



PATENTE DE INVENCION

19 ES 11 428945 10 A1
21
22 FECHA DE PRESENTACION
3 Agosto 1.974

30 PRIORIDADES: 60.388
31 NUMERO
32 FECHA 14-8-73
33 PAIS PORTUGAL

47 FECHA DE PUBLICACION
51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B61C
52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA

54 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PARA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS VEHICULOS MOTORES FERROVIARIOS".-

71 SOLICITANTE (S)
D. JOSE PINTO DOS SANTOS

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Avda de Joao Crisóstomo, 70 - LISBOA (Potugal)

72 INVENTOR (ES)
El solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON LUIS MARIA DE ZUNZUNEGUI Y MORENO

POOR
QUALITY

428945

MEMORIA DESCRIPTIVA

PATENTE DE INVENCIÓN

DURACION: 20 AÑOS

OBJETO: "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL
GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZAN
TES PARA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA
ADHERENCIA EN LOS VEHICULOS MOTORES FE-
RROVIARIOS"

o-o-o-o-o-o-o-o-o

A favor de: D. JOSE PINTO DOS SANTOS

Domicilio: Avda de Joao Crisóstomo, 70
LISBOA (Portugal)

Nacionalidad: Portuguesa

Inventor: El solicitante.

**POOR
QUALITY**

La invención se refiere a un procedimiento y máquina eléctrica destinada a aumentar la carga - adherente por eje motor, y con ello los correspondientes esfuerzos de tracción o de frenado admisibles a través del tren de rodadura motor de locomotoras y automotores y a contribuir directamente a los esfuerzos de tracción o de frenado globales de tales locomotoras, por medio de campos magnéticos deslizantes generados sobre las vías de ferrocarril por un sistema de inductores lineales, estando estos campos constituidos por una doble secuencia de polos conjugados, cuyas líneas de fuerza abarcan la cabeza del carril.

El primer motor lineal de inducción aplicado a la tracción ferroviaria, en los términos que se acostumbra actualmente a describir estos motores, - fué patentado por Zehden en 1.905 (K.M. CHIRWIN - Investigación sobre los motores lineales de inducción en los Estados Unidos, en el "Boletín de la A.I. del Congreso de Ferrocarriles" Diciembre 1.967 Página 793). La patente de Zehden fué posteriormente olvidada y cupo al profesor Laithwaite de la Universidad de Manchester, la tarea de resucitar, medio siglo - más tarde, la idea del motor lineal, si bien en aquellos momentos, en opinión de Pierre Latil, "no pensase en otra aplicación que en los movimientos de lanzaderas en los telares" (P.LATIL - El metro bajo cojines de aire en "Ciencia y Porvenir" Nº 254, Abril, 1.968 página 304 y 305.

Laithwaite formuló también posteriormente la teoría del motor eléctrico lineal y de sus trabajos, de los de Poloujadoff en Francia y de los de D.W. Seifart, en los Estados Unidos, entre otros, brotó recientemente una verdadera explosión de curiosidad e interés a propósito de los motores eléctricos lineales aplicados a la tracción ferroviaria.

De una manera general, estos motores consisten en un inductor trifásico planificado que actúa de primario y se sirve de un inducido o secundario fijo constituido por un perfil especial de metal de alta conductividad eléctrica, diferente de los carriles y vías utilizadas para la sustentación y guía de los vehículos en los ferrocarriles clásicos.

La finalidad de la presente invención, se centra concretamente en un motor de inducción lineal cuyo interés principal reside en utilizar como secundario los propios carriles de sustentación de los ferrocarriles clásicos, haciéndolo en unas condiciones de eficacia razonables. Hay que añadir además que este motor puede asociarse en el mismo carro giratorio (bogie) al motor rotativo clásico o sustituirlo eliminándolo por completo.

En el primero de los casos especialmente será posible obtener esfuerzos de tracción excepcionalmente elevados que configurarán un esquema particularmente atractivo tanto en el caso de las locomotoras que arrastran pesados convoyes de mercancías

(convoyes para transporte de minerales por ejemplo) como en el caso de los ferrocarriles de importantes declives como son en general los trazados en regiones montañosas y, en particular, los que enlazan en muchos lugares, determinados puertos marítimos de gran tráfico con centros importantes situados en mesetas interiores elevadas.

