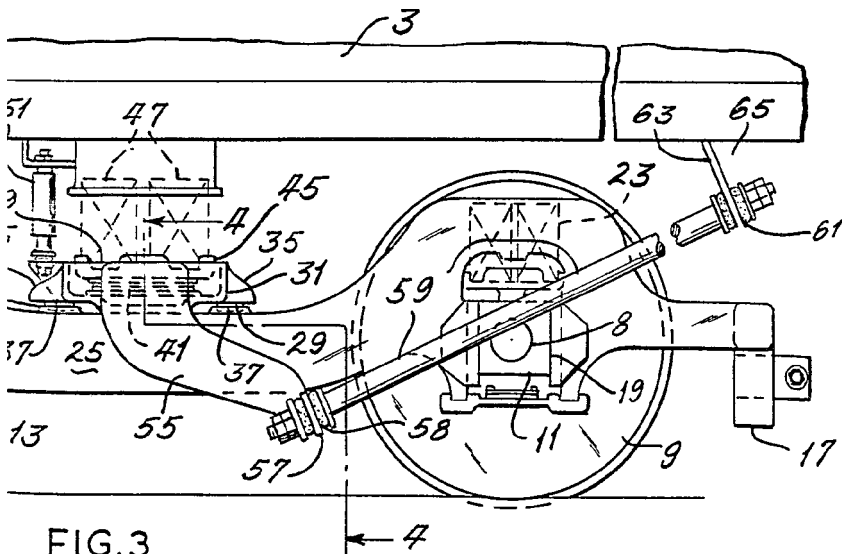


FIG. 3

27 OCT. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
P. p. Firmado: L. Gasta Fernández

408052

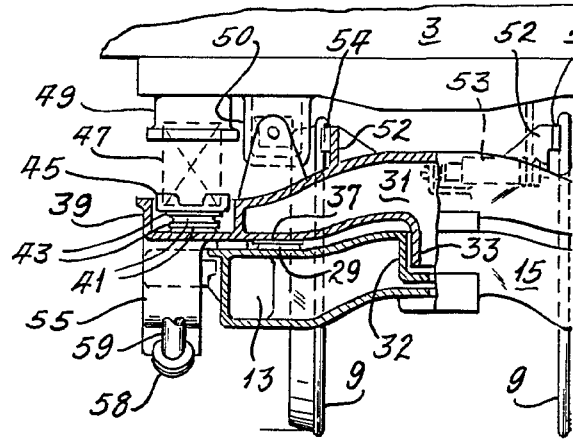


FIG. 4

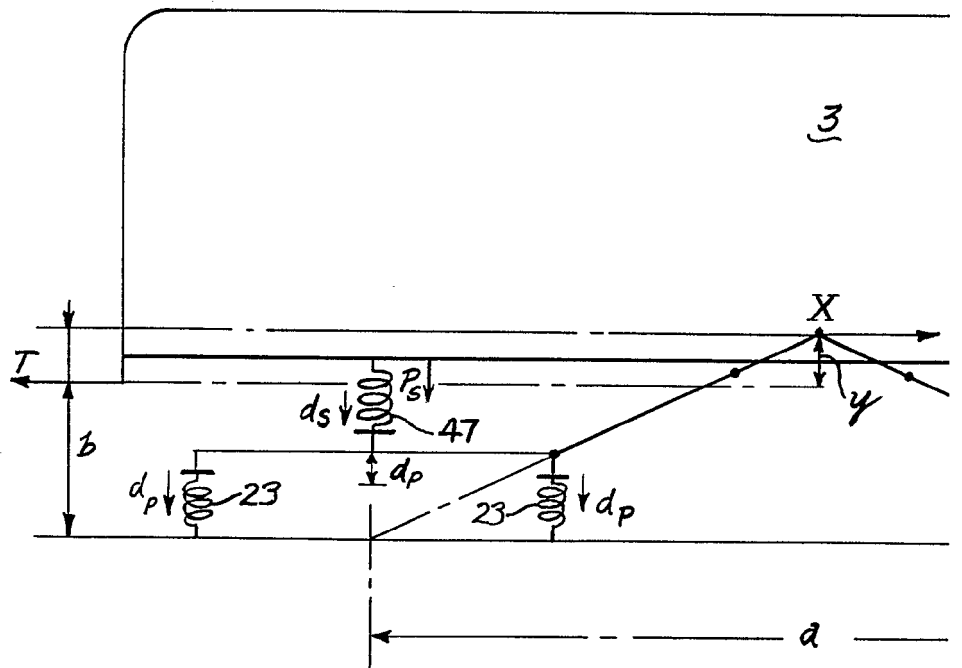


FIG. 5

408052

27 OCT 1972

