



MAY. 1944

166040

- 1 -

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION, por VEINTE AÑOS en España,

a favor de

Don FAUSTINO IRANZO CANO, residente en Mérida (Badajoz), calle de Concepción, nº 3,

por

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS FERROCARRILES PARA OBTENER SU MÁXIMA VELOCIDAD".

Inventor: Don Faustino Iranzo Cano, de nacionalidad española.

—:0:—



166040

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

La invención a que se refiere la presente Memoria, constituye una novedad industrial con características y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explotación exclusiva que por ella se solicita, de acuerdo con las prescripciones del Estatuto vigente de la Propiedad Industrial de 26 de Julio de 1929, texto refundido, publicado el 30 de Abril de 1930.

Objeto a patentar.- El objeto a patentar es un tren sobre dos carriles en traviesas o largueros de cemento armado y con tracción por hélices o reacción que llevando la misma carga que los actuales, lo hace con más economía, movimiento regular y silencioso, a velocidad superior a todos los conocidos.

También comprende la adaptación de los ferrocarriles corrientes a este sistema.

DESCRIPCIÓN DE CADA DIBUJO.- En los planos triplicados que acompañan a esta Memoria, las figuras 1ª y 4ª son en escala $\frac{1}{100}$ una vista de costado del tren con su vía, y otra de la proyección horizontal interior de parte de un coche.

Las figuras 2, 3 y 8, en escala $\frac{1}{50}$ cortes verticales del coche y vía.

La figura 5, en escala $\frac{1}{20}$ la proyección horizontal y vertical del bastidor de ruedas.

Las figuras 6, 7 y 17, en escala $\frac{1}{5}$ y la 18 en escala $\frac{1}{2}$ corte de rueda y carril en sus dos formas con su cojinete, así como otro de este normal y longitudinal.

La figura 9, en la $\frac{1}{25}$ la proyección horizontal del mecanismo articulado de ruedas y rodillos.

La figura 10, en la $\frac{1}{10}$ proyección horizontal y corte de un rodillo y cojinete con su palanca.

La figura 11, en escala $\frac{1}{20}$ corte vertical del freno aerodinámico.

Las figuras 12 y 13, en la $\frac{1}{25}$ y $\frac{1}{10}$ la unión elástica entre dos coches.

Las figuras 14 y 15, en escalas $\frac{1}{25}$ y $\frac{1}{5}$ diversos cortes del enganche de dos coches.

La figura 16 (A, B, C), en escala $\frac{1}{5}$ cortes verticales de unión de dos carriles y horizontal de sus cabezas.

Las figuras 1, 2, 3, 8 y 17 citadas y la 19, en escala $\frac{1}{10}$ indican la constitución de las armaduras de la vía.

PARTES DE QUE SE COMPONE Y DESCRIPCIÓN DE CADA UNA.- El ferrocarril objeto de esta descripción consta de las tres partes principales siguientes: Tren, Carriles y Armaduras de sosten de éstos con otras secundarias que describiremos después.

TREN.- Se compone de dos coches motores, delantero y trasero con uno o varios intermedios formando una superficie con-

55

166040

11 MAR



60

tinua. Está constituido por los siguientes elementos: COCHES, MOTORES, HÉLICES, MECANISMO DE RUEDAS, FRENO, MECANISMO DE RODILLOS GUÍAS DEL CUERPO Y DE TOMA DE CORRIENTE, UNIÓN ELÁSTICA, ENGANCHE, con otros accesorios.

65

La conducción del tren puede hacerse de tres maneras: CON SUSPENSIÓN SUPERIOR, MEDIA E INFERIOR. Por ser poco práctica la primera para grandes cargas, sólo nos ocuparemos de las otras, especialmente de la inferior, como también las modificaciones que se introducen en la vía y material actual para su transformación.

70

COCHES.- El delantero y trasero que son los motores se representan en la figura 1 con los cortes de las 2, 3 y 4. Los intermedios carecen de elementos motores, tienen igual constitución y terminan por ambos extremos como la parte trasera del coche motor. Exteriormente pueden tener la forma de las figuras 1, 2, y 4 de perfil aerodinámico y centro de gravedad bajo, o el de las figuras 3 y 4 de mejor aprovechamiento interior y comodidad a costa de elevar algo el centro de gravedad, pero sin variación sensible en la resistencia del aire. La altura de estos coches, aún puede ser más reducida. Exteriormente encontramos, primero salientes troncocónicos para el paso de los ejes de las hélices que pueden ser dos o una sobre diámetro horizontal o vertical; después cabeza del coche de forma elipsoidal puertas delanteras, ventanas de cristal cuya superficie exterior sea continuación de la del coche, unión elástica entre dos coches, y en su parte inferior ventanas para el paso de los bastidores de ruedas y rodillos. Si el motor es de reacción la forma es la indicada en la parte posterior de la figura 1 y en la 4. El cuerpo está formado por una armadura tubular análoga a las usadas en aviación, en la que los largueros son tubos de acero estirado de alta resistencia a Fig. 3 (que sirven de depósito de aire comprimido y de guías de los émbolos de la unión elástica) unidos por armadura de duraluminio, y cubriendo ambos con chapas de aluminio. Puede usarse para este recubrimiento la madera que hace el cuerpo antivibratorio con la condición de formar exteriormente una superficie lisa y uniforme. Puede ir su mecanismo de ruedas y rodillos fuselado si tuviere que salir de la parte interior del coche.

75

80

85

90

95

100

Interiormente lleva motores para las hélices (o de reacción con compresor y elevador de temperatura) en cabina anterior, pasillo de puertas delanteras con la entrada al coche y central con asientos rebatibles sobre eje horizontal para colocación de equipaje debajo de ellos, y el resto en rejillas elevadas, puerta central trasera, pasillo lateral trasero con puertas de estribos plegables y parte trasera con unión elástica con el siguiente.

105

En su parte inferior y costados, dos juegos de cuatro ruedas y rodillos que sirven de guía en su movimiento, y, por último, otros dos en cada juego debajo del piso para la entrada en curva combinándose los primeros como después veremos.

110

Aparte de los mecanismos descritos lleva un compresor de émbolo, depósito de aceite superior e inferior, mecanismo de reducción de velocidad y otros correspondientes al motor que se emplee.

115

En los coches de mercancías solo varía la constitución interior, que puede ser de una o tres plataformas y amplitud de puertas, dotándolos de elementos apropiados para la carga y descarga rápida, como cajas de agrupamiento, bandejas sobre ruedas, etc. construídas con material ligero.

120

MOTORES.- Pueden llevar cualquiera de los usados en aviación, así como los eléctricos. Igualmente pueden acoplarse las héli-



ces a turbinas de vapor de expansión múltiple aprovechando las calderas y cámaras de vapor de las locomotoras actuales, que irían colocadas en el coche motor, así como el carbón, y el agua sobre depósitos de aleación ligera.

125 El chasis del motor puede suspenderse de dos ejes verticales y equilibrarse por muelles. Su número de revoluciones se ajustará al diámetro obligado de la hélice y a su paso.

130 El motor de reacción colocado en la parte posterior, cuando el tren conste de un solo coche, y sustituyendo a las hélices en caso contrario, será de gran utilidad en estos trenes. Independientemente del motor de reacción corriente que emplea gasolina para el calentamiento y compresión del aire proponemos el siguiente, indicado en la parte posterior, Fig. 1ª. Consiste en un turbo-compresor que recibe por su parte inferior el aire comprimido por la velocidad del coche que entra por unas ventanas regulables y a través de un espacio anular e con ensanchamiento, y le comunica una presión siete veces la inicial. El aire así comprimido pasa por s a un depósito tubular D en hélice revestido de chamota y provisto interiormente de inyectores de gasolina colocados en un tubo de acero tronco-cónico y en cuyo depósito hay una resistencia de acero cromo-níquel, la cual eleva su temperatura, continuando desde esta cámara de expansión, compresión y calentamiento por e' a la turbina T de gas acoplada al turbo-compresor y saliendo a la atmósfera en la dirección d o h de marcha o frenado según sea el coche anterior o posterior. Cuatro toberas rectangulares d con otras tantas h colocadas en la parte superior e inferior (para el arranque) o en sus costados (de marcha) y a la altura de los ejes de ruedas, en comunicación con la salida de gases de la turbina por intermedio de llaves que gradúan su salida, son los elementos de marcha y frenado. La inyección de gasolina se hace para el arranque y cuando se quiera aumentar la potencia del motor, sirviendo también para este cometido solo o combinados el aire comprimido almacenado en los tubos que forman la armazón del cuerpo. La acción del aire comprimido sobre el atmosférico se hace en ambos casos en las mejores condiciones por obrar sobre capas de máxima compresión, considerando a estos motores, una vez perfeccionados, más prácticos que los de hélice.