Debe mencionarse aquí, que esta invención surgió de una tentativa concreta de solución para los problemas de transporte encontrados en una línea de este último tipo (la línea de Paranaguá a Curitiba, en el Brasil) a través de la asociación de la idea del motor lineal - que desde Zehden parecía flotar en el aire - con el concepto familiar de frenado electromagnético por medio de patines de vía de flujo transversal descritos por Parodi y Tétrél en su manual clásico sobre la tracción eléctrica (H. PARODI Y A. TETRÉL - La tracción eléctrica y el Ferrocarril Tomo I, Dunod, Paris 1.935 Página 518-522.

La descripción de los dibujos es la siguiente Figura 1 - Inductor lineal (esquema):

(a),(b) - Vista frontal del inductor: formas alternativas de piezas polares.

(c) - Vista lateral del inductor, presentando para la fase U: N1, S1...

Secuencia exterior de las piezas polares; S2, N2... Secuencia interior de las piezas polares; I, II, III, IV, V, VI.-

5

Conjunto de mazos que forman un par de polos, N1/S2 o S1/N.

(d)- Esquema de los enlaces eléctricos correspondientes a la fase U: (U, V, W, n^o tres fases y neutro).

10

(e)- Formas límite de los campos magnéticos (m.m.f.) relativos a las fases U, V, W, en el entrehierro exterior.

15

Los campos magnéticos del entrehierro interior son simétricos a los que existen en el entrehierro exterior).

Figura 2 - Plataforma de soporte de los inductores lineales sobre un "bogie" de dos trenes de ruedas (esquema):

20

1 - Chumacera o caja de rodamientos de los ejes de rodadura;

25

2 - Almohadilla de goma;

3 - Larguero exterior de la plataforma;

4 - Inductor lineal (dos por plataforma);

5 - Traversa de plataforma;

6 - Larguero interior de la plataforma.

Figura 3 - Plataforma motriz articulada
(esquema);

(a)- Vista general;

(b)- Elemento de la plataforma;

1,1' - Rines de rodadura motores;

2,2' - Motores de tracción giratoria;

3 - Inductor lineal;

4 - Cuadro de soporte de los inductores lineales;

5 - Unión articulada entre elementos de plataforma.

6,6' - Brazo de unión entre el motor y el cuadro (posiciones alternativas).

El objeto de esta invención está pues constituido por un motor lineal de inducción, o más concretamente por una parte de dicho motor (el primario o inductor, generador de campos magnéticos deslizan-

tes) toda vez que el secundario o inducido existe ya y está constituido por los carriles de soporte y guía de la vía férrea. Estos inductores pueden adoptar en la práctica formas diversas, pero dadas las características especiales del secundario (el carril) ellas no son todas igualmente convenientes. Se considera que las formas aquí propuestas son las que explotan de modo más eficaz tales características.

Se presentan, en forma esquemática, en la figura 1, que muestra inductores de corriente alterna trifásica, que crean sobre el carril un campo magnético formando por 2, 4 ..., en polos. Estos polos se agrupan en dos secuencias conjugadas de n polos, paralelos al carril, una secuencia por el lado exterior y otra por el interior del carril y ambas sobre la superficie superior del mismo, Fig. 1 (a) o una de ellas sobre la superficie superior y la otra sobre la superficie lateral interior de la cabeza del carril Fig. 1 (b). Este campo magnético se mueve a lo largo del carril a una velocidad que está en función de la frecuencia de las corrientes eléctricas que alimentan el inductor, del paso polar de cada secuencia de polos y de la velocidad del propio vehículo en relación con el carril. En lugar de corrientes trifásicas podrían evidentemente utilizarse otros tipos de corrientes polifásicas para generar estos campos deslizantes.