27 OCT 1972

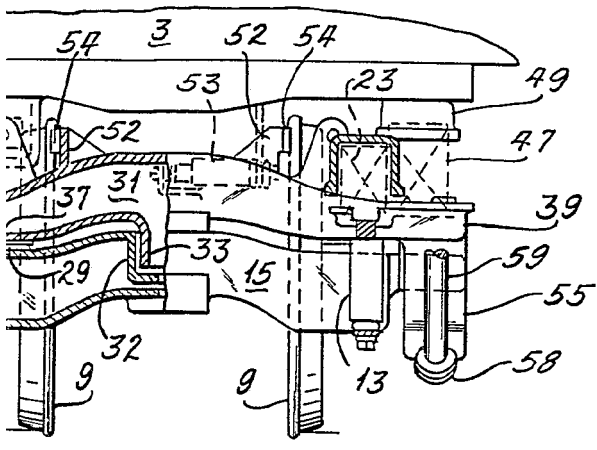


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE

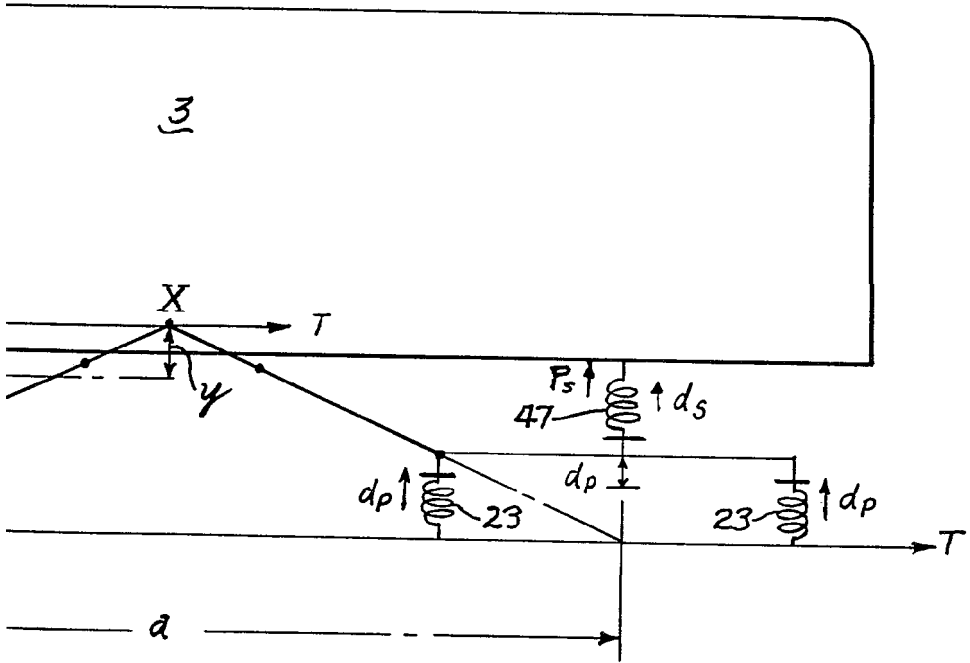


FIG. 5

27 OCT. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. Firmado: L. GOMEZ FERNANDEZ

[Handwritten signature]