160 Cada coche motor lleva además un motor auxiliar eléctrico, de aceite pesado o vapor, para mover un compresor de émbolo que proporcione a los tubos depósitos que forman la armadura del cuerpo aire comprimido a unos 75 Kg. x cm²., de gran utilidad para el motor y freno de reacción.

165 HÉLICES.- Puede llevar una central o dos laterales girando en sentido contrario, de tres palas por ser de movimiento más equilibrado. Las hélices, de paso variable, automático o a voluntad, dan siempre su máximo rendimiento ajustado a la velocidad régimen del motor, permitiendo, además de su mejor conservación y aprovechamiento de potencia, rápido arranque y fácil subida en las pendientes. Los motores, guiados por muelles hacen el esfuerzo motor más suave, y permite centrar el de la hélice. Su diámetro, dependiente de la distancia de su eje a los carriles es un dato variando su paso y número de vueltas para el mejor rendimiento. Unas ventanas y colocadas a los costados o en el centro del frente del coche permiten observar la vía.

170 MECANISMO DE RUEDAS.- Se compone de bastidor de ruedas con sus cojinetes y ruedas.

180 Bastidor de Ruedas.- Cada dos se unen entre sí por un bastidor Fig. 5, de chapas de acero o duraluminio de la forma indicada que lleva en su parte media e inferior el freno electro-magné-



185 tico, huecos rectangulares G para el paso de los brazos que lo unen al cuerpo del coche; con alojamiento en su parte inferior del tren de rodillos en que se apoya; con otros circulares a y A.

190 En los extremos, los alojamientos de los cojinetes de las ruedas con guías en donde apoyan las pestañas de los mismos, los cuales llevan en su interior dos piezas de caucho c, muelles de lámina b o en hélice e que producen el amortiguamiento, cerrándose por su parte superior con las tapas B sujetas por tornillos t.

195 Tiene también salientes s, Figs. 5 y 9, para su unión al mecanismo de rodillos o cojinete de los mismos.

Ruedas.- (Figs. 5, 6 y 18). Son de acero o metal Alpac, de las formas que se indican. La Fig. 5 (izquierda) y 18 corresponden a llanta circular y carril acanalado, y la Fig. 6, al contrario, llanta acanalada y carril circular en todo o en parte.

200 La rueda representada en la Fig. 6 puede tener su llanta exactamente la forma del carril de la Fig. 18 con pestaña más larga.

205 Constan, como todas, de cabeza, cuerpo y eje. La cabeza de acero dulce, bronce o aluminio forma o no una pieza con el cuerpo que es de acero y se une al eje e a presión. Este, de acero especial templado, consta de dos cuerpos cilíndricos separados por otro poligonal para el acoplamiento de una centrífuga sujeta con pasador, llevando labradas en ambos ranuras de engrase m y n en comunicación con taladros radiales unidos por uno central tapado por tapón roscado t.

210 Si la toma de corriente fuera por la rueda y carril, el eje atravesaría el bastidor por un prensa-estopas terminado en colector con escobillas que transmite la corriente por cable que atraviesa el cojinete excéntricamente, pero de análoga suerte a como diremos en los rodillos.

215 Cojinetes.- Han de ser de rozamiento líquido y seguro funcionamiento. Aunque pueden usarse de bolas o rodillos contruidos para este rozamiento, debido a las grandes velocidades a que deben funcionar, el esfuerzo de rozamiento es despreciable aun prescindiendo de aquéllos, por lo que creemos conveniente el uso del cojinete que se describe a continuación.

225 Consta, Figs. 6 y 7, de dos cuerpos A que se unen entre sí por pasadores que atraviesan orificios o y que llevan labrados los siguientes alojamientos: En su parte superior, pestañas p, parte externa del semicojinete separada del mismo por cámara de aire b ventilada por orificios de entrada y salida d, y limitada por tabique en el que apoya tejido de algodón del almohadillado de caucho; depósitos a de aceite separados del anterior por tabique i y parte superior del mismo propiamente dicha g formada por dos ensanchamientos para el paso del semi-eje, rebajo para el de las aletas r, g con parte excéntrica terminado en tope q sujeto por tornillo con tuerca t.

230 Con el tope g va unida la chapa h de bordes redondeados que forma a ambos lados del mismo depósitos de aceite v en comunicación con taladros cónicos x. Dos conductos verticales u (Fig. 6, parte inferior) y los alojamientos de la canal colectora c y anillo de fieltro f completan el cojinete.

235 La parte inferior tiene la misma constitución que la superior, excepto parte excéntrica y resalte y agujeros de engrase. Orificios en el borde y costado del rebajo comunican con depósitos a, teniendo éstos otros horizontales n a la altura de la generatriz inferior del eje de salida del mismo.

240 Funcionamiento.- Durante la marcha el cojinete es engrasado a presión por aceite que entrando en los depósitos superiores

166740

11 MAY 6



245

a por sus costados sigue por los conductos u a otros verticales que caen en la parte alta de los dos cuerpos del eje para su engrase, pasando después al rebajo central inferior en comunicación con los depósitos inferiores a y estos en su nivel con la salida de aceite.

250

Otro engrase en las mismas condiciones se produce por la centrífuga r, s, lanzando aquél contra la periferia de su alojamiento hasta chocar con el resalte q desde donde por v y x llega al eje. Tenemos, pues, un cojinete de rozamiento líquido refrigerado por aceite y aire en refrigeración forzada.

255

RODILLOS GUÍAS DEL CUERPO Y SU MECANISMO.- Su objeto.- Debido a las grandes velocidades que han de circular estos trenes es compensar y amortiguar los efectos de la fuerza centrífuga, suprimir el movimiento de lazo (ya que el de galope lo hacen los carriles), choques de entrada y salida en curvas y presión lateral del viento, con gran suavidad y mínimo rozamiento; en una palabra, hacer regular la marcha, neutralizando o evitando todos los esfuerzos perjudiciales.

260

Para conseguirlo se dotan a los coches de dos clases de rodillos; laterales amortiguadores superiores o inferiores, y rodillos de piso y todos al apoyar en su guía cumplen su cometido. Entre los primeros existen de apoyo continuo, limitando los otros su acción a las curvas. Los rodillos de piso son siempre cuatro por coche, mientras que los laterales pueden variar entre 0 y 16 y distribuidos:

265

1º.- Tren sin rodillos laterales.- Se emplearán ruedas y carriles de la Fig. 18.

270

2º.- Tren sin rodillos laterales superiores.- (a). Con ambas ruedas pestañas mas grandes.

3º.- Tren con rodillos laterales.- Cuatro inferiores para la marcha en recta y todos para la curva.

275

Pueden colocarse en cada coche rodillos inferiores centrales para la marcha en recta y toma de corriente articulados a los laterales.

RODILLOS LATERALES.- Fig. 10. Se componen del rodillo propiamente dicho y cojinete con su palanca.

280

El rodillo de la forma que aparece en la figura consta de llanta L de bronce, cuerpo con el eje b unidos por intermedio del disco a después de producir el aislamiento entre ambos por cartón aislante P o ebonita cuando aquél sea también de toma de corriente, para lo cual aquella pasa por b i al cilindro o colector c, según el tamaño que se desee, aislado por otro de ebonita E que se une al extremo superior del eje por cilindro hueco de latón que impide la salida del aceite por su parte superior. Del cilindro c las pinzas o escobillas p aisladas y apretadas por el muelle m transmiten la corriente por h.

285

290

Los cojinetes son de rozamiento líquido Michell de superficies de deslizamiento inclinadas en forma de cuña, quedando los huecos no necesarios para su resistencia como depósitos de aceite. El cuerpo de los mismos B y palanca A formados por dos piezas g tienen el alojamiento del eje o y enganche del amortiguamiento d. Los de contado tienen el eje el huelgo de dos centímetros, como se ve en la figura, y de uno los restantes.

295

300

RODILLOS DE PISO Y SU MECANISMO.- De la misma forma, aunque de menor diámetro, pueden tener un engrase a presión corriente. Su objeto es apoyar en guías g, Figs. 2, 3 y 9, colocadas en las curvas y sus proximidades dando a ruedas y rodillos la inclinación debida, y aquellas pueden estar constituidas por un tercer carril de menores dimensiones o largueros de cemento

16670



305 con chapa de rodamiento. Consta, Fig. 9, de rodillo P vertical en el que el cuerpo del cojinete se une por su extremo al eje E sobre el que puede resbalar en guías exagonales permaneciendo invariable la distancia entre aquél y el bastidor de ruedas por el cilindro hueco d que, unido al bastidor, se articula al citado cuerpo por un collar. El rodillo que tiene 310 25 cm. de diámetro sale unos 20 cm. por debajo del piso del coche, posición que mantiene en rectas por la acción de dos muelles helicoidales sobre dos palancas horizontales situadas en el extremo del eje E.