Cada inductor se compone de una serie de elementos del circuito magnético constituidos por paquetes de chapa magnética, dispuestos según se indica en la Fig 1 en (a), (b) y (c). Sobre cada uno de estos elementos se arrollan bobinas de diferentes fases de la corriente alterna, con vistas a crear para cada conjunto de m paquetes (en el esquema $m = 6$) y para cada fase un par de polos conjugados, por ejemplo $N1/S2$, uno de los cuales $N1$, se encuentra situado en el entrehierro exterior y el otro $S2$ sobre el entrehierro interior, presentando la intensidad de campo en estos polos una distribución aproximadamente sinusoidal a lo largo del ámbito abarcado. En la Fig. 1 (d) se presenta el esquema de las conexiones eléctricas de las bobinas de la fase U con relación a los dos primeros pares de polos ($N1/S2$ y $S1/N2$). Los esquemas correspondientes a la fase V y a la fase W no están representados, pero son en absoluto idénticos salvo en el hecho de que se encuentran desplazados en un ángulo eléctrico de $360^\circ/3$ y de $2 \times 360^\circ/3$ respectivamente en relación con el esquema de la fase W. Los polos $N1, S1...$ de la fase U constituyen en el entrehierro exterior un campo magnético sinusoidal alternado que, al conjugarse con los campos correspondientes de las fases V y W establece un campo magnético sinusoidal deslizando a lo largo de la vía en el sentido U hacia V. Los campos magnéticos de las fases U, V y W, existentes

5

10

15

20

25

5 en el entrehierro exterior, respectivamente en los momentos, $t + 1/3$ y $t + 2/3$ (siendo el período de la corriente alterna) se encuentran representados en la fig 1 (a); los campos magnéticos que aparecen en el
10 entrehierro exterior son, en todo momento, simétricos de los que aparecen en el entrehierro exterior y, al conjugarse, crean un campo deslizante que ofrece el mismo sentido y velocidad que el campo del entrehierro exterior. Estos campos magnéticos deslizantes dan origen, en presencia del carril, (secundario) a dos tipos de fuerzas sobre los inductores (primarios). El primer tipo está constituido por fuerzas normales sobre el carril que equivalen a un aumento del "peso adherente" por eje motor, lo que permite aumentar los
15 esfuerzos de tracción admisibles, desplegados por los motores giratorios clásicos, que eventualmente lleguen a asociarse al motor eléctrico lineal en el mismo carro giratorio o bogie y además los esfuerzos de frenado admisibles, cualquiera que sea el tipo que se considere en los trenes de rodadura implicados; el segundo tipo está constituido por fuerzas paralelas al carril que se suman directamente al esfuerzo de tracción del vehículo motor o al esfuerzo de frenado del mismo
20 vehículo.

25 Téngase en cuenta que el número de polos en secuencia lineal, en cualquiera de los entrehierros, no es preciso que sea par, ni siquiera número

entero, ya que cada polo de uno de los entrehierros se encuentra conectado directamente a un polo conjugado de la misma intensidad y sentido opuesto en el otro entrehierro.

5 En la Fig. 2, se representa en esquema una de las formas posibles de plataforma o cuadro de soporte de los inductores lineales. Cada inductor (existen dos por cada plataforma) está soportado por dos largueros, uno interior y otro exterior y cada larguero exterior se apoya directamente o como en el caso de la figura, por intermedio de almohadillas de goma sobre las 10 cajas de las chumaceras de los trenes de rodadura.

Estas almohadillas se han concebido de modo que, en la situación más desfavorable, se conserva el entrehierro por encima de un valor mínimo admisible. 15 En el caso de la figura 1 (b), en el que las piezas polares interiores descienden por debajo del nivel de la cara superior del carril, habrá de garantizarse también un valor mínimo para el entrehierro interior por medio de patines o rodamientos apropiados.

20 Cada uno de los intervalos situados entre los ejes de un tren articulado motor de la locomotora o automotor podrá quedar ocupado por uno de estos cuadros de soporte de los inductores lineales. Por otro lado puede verse, con razonable confianza, la validez 25 de montaje en plataforma o banda articulada que abarque toda la dimensión longitudinal de la locomotora o

5 automotor, Por prolongación del proceso, la banda articulada electromagnética puede prolongarse de manera que constituya la infraestructura de un tren o convoy completo, por ejemplo un tren "TAIGO" o, incluso, una plataforma articulada motorizada para una formación de contenedores.

10 Esta banda articulada podrá componerse de elementos normalizados, cada uno de los cuales consistirá en un cuadro de soporte con sus inductores lineales respectivos asociados a un tren de rodadura motor y motor giratorio correspondiente o un par de ruedas independientes montadas sobre la plataforma y el motor o motores giratorios respectivos, uniéndose los elementos contiguos entre sí a través de articulaciones o uniones flexibles. En la Fig 3, se presenta en esquema una banda articulada (a) y uno de los elementos normalizados (b).

15 Adviertase que, como la adherencia entre las ruedas y la vía, depende esencialmente de los campos magnéticos deslizantes creados por los inductores sobre el carril, el peso de la locomotora o automotor, deja de ser un factor determinante o limitativo del esfuerzo de tracción respectivo y entonces el vehículo podrá aligerarse, tanto cuanto el progreso permita y la seguridad consienta.

25 Descrito suficientemente la naturaleza de

La presente invención, se hace constar expresamente que cualquier modificación de detalle que pudiera introducirse, se considerará incluida dentro de la misma, en tanto no altere sustancialmente sus características fundamentales.

5 Por último, se declaran de novedad y propia invención las siguientes

REIVINDICACIONES

10 1ª "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PARA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS VEHICULOS MOTORES FERROVIARIOS" siendo dicho procedimiento caracterizado por el empleo de campos magnéticos deslizantes generados sobre los carriles de la ferrocarrilera o automotor, siendo dichos campos magnéticos aptos para aumentar el peso adherente por eje motor del vehículo y los correspondientes esfuerzos admisibles, tanto de tracción como de frenado.

15 20 25 2ª "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PARA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS VEHICULOS MOTORES FERROVIARIOS", de acuerdo con la reivindicación 1ª, siendo dicho procedimiento caracterizado por el hecho de que, los campos magnéticos deslizantes contribuyen directamente al esfuerzo de tracción global o al esfuerzo de frenado global de la locomotora o automotor.

3^a "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL
GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PARA LA
PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS VEHICU-
LOS MOTORES FERROVIARIOS", de acuerdo con la reivindi-
cación 2^a, siendo dicha máquina, caracterizada por ser
5 aplicada sobre locomotoras o vehículos automotores pa-
ra generar por inducción, sobre los carriles de la vía
campos magnéticos lineales deslizantes destinados a au-
mentar el "peso adherente" de dichas locomotoras o auto-
10 motores y/o a contribuir directamente en el esfuerzo -
respectivo de tracción o frenado, caracterizada, además
por el hecho de que los campos generados están constitui-
dos por una serie de n pares de polos conjugados (sien-
do n un número racional positivo) situandose las líneas
15 de fuerza de dichos polos conjugados en planos perpendi-
culares, o cuando menos no paralelos a la dirección -
del movimiento de los campos deslizantes.

4^a "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LINEAL
GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PARA LA
PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS VEHICU-
20 LOS MOTORES FERROVIARIOS", de acuerdo con la reivindi-
cación 3^a, siendo dichas máquinas caracterizadas por
el hecho de ir montadas sobre un cuadro o plataforma
que ocupa el espacio entre dos ejes contiguos de un
25 "bogie" motor de una locomotora o automotor y que se
apoya directamente o a través de cojines elásticos de
pequeña amplitud de deformación, sobre rodamientos -

aplicados sobre el eje de las ruedas.

5 5* "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LI-
NEAL GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES PA-
RA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN LOS
VEHICULOS MOTORES FERROVIARIOS", de acuerdo con la
reivindicación 3ª, siendo dichas máquinas caracteri-
zadas por el hecho de ir montadas sobre cuadros que
por una extremidad se apoyan directamente o a través
de cojines elásticos, sobre rodamientos aplicados so-
10 bre el eje de un tren de rodadura (o los ejes de
un par de ruedas independientes), y por la otra ex-
tremidad se apoyan, mediante una articulación o - -
unión flexible, sobre un cuadro próximo o sobre una
chumacera apoyada en el eje correspondiente a un cua-
15 dro próximo, de modo que, los diversos cuadros los
ejes y las ruedas forman una estera móvil articula-
da sobre la que vienen a aplicarse tanto los motores
rotativos de tracción allí donde existan, como el -
cuerpo de la locomotora o automotor.