315 MECANISMO DE RODILLOS LATERALES.- Fig. 9. Puede tener el de los rodillos extremos y el de los centrales. El primero puede ir articulado al bastidor de ruedas, Fig. 9, o formando parte de él. Nos ocuparemos sólo del primero por ser el más conveniente. Su cometido es el de hacer que los rodillos y ruedas 320 opuestas estén siempre sobre el radio instantáneo de la curva y que en la compresión de aquéllos se conserve su línea de rodamiento paralela a la de ruedas y a la misma distancia, con lo que el movimiento en curvas se hará como en rectas, en la parte central de la llanta y sin resbalamiento.

325 El mecanismo de los rodillos centrales, de tenerlo, estaría situado en el piso y parte central del coche.

MECANISMO ARTICULADO.- El bastidor de ruedas articulado al mecanismo de rodillos en unión de los de piso, contienen los elementos precisos de marcha perfecta en curva.

330 Se compone, Fig. 9, de cuatro rodillos horizontales como el descrito r, cuyos cuerpos c y palancas b giran con un eje vertical o que los inmoviliza así como a las f situadas a distinta altura, el cual gira en cuatro cojinetes labrados en 335 otras tantas orejetas, que terminan por su parte posterior en palancas s llevando en su intermedio los ejes de giro I cuyos cojinetes van en el cuerpo del coche. Las palancas s, así como las f, se unen entre sí por bieles X, con lo que la línea de rodamiento de los rodillos y de ejes de giro de sus cuerpos se conserva siempre paralela. La citada biela tiene un 340 ensanchamiento en sentido vertical para una corredera D, Fig. 9 (parte central izquierda) movida por el eje excéntrico E sujeto al piso y atravesando el bastidor de ruedas por A, el que tiene en su parte central dos palancas P que llevan el rodillo de piso, por intermedio del cual al apoyarse en sus 345 guías se da a los ejes I el giro conveniente, como si todo el mecanismo lo hiciera sobre el eje central N.

Los rodillos r se articulan al bastidor de ruedas por intermedio de bieles a que tienen un extremo en los salientes 350 s' de aquél, y el otro en la parte e de su cojinete, y mejor aún por este extremo a palancas fijas al eje o paralelas a aquel bastidor y situadas debajo de los rodillos o a ambos lados, y unidos los extremos, como antes, por la biela a recta o acodada. Los rodillos que salen fuera del coche 15 cm. pueden tener una compresión máxima de 8 cm. que será el recorrido de a en uno u otro sentido.

355 Los ejes o deben tener su centro en la línea exterior del cuerpo del coche, con lo que, el eje de giro del rodillo engancha de la palanca y aquél, estarán en línea recta.

360 En la figura se presenta el caso de llantas circulares con toma de corriente por las ruedas con rodillos guías solo en curvas.

Los bastidores de ruedas unidos entre sí por largueros L que los inmovilizan, son atravesados por unos brazos prismáticos g que forman parte de una armadura colocada en el piso del coche con eje de giro M en el mismo.

365-

...

166040



Estos brazos guías apoyan en un tren de rodillos colocado en aquel bastidor.

370

La citada armadura termina por ambos extremos en el bastidor del coche en guías que permiten el pequeño giro dado por las correderas F o D, y por sus costados en dos apéndices H, a los que se articulan los muelles A, siempre en tensión.

375

El eje E, situado a la altura que indica en A la figura 5, tiene sus cojinetes en el piso del coche, y pasando en su parte central por encima de la armadura, tiene después parte prismática para su unión al soporte del rodillo de piso, sobre la que resbala. Este soporte se une al bastidor de ruedas por cilindro d con collar que le permite los movimientos de aquel.

380

Tiene a continuación parte cilíndrica A, Fig. 5, hasta las correderas D y F, que mueve por el sencillo mecanismo que aparece en la Fig. 9 (parte central izquierda).

385

Los bastidores de ruedas y rodillos que se unen (dibujamos el caso más sencillo) por un lado a los muelles A, lo hacen por el otro a los extremos de las palancas b amortiguadas por uno o más muelles B (el de la izquierda no se dibuja) o simplemente; si el tren no lleva rodillos, los muelles se unen a los salientes s'.

390

Este sencillo mecanismo, exento de amortiguamiento general por ser suficiente el particular de ruedas al desaparecer el movimiento de galope, veremos cómo en los tres casos citados produce el movimiento ideal de marcha.

395

Las palancas P ocupan siempre en rectas la misma posición por la acción de muelles que partiendo del piso unen sus extremos. Los muelles A, cuando el coche no lleva rodillos laterales, pueden unirse a un vástago con émbolo de un cilindro de doble efecto, colocado en el citado apéndice, no siendo necesarios los muelles restantes.

400

MECANISMO UNIDO.- Con los mismos elementos principales que el anterior, y produciéndose iguales movimientos, reduce notablemente los mecanismos. Los rodillos van fijos al bastidor de ruedas, y el amortiguamiento puede ser central como los de ahora o lateral.

405

En ambos mecanismos el amortiguamiento perfecto exento de vibraciones podría hacerse empleando el caucho, pero tiene el inconveniente de exigir una revisión periódica de sus elementos.

FUNCIONAMIENTO.- Distinguiremos los tres casos citados.

410

1er Caso.- Tren sin rodillos laterales.- Teniendo en cuenta que el coeficiente de estabilidad de un tren está en razón directa de la separación de los carriles e inversa de la altura del centro de gravedad sobre ellos, si ésta se reduce a medio metro, lo que es factible con el coche de la Fig. 2, hay posibilidad de circular en curvas de 500 metros de radio, con pequeño peralte, que en general serán las más cerradas, a más de 180 Km/h, con coeficiente igual a 5 y a 200 Km. x h. si

415

aquél es 4, suficiente para que, teniendo en cuenta el aumento de aquella en rectas, pueda obtenerse una media considerable. Los ferrocarriles actuales de curvas más pronunciadas, fáciles de corregir en la mayoría de los casos, al poder aumentar la pendiente, y menor distancia entre carriles, son susceptibles de desarrollar velocidades de más de 175 Km/h. y 185 Km. x h. en las mismas condiciones. Esto supone una entrada y salida en curva exenta de choques como ocurre en el mecanismo aplicado.

420

El caso que estamos considerando comprende otros dos: (a) El coche como los actuales carece de rodillos de piso, Fig. 18.

425



166040

En rectas se concentran mutuamente la llanta y carril por su forma contraria sin choques, aun en el caso de tomar el carril circular las posiciones R, o R₂, poniendolo sobre curva inclinada y existir entre ambos un huelgo pequeño.

430

A la entrada y salida de las curvas se colocan carriles como los indicados en la parte de puntos h e c f j con entrada progresiva, continuando en la curva la parte exterior, como indica la Fig. 17, y carril interior como está marcado por la línea b c f j, Fig. 18, con lo que la acción de la fuerza centrífuga es corregida por todas las llantas centradas automáticamente en las curvas por el modo de entrar y salir de ellas. En este caso no hay choques en el movimiento, es imposible el vuelco por el coeficiente de estabilidad, así como el descarrilo por la forma de las llantas y carriles.

435

440

Si la llanta L de la Fig. 6 se hace como el carril de la 18, se obtiene la marcha en recta más equilibrada y centrada. En curva, la llanta que tiene la forma b c d con pestaña más larga de análogo modo a la c f, apoya como ahora por inclinación del carril y de llanta debido al peralte en la curva que limita la parte recta de dicha pestaña, que se procurará en el carril sea del mismo radio y que sus centros coincidan, lo que da las mismas condiciones de marcha que el carril y llanta anteriores, pero solo en una de cada dos ruedas. En la Fig. 6, la llanta en curva apoya como las actuales.

445

450

En todos los casos, es conveniente vayan los carriles soldados en curva, para tener mejor guía de los movimientos.

455

Con rodillos de piso.- Idéntico funcionamiento que en el caso anterior en rectas, por ser exclusiva la actuación de éste en curvas en las que el rodillo de piso, además de dar al bastidor la inclinación precisa para el apoyo normal de las llantas de las ruedas, puede abrir una válvula a la entrada de la curva del cilindro situado en el apéndice, la que da salida al aire comprimido en el semi-cilindro de la parte exterior, después de haber cerrado su entrada, con lo que el bastidor sigue el movimiento del embolo todo lo que le permita su vástago, cuya longitud dependerá de la distancia entre ruedas y parte exterior del coche. Con este dispositivo, suponiendo que sea 20 centímetros el recorrido del embolo, puede incrementarse la velocidad cuando la separación de carriles sea dos metros o 1.73 en la quinta o cuarta parte de la que normalmente debía llevar; o sea, si ésta es de 175 Km/h, se convierte en 210 o 215 Km x h, ya que lo que se hace es modificar la distancia centro de gravedad a carril exterior. La entrada y salida de aire en él puede hacerse de modo progresivo para que el eje del coche lleve siempre la dirección de la cuerda de la curva, o antes de su entrada.