20 6* "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA ELECTRICA LI-
NEAL GENERADORA DE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES
PARA LA PROPULSION Y/O AUMENTO DE LA ADHERENCIA EN
LOS VEHICULOS MOTORES FERROVIARIOS".


25

Todo ello tal y como queda expuesto en la presente Memoria Descriptiva, que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y a dos espacios, y hojas de planos adjuntas.

5

Madrid, 3 Agosto 1.974

LUIS M.^a DE ZUNZUNEGUI
POR PODER



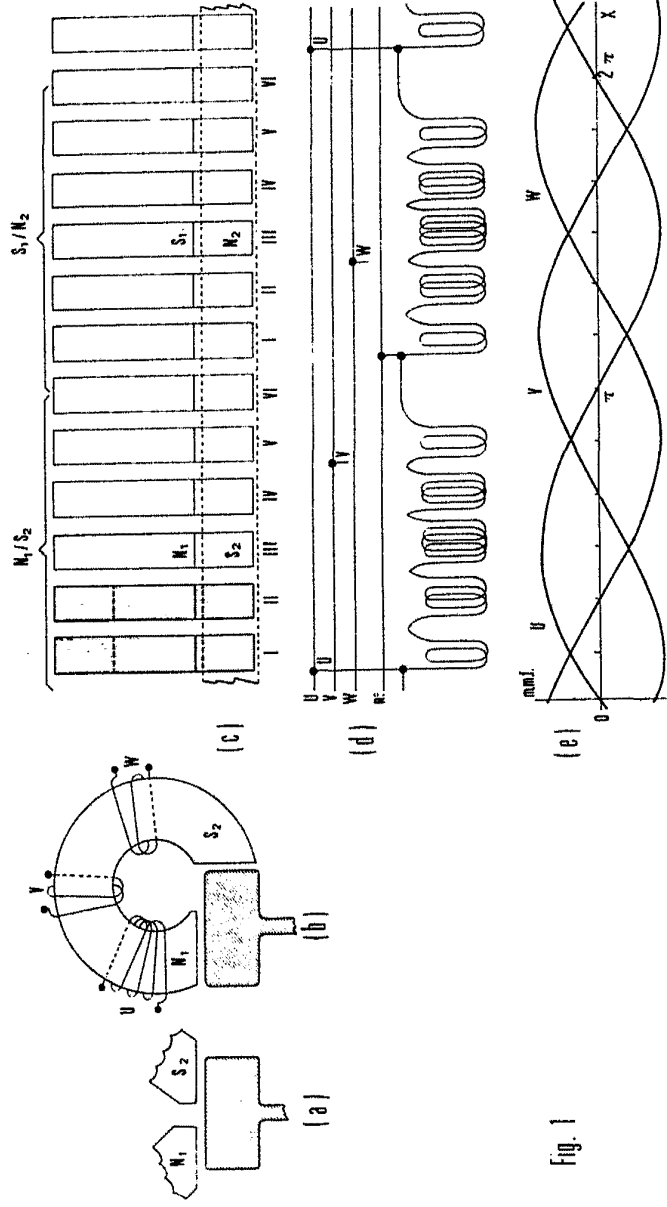


Fig. 1

ESCALA VARIABLE

Escencia, 3 Agosto 1.974

LUIS M. DE ZUNZUNEGUI

PERFORAR

[Handwritten signature]

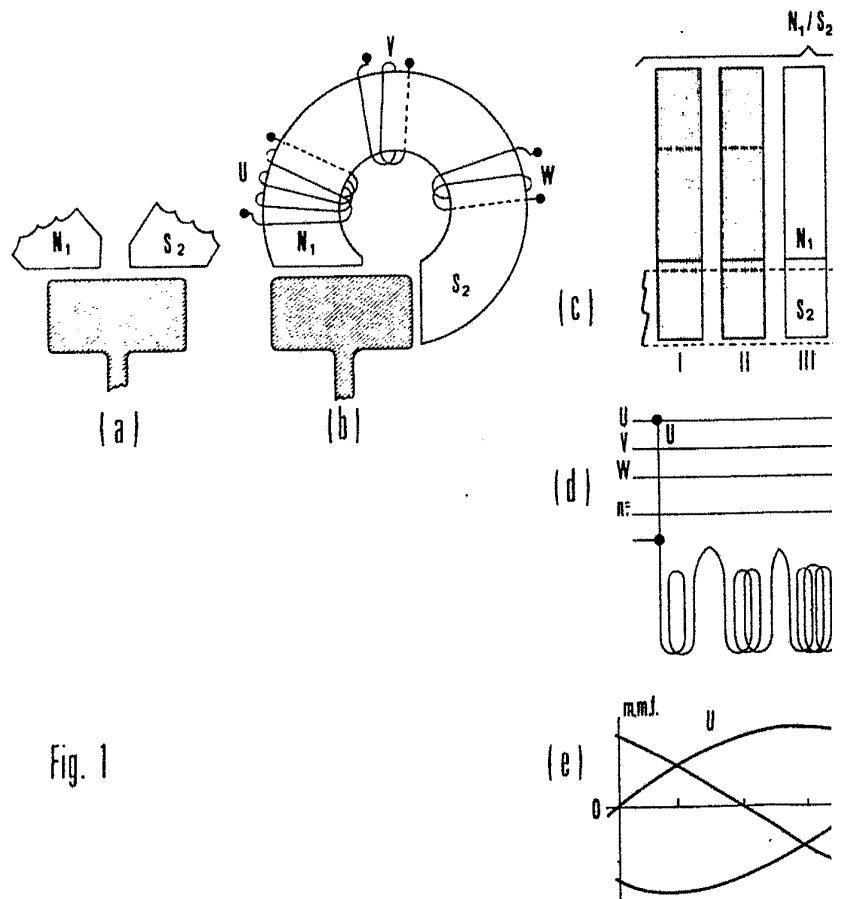
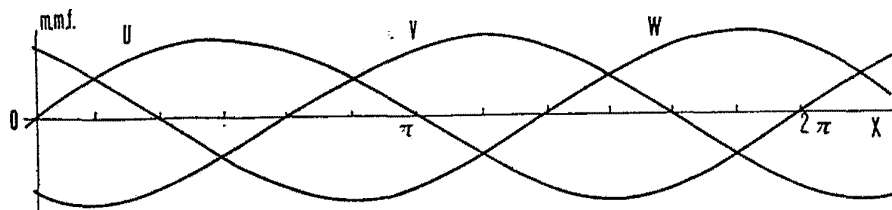
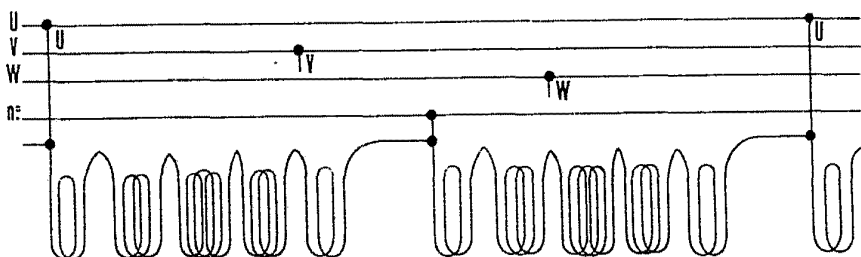
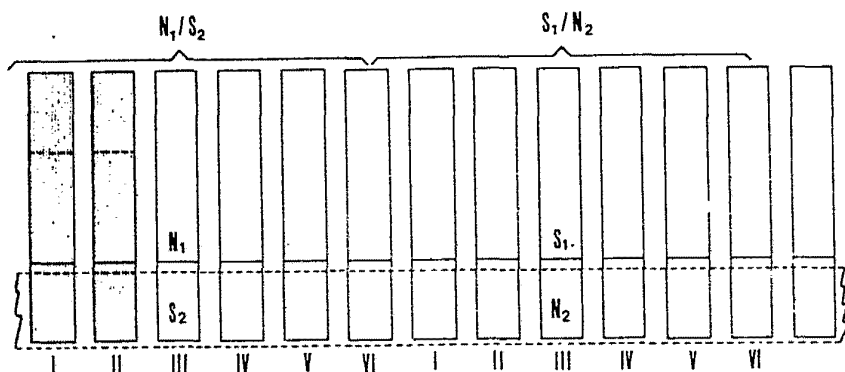