460

465

470

En estos dos casos, el mecanismo es más sencillo que los corrientes; la biela F tiene un juego de 3 cm. y se prolonga por sus extremos para enganchar unos muelles en tensión equilibrados con los A citados, los cuales, por sí solos, si hay rodillo de piso con embolo constituyen el único medio amortiguador.

475

480

2º Caso.- Tren sin rodillos laterales superiores.- Comprende el mecanismo explicado en la Fig. 9, en el que los rodillos r tienen su línea de rodamiento a la altura de la marcada por los ejes de ruedas, en cuyo plano se producen todos los amortiguamientos.

485

Como en el caso anterior, éste se subdivide en otros dos:-
(a). Los rodillos son de apoyo continuo.- Los traseros de cada juego de los coches motores apoyan en rectas quedando los delanteros a medio centímetro de las guías. Los rodillos de los coches restantes, a la misma distancia. Si la tracción es

1660



eléctrica sirven de toma de corriente.

490 En este caso, los citados rodillos delanteros tienen juego de 1 cm. a su eje, los traseros de 2 cm. y las bielas a se unen a las palancas citadas.

495 En rectas guían constantemente al tren. En curva se reduce progresivamente la separación de las guías en 5 ó 6 mm. apoyando los cuatro rodillos sin acufamiento por tener un juego de 18 a 20 mm. entre guías contribuyendo con llantas y carriles a que la marcha en curva sea como en recta, reduciéndose la diferencia entre altura de carril y c. d. g. en el radio de la rueda, aumentando por tanto el coeficiente de estabilidad, y como consecuencia, la velocidad en curva. Tiende también a evitar el vuelco la curvatura de las guías. Amortiguamiento el explicado, procurando sean dobles los muelles para su mayor suavidad.

500 (b). Los rodillos solo apoyan en curva.- Las guías en la parte exterior o en ambos lados aparecen 100 m. antes de su entrada y salida, con separación de un centímetro tomándolas progresivamente y marchando después como en el caso anterior.

505 En ambos casos, como en curva han de apoyar las pestañas o llantas al mismo tiempo que el rodillo, los 9 ó 10 mm. que se han de comprimir los rodillos del lado exterior hasta llegar a su apoyo fijo será lo que habrá que acercar de modo progresivo él a la guía, y como esa compresión progresiva se hace en un espacio de 2 m. se habrán aproximado por metro de 4,5 a 5 mm.

510 3er Caso.- Tren con rodillos laterales superiores.- Los ejes verticales I de que hablamos anteriormente se prolongan hasta la altura necesaria para que estos rodillos se articulen como los inferiores con el mismo plano de rodamiento. Sus ejes o correspondientes siguen hasta cerca del techo donde los rodillos tienen su amortiguamiento y mecanismo de unión.

515 Del mismo modo que anteriormente se subdivide en otros dos.

520 (a). El tren carece de rodillos inferiores.- La llanta y carril han de ser de sección circular y los rodillos solamente apoyan para la curva del modo explicado.

525 (b). El tren tiene rodillos inferiores.- Si son de apoyo continuo puede llevar los carriles de la Fig. 6, y en ambos casos apoyar en curva los cuatro rodillos del lado exterior, pudiendo hacerlo los dos inferiores opuestos apoyando llantas y carriles en su parte central en movimiento de rodar solamente.

530 En este tercer caso, el centro de gravedad del coche queda aproximadamente en la parte media del espacio comprendido entre líneas de rodillos superiores e inferiores, o entre aquellos y la de apoyo en los carriles, y pudiendo teóricamente circular en curva a las mismas velocidades que en recta, no conviniendo pasar de los 250 Km. x h. en curvas de 500 m. de radio.

535 En todos los casos en que el tren lleve rodillos laterales, debe tener también rodillos de piso.
Suspensión media.- En esta suspensión en que el giro de las ruedas está en los ejes laterales del coche y su rodamiento a la altura del centro de gravedad, se puede emplear el mismo mecanismo, no explicándose por su mayor coste de armaduras y explanaciones.

540 FRENOS.- Las grandes velocidades obtenidas en estos trenes hacen preciso dotarlos de potentes frenos que efectúen la parada en el menor tiempo compatible con la comodidad del viajero y con toda suavidad, es decir, ejerciendo una aceleración negativa análoga a la de los aviones en el descenso. Esto se consigue con tres potentes frenos, y como auxiliar puede usarse el de fricción. Se denominan los primeros de flujo electro-magnético.

545



550. co, aerodinámico y de reacción aplicados en conjunto o aisladamente como ahora veremos.
- Descripción de cada uno
555. Freno de flujoelectro-magnético.- Como su nombre lo dice el frenado se consigue exclusivamente con el flujo magnético que produce un electro-ímán F que al actuar sobre el carril queda separado del mismo 5 mm como máximo, por impedirlo un tope D en la parte superior. El funcionamiento es bien sencillo por ser atraído el carril por el electro-ímán sin llegar a rozar con él y cuya fuerza produce el frenado, por lo que es el freno de mayor suavidad que existe. Tiene el inconveniente de que como la fuerza de él disminuye por el polvo de los carriles y sobre todo por histeresis del hierro tanto mayor cuanto lo es la velocidad, se necesitan potentes electro-ímanes para compensarla; sin embargo produciendo una variación de flujo según las necesidades, es económico y de gran aplicación, ya que su máxima fuerza se aplicará en contados casos.
560. Si se quiere, puede conservarse el freno de fricción colocando delante o detrás del bastidor, o a ambos lados, el de flujo que sigue sus movimientos.
570. Freno aerodinámico.- Su fundamento es aprovechar la resistencia del aire en su grado máximo contra superficies en movimiento. Puede ir colocado embutido en el bastidor de la parte trasera del coche o en el que forman dos asientos contiguos, figura 2.
575. Se compone, figuras 2 y 11, de una chapa de duraluminio m n que forma la parte superior del freno unida a los vástagos en que terminan cuatro émbolos e, a dos de los cuales sirven de guía los tubos verticales de la armadura del coche. El freno que tiene la forma semicircular indicada en la parte superior de puntos, en la figura 11, tiene constituido el cuadrante superior con chapas del mismo metal soldadas a m n y a pletinas que unen los vástagos entre sí a la altura de c y el inferior con tejido de caucho r s que desde esta pletina se une en m u a los bordes de una pieza rectangular con la misma curvatura que el techo del coche y que sigue los movimientos de los émbolos al apoyarse en resaltes de los mismos.
580. Se supone que los tres largueros tubulares están cortados para el paso del freno de una sola pieza cerrada por dos cuadrantes de ese metal sus costados, pues de lo contrario, como se ve en la figura 2 sería de una sola pieza la pletina superior y el resto de cuatro, una por émbolo, cerrando todas por sus costados y dejando entre ellas la ramura o hueco necesario para el paso del larguero.
585. El funcionamiento es bien sencillo; se obtiene introduciendo aire comprimido en los cilindros d hasta que tome la posición g que se desee, según el aire que expulse de su parte superior.
590. La parte fija permanece invariable y el tejido de caucho toma las posiciones e u o c m que completan el frenado al apoyarse el escalón superior del émbolo en la placa citada. Una entrada de aire por la parte superior del émbolo coloca al freno en posición de marcha ocultándolo en el hueco de la figura 11.
600. Freno de reacción.- Los 15 tubos de acero que componen los largueros de la armazón del coche, son otros tantos depósitos de aire comprimido a 75 Kg por cm^2 y los tres superiores a 5 y 20 Kg por cm^2 que almacenan una fuerza de reacción considerable, empleada en el freno de reacción solo una parte; por lo que sirve también para reforzar la potencia del motor de reacción, si es esta la fuerza motriz empleada.
605. El punto de aplicación de esta fuerza de reacción, puede ser el e del freno aerodinámico, como indica la figura 11,
- 610.



615. entrando el aire por el eje a o émbolos e por válvulas colocadas en ellos, figura 11 y siguiendo por líneas de puntos por ser donde es mayor la densidad de aire. Cuando la atracción se hecha por motor de reacción el frenado hecho por ambos motores resulta también muy eficaz. Y por último la hélice trasera, al igual que el de fricción, puede tener aplicación para pequeños frenados.
620. FUNCIONAMIENTO. Para esto consideraremos dos casos: 12. Parada rápida. Trabajan al mismo tiempo los tres frenos produciendo la máxima fuerza retardatriz, compensándose la disminución de fuerza del aerodinámico con el aumento de la del electro-magnético al disminuir la velocidad.
625. 22. Parada normal. Funciona siempre primero el aerodinámico que es el más económico y a continuación cualquiera de los dos citados o el de fricción, cuando es pequeña la velocidad. Para accionar el freno de fricción, aerodinámico, y otros servicios auxiliares, se emplea el aire de los tres largueros superiores con menor presión.
630. Unión elástica. Para suprimir la interferencia del viento entre los coches formando una superficie continua y permitiendo las deformidades en marcha, se emplea una unión que vamos a describir: En la parte trasera de cada coche va un bastidor de duraluminio adosado a él de la misma forma que el contorno reforzado con las piezas a verticales y horizontales, para darle consistencia y permitir el paso de la puerta y enganche, figuras 3, 12 y 13. Este contorno de forma rectangular, está sostenido por tantos émbolos e figura 12, como tubos largueros tiene el coche que sirven de cilindros guías para aquellos en su extremo (además de depósitos de aire en el resto). Estos émbolos pueden ser de doble efecto, mandados por aire comprimido para colocar o quitar la unión elástica, pudiéndose conseguir el mismo efecto con los muelles m. Al contorno citado se une exteriormente y por su parte anterior un tejido de caucho b con alambres de acero a que se apoyan en e, el cual tiene el otro extremo en la parte posterior del coche. A las piezas centrales c, en la figura 12, se unen los extremos de un fuelle f que viene del tabique trasero a ambos lados de la puerta, llevando también dos asas A que pueden colocarse a distinta altura, figura 13 y enganchar dos coches como se indica en la misma, teniendo el contorno en sus bordes una pequeña cámara rectangular de tejido de caucho para hacer hermetica la unión del enganche.
635. Funcionamiento. Se desprende de la descripción hecha; la aproximación del bastidor se hace a mano tirando de A y comprimiendo los muelles m o el aire y enganchando el pasador con cabeza b, figura 13, de cada asa en el cuerpo c de la otra. Si disminuye o aumenta la distancia entre coches el mecanismo sigue sus movimientos por su tensión inicial.
640. Para el paso de un coche a otro, existe, como ahora, chapa de piso.
645. ENGANCHE. Consta, figuras 3, 14 y 15, de topes t y enganche formado por las ballestas b y barras de enganche A con mecanismo de unión y giro. Aquellos, de la forma que indican las figuras, colocados en la parte superior e inferior de la puerta, van atravesados por pasadores que los sujetan al coche, sirviendo además los centrales de ejes de giro de las ballestas b.
650. Las barras de enganche colocadas en la parte central del hueco entre dos ballestas, terminan por un extremo en gancho g con fiador con muelle, a continuación guía para resbalar sobre pieza B del bastidor del coche, dándole movimiento el tornillo t movido por rueda helicoidal sobre guías, accionada por husillo h, cuyo eje aparece en cuadradillo al costado del coche para aplicarle una llave de manivela.
655. Funcionamiento. Se desprende de la descripción hecha; la aproximación del bastidor se hace a mano tirando de A y comprimiendo los muelles m o el aire y enganchando el pasador con cabeza b, figura 13, de cada asa en el cuerpo c de la otra. Si disminuye o aumenta la distancia entre coches el mecanismo sigue sus movimientos por su tensión inicial.
660. Para el paso de un coche a otro, existe, como ahora, chapa de piso.
665. ENGANCHE. Consta, figuras 3, 14 y 15, de topes t y enganche formado por las ballestas b y barras de enganche A con mecanismo de unión y giro. Aquellos, de la forma que indican las figuras, colocados en la parte superior e inferior de la puerta, van atravesados por pasadores que los sujetan al coche, sirviendo además los centrales de ejes de giro de las ballestas b.
670. Las barras de enganche colocadas en la parte central del hueco entre dos ballestas, terminan por un extremo en gancho g con fiador con muelle, a continuación guía para resbalar sobre pieza B del bastidor del coche, dándole movimiento el tornillo t movido por rueda helicoidal sobre guías, accionada por husillo h, cuyo eje aparece en cuadradillo al costado del coche para aplicarle una llave de manivela.
675. Funcionamiento. Se desprende de la descripción hecha; la aproximación del bastidor se hace a mano tirando de A y comprimiendo los muelles m o el aire y enganchando el pasador con cabeza b, figura 13, de cada asa en el cuerpo c de la otra. Si disminuye o aumenta la distancia entre coches el mecanismo sigue sus movimientos por su tensión inicial.



680. El mecanismo de unión se compone de pieza de giro, cuyo eje e, figura 15, debe quedar en la línea vertical de tangencia de las ballestas, la cual lleva a cada lado alojamientos c para cuatro muelles m unidos a su vez a otras dos n que terminan en argollas para su enganche al gancho g. Cada dos barras de enganche llevan un solo mecanismo de unión.
- Este enganche puede hacerse solo en la parte inferior.
685. Funcionamiento. Para enganchar dos coches se aproximan hasta apoyar las ballestas, introduciendo a mano la argolla libre del mecanismo de unión en su gancho, moviendo los husillos h de los dos coches enganchados hasta que el eje e tome su posición central y los muelles m la tensión necesaria para que en tracción normal sigan tangentes las ballestas b, lo que se nota cuando la parte recta de las piezas n coinciden con señales puestas en su inmediación. El mismo eje que actúa el enganche inferior, lo hace el superior, produciendo iguales desplazamientos. A la compresión apoyan primero las ballestas para pequeñas presiones y después los topes, los que están separados para que en el giro en las curvas solo apoyen las ballestas. El coche de la figura 2 puede llevar solo enganche inferior y en la parte superior topes más reducidos con una sola ballesta.
700. CARRILES. A las dos formas de llantas explicadas, corresponden otras en los carriles, indicadas en las figuras 6, 16, 17, 18 y 19. Como ahora, son de acero laminado, pudiendo ir soldados o unidos como si formaran un carril continuo para ruedas y rodillos; según que en la construcción de la vía se empleen traviesas de cemento o madera. Como los actuales, tienen cabeza, nervio y patin cuando se usa la llanta corriente de rueda, figuras 6, para inferior.
705. Los primeros son análogos a los actuales, con la diferencia de que en vez de ser plana la cabeza por su parte superior, es circular, pudiendo serlo toda ella y limitar la parte plana de su costado a dos o tres centímetros.
710. La cabeza circular análoga a la llanta de la figura 18, produce gran estabilidad en rectas.
715. Cuando van soldados el patin y nervio, se recubren de cemento o conglomerado de corcho, después de soldados y sujetos al larguero, figura 19, para suprimir el corrimiento y disminuir la dilatación por calentamiento.
720. Si van unidos, la unión más conveniente y sencilla es la de la figura 16 (A, B, C) de perfecta aplicación a los carriles corrientes, y consistente en unos nervios N de acero especial remachados, uno en el extremo del carril, y el otro en el costado opuesto del primero, después de labrar en ambos su unión a media caña, como se ve en conjunto en B y en su cabeza por encima en c de puntos en la parte inferior de la figura 6.
725. Estos nervios terminan por el otro extremo en una parte redondeada, a los lados de una plana de apoyo de unos 6 mm en la línea a b. De este modo quedan los carriles sujetos en sus uniones en sentido vertical por cuatro apoyos planos de 6 mm por 2 cm como mínimo y en la lateral por el apoyo de la parte plana de los nervios, uno de los cuales puede ser sujeto con tuercas. Los extremos de los carriles, después de labrados, se cementan haciendo indeformables las juntas, que al contrario de las de ahora están exentas de choques, ya que el paso de un carril a otro se hace siempre apoyando la llanta de la rueda, en la faja m n r s de la cabeza del carril, por tener en ese ancho ambas la misma curvatura, con lo cual, en todo momento tiene apoyo en el carril, y la variación según a b al paso del tren, normalmente menor que una décima de milímetro, imperceptible. Aun en el caso de vía mal conservada, pasa el tren normalmente por las uniones, si se dá a estas en su extremo y parte superior una ligera curvatura con una dife-
- 730.
- 735.
- 740.



rencia de nivel de $\frac{1}{2}$ mm. como máximo.

745. En los carriles de la figura 18, la unión de media caña, se hace lo mismo que en la figura 16, con la única diferencia de que en vez de quedar los nervios N entre las dos pestañas, es la pestaña inferior la que lleva en un carril remachado un nervio a cada lado para que entre ambos queden las pestañas del siguiente, y a su vez los dos nervios del otro, cojen la pestaña de ésta, pudiendo, como en los otros, quedar en cada carril un nervio remachado y otro atornillado para más rápida colocación.

750. ARMADURAS DE LA VIA Y OBRAS DE FABRICA. Hecha la explicación, se colocan las armaduras que en ambas suspensiones puedan ser de dos clases: fijas o desmontables. Las primeras hacen la via indeformable, pero son más fáciles de reparar las segundas.