Fig. 1

ESCALA VARIABLE



Madrid, 3 Agosto 1.974

LUIS M.º DE ZUNZUNEGUI
POR PODER

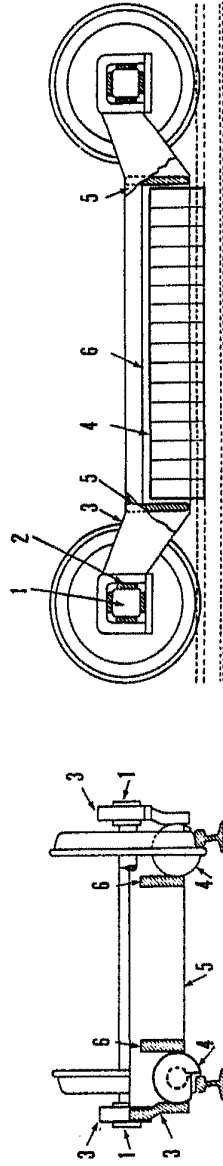


Fig. 2

Madrid, 3 Agosto 1974

ESCALA VARIABLE

LUIS M. DE ZUNZUNEGUI
PER PODER

JOSE PINTO DOS SANTOS

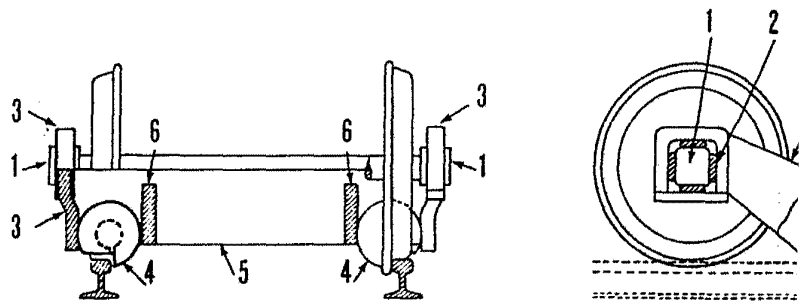


Fig. 2

ESCALA VARIABLE

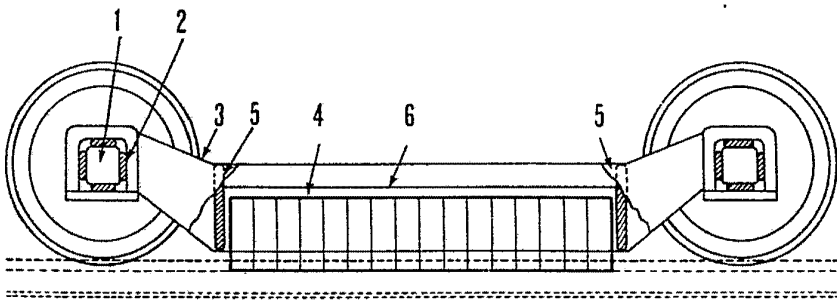


Fig. 2

Madrid, 3 Agosto 1974