755. Armaduras fijas y desmontables. En suspensión inferior una armadura sencilla y práctica es la dibujada en las figuras 1 y 2 para rectas y curvas sin rodillos superiores, pues cuando los hay van reforzadas las curvas con las representadas en las figuras 3 y 8 a sus costados y parte inferior.

760. Consta de largueros y traviesas separadas unos 60 cm. que se unen a aquellos por pernos que forman parte de la armazón de las mismas, los atraviesan, pudiendo sujetar al mismo tiempo el larguero y pestaña del carril.

765. El citado larguero, tiene, formando parte de su armadura, constituida por cuatro redondos, piezas B, figura 19, de acero moldeado, a las que se une por patillas P y tornillos t la pestaña del carril.

770. Para que los pernos que sujetan la pestaña entren siempre en sus alojamientos y las patillas o arandelas que hagan sus veces, figuras 17 y 19, tengan el debido ajuste sobre aquellas, se unen a las referidas patillas o pestañas del carril acanalado, por intermedio de arandela con pestaña exagonal a, figura 17, cuyo orificio central tiene la forma indicada. Una llave aplicada a la parte exagonal permite corregir la desviación tolerada, lo que una vez conseguido sin dejarla, se completa con otra que aprieta la patilla p.

775. Cuando los carriles hayan de ser conductores, las arandelas a, que son de bronce, se hacen de ebonita. La pieza B, figura 19, termina en asiento sobre el que va una placa de ebonita, apoyo del patin del carril, el que se sujeta como ahora por patillas aisladas del tornillo t por las citadas asas, de las que en este caso, como en el de la figura 17 apoyan en su parte inferior en un escalón de medio centímetro que existe en los orificios a, figura 18, o en los que lleva la patilla p de más espesor.

780. La pieza b que termina en la parte superior del larguero, se recubre con la pestaña en toda su longitud y tornillos con cemento, como indica la citada figura, y mejor aun con chapas de esta forma de corcho comprimido. La unión de dos largueros consecutivos no es precisa por hacerla los carriles y las traviesas llevan, si es necesario, unos nervios para evitar su corrimiento.

790. Esta armadura puede entrar en la categoría también de desmontable, reduciendo la longitud de los largueros, por la facilidad de descubrir rápidamente los tornillos t y tuercas de unión citadas. La armadura descrita puede también hacerse de dos largueros continuos o unidos de trozos de más base a los que cada cinco metros se articula una pequeña traviesa para evitar su separación.

795. En las curvas pueden usarse cualquiera de los dos modelos de las figuras 3 y 8 que representan, el de la derecha, traviesa corriente con salientes en los extremos, de donde sale una

800.



805.

ballestarmuelle a la que se une un larguero, apoyo de la guía del rodillo, en su parte superior y detrás de éste grava; en la inferior el carril conductor-guía G, se une a la citada ballesta por intermedio de placas de ebonita que producen su aislamiento.

810.

El de la izquierda, es un trozo de carril donde se apoyan las guías G, el que va sujeto a la armazón de la traviesa. Lo mismo en rectas que curvas, como aparece en éstas figuras, pueden suprimirse los largueros dejando solo las traviesas con más anchura en los apoyos del carril que en el resto de ellas. Macizos de hormigón colocados en el terreno, alternados con traviesa de cemento o madera, pueden constituir estas armaduras.

815.

Todas pueden usarse como fijas o desmontables, según que los largueros correspondientes a carriles y guías vayan articulados o unidos a los mismos.

820.

Por la menor presión y regularidad de marcha de estos trenes, puede suprimirse el balasto en toda o parte de la vía.

825.

Las obras de fábrica mucho más económicas que las actuales, se harán de hormigón de cemento. Por la gran velocidad desarrollada por estos trenes se suprimen los paseos a nivel, que serán superiores o inferiores, según convenga en relación al terreno, y la vía fuera de las estaciones estará cerrada como aparece en la figura 2, colocando tela metálica g sobre muro f a una altura de 15 (uno cincuenta) a 2 metros, que no estorbe la visión desde los coches.

830.

El espacio entre carriles debe empedrarse cogiendo las juntas con lechada de cemento para dar sujeción al conjunto y evitar el polvo por el aire de la hélice, figura 2.

835.

MECANISMO DE CONTACTO. En la tracción eléctrica, la toma de corriente se hace por carril conductor.

Cuando se use corriente trifásica, los conductores son las dos guías de los rodillos inferiores, combinadas con los carriles y solamente aquellas o estos en caso contrario.

840.

Tanto unas como otros quedan aislados de sus soportes por piezas E de ebonita, figura 17, colocadas como anteriormente dijimos.

La toma de corriente puede hacerse por los citados rodillos y las llantas de las ruedas del mismo modo.

845.

Al describir los rodillos laterales se vió como se efectúa esta toma, pudiendo terminan las llantas L interiormente y en su parte central, con una pestaña aprisionada y aislada por el cuerpo del rodillo.

850.

Por servir el mismo rodillo y su guía y las ruedas con sus carriles para la marcha y toma de corriente al mismo tiempo, se obtiene economía y sencillez de instalación.

855.

El solo empleo de carriles como conductores sería un peligro para circular en las estaciones, que se evita aislando antes de las mismas con ayuda de carril de gran resistencia (carril corto) -acero-niquel- que a su vez se aíslan sus uniones sin disminuir la banda de apoyo de la llanta al aumentar su curvatura. Cable subterráneo los uniría a su entrada y salida y el tren recorrería el corto espacio de las estaciones por el impulso adquirido, sin disminuir su velocidad. Para maniobras en las mismas, pueden colocarse cables aéreos con sencilla toma de corriente que se oculte en marcha en el bastidor del coche motor.

860.

Las guías de contacto en las estaciones tienen cubiertas que evitan un accidente al no poder ser tocadas. En los sitios donde son de temer frecuentes nevadas, no son convenientes los carriles como únicos conductores.

865.



- APLICACION A LOS FERROCARRILES ACTUALES.** El sistema que acabamos de explicar, tiene ventajosa aplicación a los ferrocarriles corrientes en economía y regularidad de marcha y gasto insignificante en su transformación por permitir aprovechar todos sus elementos de vía y material rodante en la misma.
870. El gran ahorro de fuerza motriz se debe a suprimir el peso adherente, y la regularidad de marcha a la que dan ruedas y carriles combinadas con la de la hélice o motor de reacción.
875. Su transformación se consigue: En vías, modificando los carriles por simple laminación de su cabeza para que aquella tenga sección de rodamiento circular, figura 6, en vez de plana, aun a costa de reducir la anchura de la misma.
880. Los extremos de los carriles se labran como en la figura 16 y se cementan a continuación, pudiéndose conservar los agujeros del nervio para las chapas de unión explicadas. En el peor de los casos de cambio de forma de los carriles al emplear los de la figura 18, se obtiene una economía de material.
885. Las traviesas se utilizan en su totalidad si al tren no se le dotan de rodillos superiores, pues en caso contrario, pueden las curvas construirse con las armaduras descritas o emplear un procedimiento mixto de traviesa de madera con hormigón.
890. En obras de fábrica no es necesario hacer reforma alguna por tener exceso de amplitud y resistencia. No así en las explanaciones en las que deben suprimirse todas las curvas de rectificación económica, cuyo único objeto sea reducir la pendiente de la vía. El material rodante se aprovecha de igual modo (aunque con menor velocidad que el nuevo y más que el actual) con un pequeño rebaje en su llanta que la convierte en la explicada, o poniéndole llanta circular, pudiendo a los coches grandes de pasajeros adaptarles los rodillos explicados; como también indicamos anteriormente que modificación se obraba en la locomotora para la nueva forma de tracción.
895. Vemos, pues, que, con una sencilla transformación y gasto insignificante con relación a la mejora, puede explicarse la nueva tracción, haciendo que el material existente circule con mayor rapidez y suavidad y el aerodinámico con mucha mayor velocidad.
900. **CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR ESTOS TRENES.**— Un tren de esta clase, para marchar con seguridad, tiene que cumplir los siguientes requisitos: Solidez, sencillez, regularidad de marcha y auto-estabilidad, con corrección automática de los desvios sin choques en el mismo punto de aplicación. El proyecto de todos los mecanismos se ha basado en estas dos primeras cualidades que evitan cualquier avería en marcha con un mediano entretenimiento. En cuanto a las restantes, la manera de actuar la fuerza motriz, como cuantos elementos intervienen en el movimiento, resuelven el problema como ahora veremos.
905. **FUNCIONAMIENTO GENERAL.** (Marcha en recta). En él consideraremos todos los casos de un tren en marcha, así como las fuerzas que actúan en la misma. Supongamos el arranque del tren. Dejan de actuar el freno de fricción o electro-magnético al mismo tiempo que se produce un arranque suave y rápido por el movimiento de sus hélices o motores. En rectas, los coches llevarán la dirección de los carriles, así como su fuerza motriz, por contribuir constantemente a ello, la curvatura contraria de llantas y carriles, aun en el caso más
- 910.
- 915.
- 920.
- 925.



930. desfavorable de fuerte viento de costado, que es el mayor esfuerzo anormal que al tren se le presenta en recta, pues desaparecido el de galope, el de lazo con choques que sería el peligroso no existe, pues de haberlo, sería imperceptible, y sin choques por las curvaturas contrarias citadas o el apoyo continuo de los rodillos inferiores. En el peor caso del máximo viento normal a la dirección del tren, la presión ejercida sobre él y su semipeso en el lado en que recibe el viento, dan una resultante que no perjudica su buena marcha y estabilidad, deduciéndose la posibilidad del movimiento en recta a cualquier velocidad compatible con un buen rendimiento aerodinámico (hasta unos 500 Km. por hora).
935. Entrada y salida de las curvas.- Si el tren carece de rodillos (los dos casos de llanta y carril circular) 100 metros antes de su entrada se colocan carriles de la forma b h e f i (figura 18) con centrado progresivo, continuando desde que se inicia unos 30 m. con la misma forma para seguir como indica la sección b c f, figura 18, siendo c f tangente a la llanta en su diámetro horizontal, como se ve en la figura 17 y haciendo la salida de modo inverso.
940. En el caso de llanta acanalada, se emplea el mismo procedimiento que acabamos de decir aplicable al carril de la forma R de la figura 18, reduciendo su curvatura para que sea mas ancho en su diámetro y quede 4 ó 5 mm. de huelgo en este sitio apoyando desde antes de entrar la parte curva próxima a la pestaña en la superior del carril inclinado para darle el peralte con su misma curvatura, la que toma progresivamente. En curva apoyan solo las pestañas de las ruedas exteriores, teniendo que ser de doble pestaña si se quiere el mismo apoyo que en las anteriores.
945. Si el tren tiene rodillos inferiores y superiores 100 metros antes de su entrada, se reduce la anchura entre guías 10 a 12 mm. para el apoyo de todos los rodillos; a su entrada se aproxima la guía exterior a su carril 9 o 10 mm. (permaneciendo la otra equidistante) de un modo progresivo, en dos metros continuando igual en curva y saliendo en sentido inverso. La llanta de la rueda apoya en el centro de su canal y los rodillos superiores siguen los movimientos de los inferiores.
950. Con el apoyo de rodillos inferiores y pestañas no se acerca la guía y lo que ceden progresivamente los rodillos al ocupar el juego de 9 o 10 mm., es lo mismo que necesitan las pestañas para apoyar en el carril sin choques colocando este con la misma curvatura en su apoyo. Y con rodillos superiores y pestañas se calcula la distancia a que se deben colocar sus guías con relación a los carriles, teniendo en cuenta los movimientos de éstas anteriormente explicado.
955. Marcha en curva. Se hace, según acabamos de ver, como al final de su entrada en todos los casos.
960. Cuando los coches motores tienen apoyo continuo van los extremos del tren conducidos constantemente por cuatro puntos de rodamiento en perfectas condiciones de marcha. En todos los casos explicados, los rodillos de piso completan la perfecta marcha en curva por llevar constantemente la línea de rodamiento de ruedas en la dirección del eje de los carriles. Se consigue al apoyar en sus guías que empiezan con plano inclinado al iniciarse la curva, horizontal durante ella, y otro inclinado a su salida.
965. Cuando no lleva rodillos superiores, se dá el peralte a las curvas cuya entrada y salida se verifica en las condiciones óptimas de la ecuación del movimiento. Si lleva guías superiores, se pueden reservar aquellas solamente, para curvas de un radio inferior a uno dado según la velocidad media de circulación.
- 970.
- 975.
- 980.
- 985.
- 990.



Con guía superior la fuerza centrífuga tiene menos importancia, por estar limitada por la de las guías, por lo que el tren puede llevar más velocidad.

995.

La parada se produce progresivamente y con suavidad sin igual a pesar de la potencia de los frenos descritos como ya indicamos. Aparte de la fuerza centrífuga y lateral, solo merece mención el paso por pendientes pronunciadas que a pesar que no hay limitación para estos trenes, conviene no rebasar la 1/10 en la que pueden circular a más de 110 Km por H. pendiente que, como sabemos, viene a ser 20 veces mayor que la normal del ferrocarril actual. Lo mismo en ésta que en curvas pronunciadas, si se quiere una marcha automática del tren, se le puede dotar de pequeña guía análoga a la del rodillo de piso, en la que apoya otro que actúe sobre manivela de arranque o admisión para que en el peor caso lleve la velocidad dicha. Esta velocidad se considera sin tener en cuenta la presión del aire sobre el coche por arrastramiento del perfil que aumenta con la velocidad y, que tiende a apretarlo contra la vía, por lo que aquella será aun mayor.

1000.

1005.

1010.

Las restantes fuerzas que intervienen en el movimiento, como son, resistencia del aire, rozamiento de girar y rodar de los diversos elementos móviles, ya que el de resbalar desaparece en casi todos los casos, son menores que en la actualidad.

1015.

El engrase general de ruedas y rodillos se hace a presión por bomba que, tomando el aire del depósito inferior después de filtrado, lo eleva a uno superior que produce aquel por gravedad y presión. El funcionamiento del enganche articulación elástica y frenos sencillo y seguro, no necesita más explicación.

1020.

VENTAJAS. El ferrocarril explicado, tiene sobre los conocidos hasta ahora las siguientes:

1025.

1.- Térricamente desarrolla en rectas velocidades del orden de los 500 Km por h. y de los 300 Km por h. en curva, con gran economía de fuerza motriz, enorme suavidad y menos ruido.

1030.

2.- En la construcción de nuevas líneas simplifica el trazado por emplear mayores pendientes, obras de fábrica más económicas, por soportar pesos de 1/10 de los actuales al suprimir el adherente, no es necesario el balasto por las pequeñas presiones a que están sometidas sus armaduras, carriles más económicos y de la misma rapidez de colocación. Tampoco son necesarios los coche-camas y restaurante.

1035.

3.- El esfuerzo tractor de las locomotoras, variable y con choques repetidos, aumenta la fuerza viva de aquéllas (muy grande por la masa de aquéllas) variando constantemente de dirección, lo que produce deformaciones en la vía que necesita así como obras de fábrica, una resistencia en consonancia con el peso y esfuerzos anormales anotados. El ferrocarril descrito con una fuerza de tracción regular, independiente de los carriles y en dirección del eje del tren, y con un peso reducido, que obra constantemente sobre su parte central superior y en sentido vertical, está exento de tales desviaciones y choques, lo mismo en rectas que en curvas, con beneficio para la normal circulación y conservación de la vía.

1040.

1045.

4.- Por esta buena conservación y no ser necesario el recambio de traviesas, resulta de entretenimiento nulo y de construcción económica por las razones apuntadas en la base 2ª.

1050.

5.- La aceleración y frenado son de una rapidez y suavidad excepcionales, lo que produce una media de velocidad desconocida.

1055.

6.- La supresión de los pasos a nivel, muy útil para estas velocidades, se realiza en las mejores condiciones.

Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar



sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y se reivindica en la siguiente

NOTA

1060. En resumen: La PATENTE DE INVENCION que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:
- 1.- Perfeccionamientos introducidos en los ferrocarriles para obtener su máxima velocidad, caracterizados por la forma y estructura de los coches extremos o intermedios de perfil aerodinámico con tracción por una o dos hélices o reacción con coche motor delantero y trasero. La colocación de hélices y motores en sus distintas clases, su organización, funcionamiento y distribución (figuras 1, 2, 3, 4).
1065. 2.- Perfeccionamientos introducidos en los ferrocarriles para obtener su máxima velocidad, según la reivindicación anterior, caracterizados por poder aplicarse con el mismo fundamento la suspensión media e inferior y la adaptación a esta de los ferrocarriles de tracción por adherencia con las modificaciones que lleva consigo.
1070. 3.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por los mecanismos de ruedas y rodillos, órganos del movimiento, en sus dos formas de articulados o unidos, figura 9, su colocación y distribución y el piso complemento de los anteriores en marcha, y que anteriormente fueron descritos.
1075. 4.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el bastidor de ruedas (figura 5) en su forma y suspensión indicada.
1080. 5.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por las ruedas en sus dos modelos con sus carriles respectivos de las formas expuestas y con los cojinetes de rozamiento líquido explicados (figuras 6, 7 y 18).
1085. 6.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por los rodillos guías del cuerpo y de toma de corriente con su mecanismo de contacto, cuerpo de cojinetes y palanca amortiguadora (figura 10).
1090. 7.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por las guías de conducción de los rodillos de sección circular (figuras 3 y 4).
1095. 8.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por los rodillos de piso con su mecanismo y guías explicadas (figura 9).
1100. 9.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por la unión elástica entre coches (figuras 12 y 13) para evitar interferencias del aire y el enganche (figuras 14 y 15) con sus topes, para marcha y pequeños choques.
1105. 10.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por las tres clases de frenos principales electro-magnéticos, aerodinámicos y de reacción (figuras 1, 2, 4, 5 y 11) con o sin el motor y su colocación.
1110. 11.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por las dos clases de carriles de apoyo continuo representados en las figuras 6, 17, 18 y 19, así como su sencilla y práctica unión a media caña cuando no deban ir soldados (figura 14 a, b, c).
1115. 12.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por las armaduras de colocación de los carriles y guías descritas en las figuras 1, 2, 3, 8, 17 y 19 en su doble acepción de fijas y desmontables, como también su aprovechamiento y acoplamiento a los ferrocarriles actuales, con el aislamiento del calor a los carriles.
- 13.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones ante-