LUIS M.ª DE ZUNZUNEGUI
PER PODER

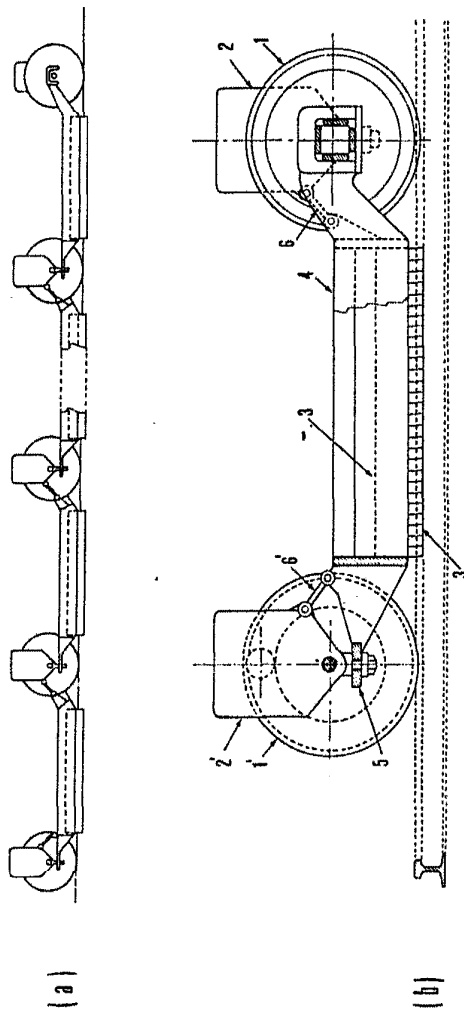


Fig. 3

Madrid, 3 Agosto 1.974

ESCALA VARIABLE

LUIS M. DE ZUNZUNEGUI
PAT. FEDER

JOSE PINTO DOS SANTOS

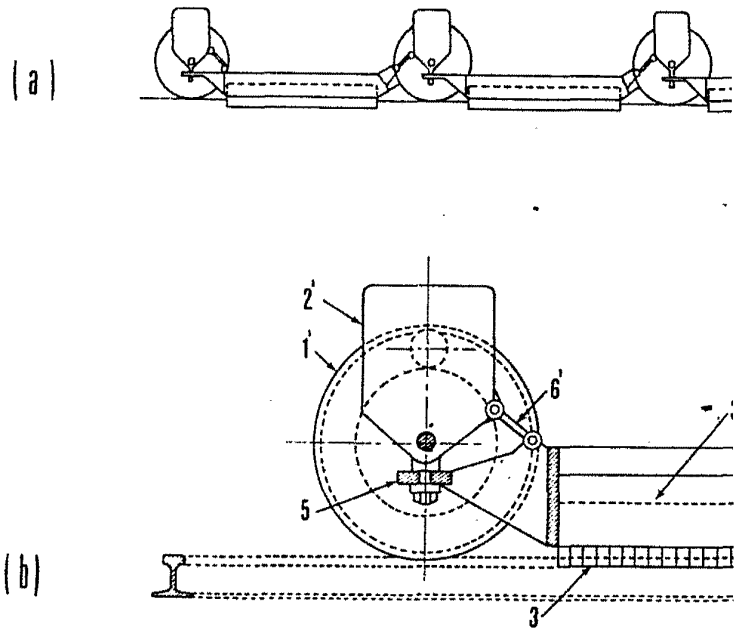


Fig. 3

ESCALA VARIABLE

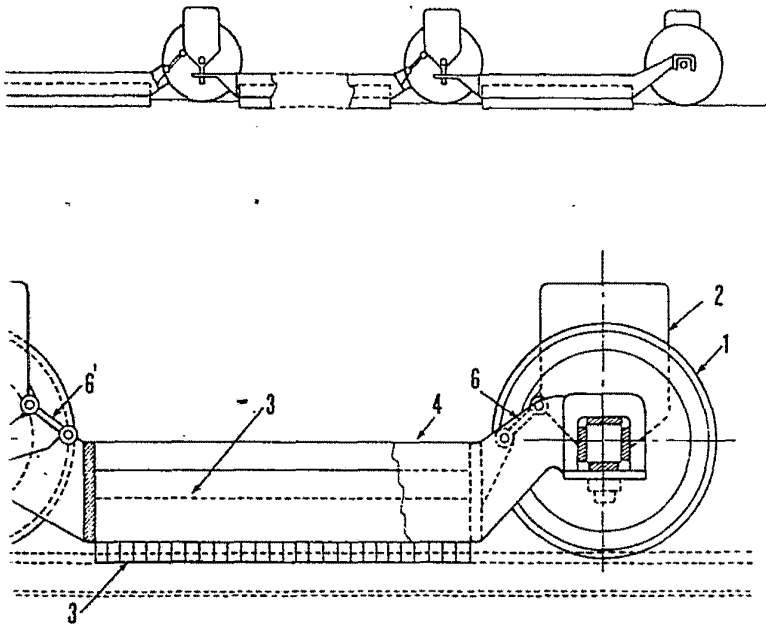


Fig. 3

Madrid, 3 Agosto 1.974

LUIS M. DE ZUNZUNEGUI
POR PODER