11 M

166740

- 20 -

1120.

riores, caracterizados por el sencillo y económico mecanismo de contacto de guías o carriles (figuras 10 y 17).

14.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la PATENTE DE INVENCION que se solicita, por «PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS FERROCARRILES PARA OBTENER SU MAXIMA VELOCIDAD».

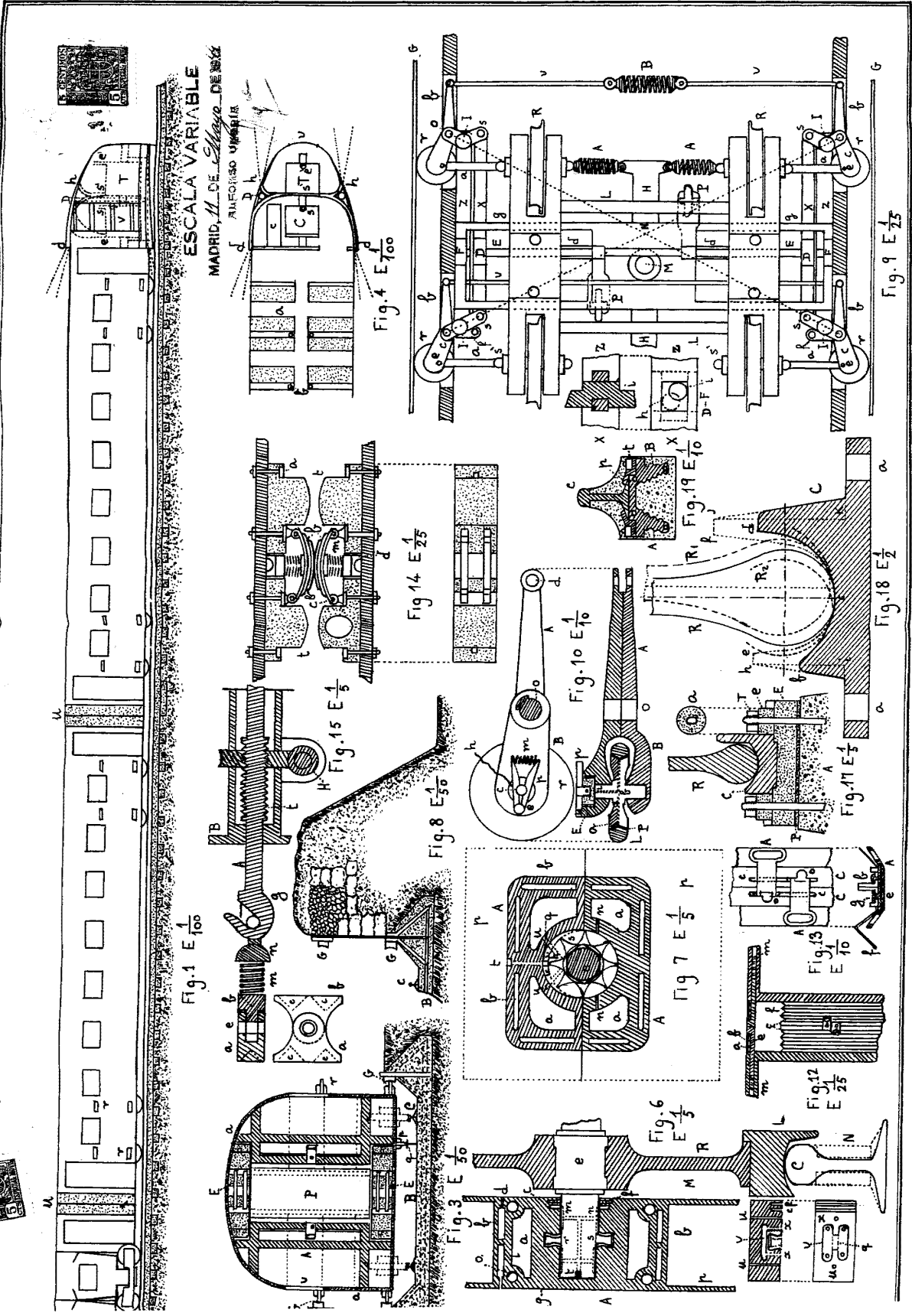
1125.

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria que consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos que se acompañan.

Madrid 11 de Mayo de 1944.
ALFONSO UNGRIA,

Escalera variable

A. E.



ESCALA VARIABLE
MADRID, M. DE SAGAZ DE SAGAZ

Fig. 1 E 100

Fig. 4 E 700

Fig. 14 E 4

Fig. 15 E 1

Fig. 8 E 50

Fig. 10 E 10

Fig. 11 E 3

Fig. 12 E 25

Fig. 13 E 10

Fig. 18 E 2

Fig. 19 E 10

Fig. 9 E 25

Fig. 7 E 5

Fig. 6 E 3

Fig. 5 E 1

Fig. 3 E 50

Fig. 2 E 1

Fig. 1 E 100

A.2. *L. Fusiolo - Corso S. ...*

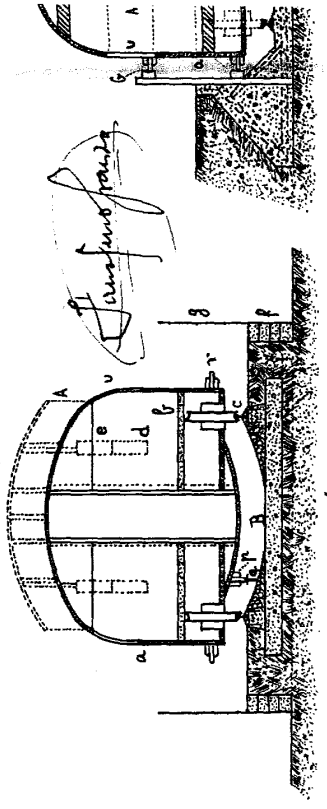
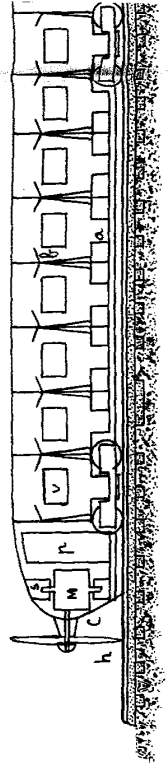


Fig. 2 E 1/50

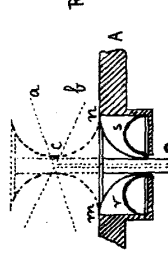


Fig. 11 E 1/20

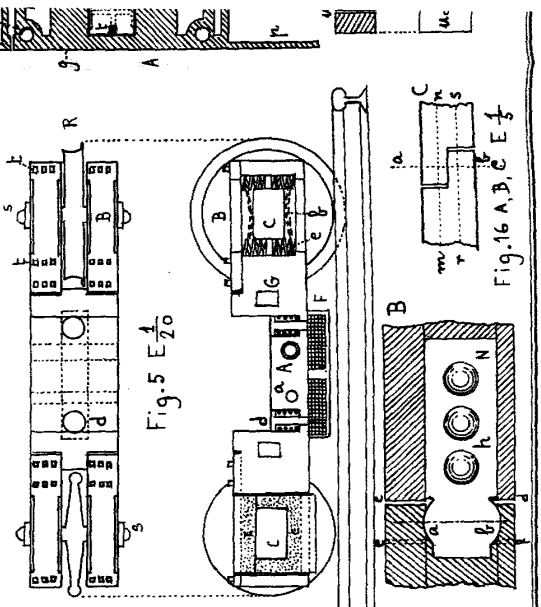


Fig. 16 A, B, C, E, F