



17 SEP 45

95199

MEMORIA DESCRIPTIVA
 para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
 e n
E S P A Ñ A
 por VEINTE años
 por "Un modo de establecimiento de
 "vías para tranvías".

Inventor:

Alexandre Bouillon

residente en:

21, Avenue de l' Exposition, Liège,
B é l g i c a.

-o-

En la construcción de vías de tranvías hay que considerar dos puntos esenciales, que son:

1º - La vía, propiamente dicha, que lleva los carriles y los soportes.

2º - El revestimiento de la calzada.

El primitivo sistema de establecimiento de vía consistía en disponer los carriles en unas traviesas de madera.

Ese sistema es análogo al que se utiliza para la explotación de los grandes caminos de hierro, donde resulta enteramente satisfactorio toda vez que se encuentra generalizado por todo el mundo, pero su aplicación a los tranvías no es tan buena. Los caminos de hierro se establecen siempre sobre una plataforma especial y las traviesas se colocan sobre una gruesa capa de balasto. Los carriles, los soportes, y todos los accesorios quedan al descubierto y son siempre visibles, lográndose siempre además la salida de las aguas.



Por el contrario, las vías de los tranvías se establecen siempre en las calzadas pavimentadas de los caminos utilizados por los vehículos ordinarios, de los que tienen que sufrir toda clase de efectos destructores. El establecimiento de traviesas no se hace con bastante cuidado, y los carriles, sus soportes, y todos sus accesorios de las vías se recubren con un revestimiento que los hace invisibles e inaccesibles, sin una demolición previa, estableciéndose por regla general, por no decir siempre, sobre una capa de balasto de grueso insuficiente, y a veces se colocan simplemente en el mismo suelo.

Al cabo de poco tiempo, la cimentación, o las traviesas, se introducen en el suelo, el revestimiento de la calzada se disloca, y resulta de ello una circulación defectuosa y unos gastos de entretenimiento muy grandes.

Si se considera una vía establecida sobre traviesas, se ve que los adoquines de la calzada se apoyan alternativamente en las traviesas y en el suelo, en los espacios que quedan entre ellas. Los

adoquines que descansan en las traviesas no podrán descender, pero los que se encuentran en los espacios que quedan entre esas traviesas descansan en un suelo comprimible y deformable, que favorece su hundimiento. A causa de esa circunstancia se produce con mucha frecuencia, por no decir siempre, en el interior de las vías, unas ondulaciones del adoquinado o pavimentación, que son muy perjudiciales para la circulación de los coches ordinarios y que necesitan frecuentes reparaciones.



Para evitar ese inconveniente se ha recurrido a colocar los carriles, ya sobre unos cojinetes de hierro fundido, ya sobre unos tarugos de madera fijados a las traviesas, pero los resultados no han sido satisfactorios, tanto más cuanto que ese sistema ofrecía de por sí inconvenientes que no tenía la simple vía. A causa de los gastos considerables que necesitaba el entretenimiento de las vías sobre traviesas, se ha llegado a su substitución por numerosos y muy diversos sistemas, entre los cuales citaremos los más utilizados.

a) - Vía sobre camas de balasto. En el sitio donde se hayan de tender los carriles se abre una zanja de 0.40/0.30, que se llena de pedruscos y se apisona bien. El carril se coloca directamente sobre ese balasto, y queda a su debida altura mediante calce con plaquitas o mediante grava, manteniéndose la separación merced a unas varillas de hierro.

Al comienzo se comporta bien la vía, puesto que es elástica y da un rodamiento suave y agradable, pero al poco tiempo, como consecuencia de las trepidaciones a que se someten los carriles por los co-

ches, los pedruscos de calce se aflojan y se deslizan, y como quiera que los carriles dejan entonces de ser sostenidos producen un golpeteo en la cimentación que acentúa su dislocación. Los expresados carriles se hunden arrastrando tras sí a los adoquines contiguos, y se crean en la calzada unos canales donde se acumulan las aguas de lluvia, las cuales penetran en el suelo y favorecen así la desagregación o desmenuzamiento de la cama. A veces se amontonan muy fuertemente los pedruscos en esos sitios y el rodamiento resulta duro, produciéndose entonces un desgaste ondulatorio de los carriles.

Ese sistema ocasiona considerables gastos de conservación o entretenimiento.



b) - Vía sobre cama o base de hormigón.

Los carriles descansan directamente y por toda su extensión en una base de buen hormigón, de unos 40/30 cm. de sección. Toda vez que dichos carriles no se aplican nunca de una manera perfecta sobre la cama o base, determinadas partes quedan en falso. Al paso de los coches se hunden los carriles y se produce un golpeteo de la superficie de la base, que va acentuándose como consecuencia de la intensidad del tráfico. Dichos carriles descienden y se produce la dislocación de los adoquines contiguos.

El rodamiento de los coches sobre carriles que descansan en camas o bases de hormigón es duro y sonoro.

La falta de elasticidad de esas bases produce un gran desgaste ondulatorio de la superficie de rodamiento de los carriles. Cuando hay desgaste ondulatorio es la circulación muy desagradable y produce un insoportable ruido de rechinar.

El expresado desgaste ondulatorio sólo puede desaparecer cepillando o moldeando los carriles, lo que es un trabajo sumamente costoso, que tiene además por efecto ocasionar un desgaste más rápido de los carriles.

El desgaste ondulatorio repercute en las llantas de las ruedas de los coches, que al poco tiempo tienen que repasarse en un torno.

Ese sistema da lugar a tales inconvenientes que en la actualidad se encuentra casi abandonado.

Sin embargo, se ha intentado remediarlo colocando sobre la cama de hormigón otra de madera, pero puesto que ésta se corta con la zapata del carril no han sido los resultados favorables.



c) - Vía sobre anclajes metálicos introducidos en un hormigón de cimentación. - En una cimentación de hormigón se echan trozos de carriles viejos, con la zapata o pie hacia arriba, o bien se introducen en un hormigón de cimentación unos cojinetes metálicos especiales. Los carriles descansan en esos trozos de carriles viejos, o en los expresados cojinetes, a los cuales se fijan, ya por enganches especiales, ya mediante pernos.

Ese sistema da una circulación dura y ruidosa, al propio tiempo que falta de elasticidad, y ocasiona un desgaste ondulatorio muy grande.

Por otra parte, cuando haya que hacer una reparación en uno de los soportes, o en sus sujeciones, hay que demoler una parte del hormigón correspondiente.

Ese sistema no es recomendable.

d) - Vía con carril introducido en una base o cama de hormigón. - Ese sistema adolece de los mismos inconvenientes que el últimamente citado, con un desgaste ondulatorio anormal.

Todos esos sistemas han dado lugar a toda clase de inconvenientes y a gastos de conservación o entretenimiento tan considerables que la mayor parte de las Compañías han vuelto al empleo del primitivo sistema, esto es, a la vía sobre traviesas de madera, puesto que es la única que resulta elástica, da una circulación suave y poco ruidosa, y no ocasiona desgaste ondulatorio.

A pesar de todos cuantos intentos se han hecho no se ha encontrado nada que evite los defectos de la vía sobre traviesas, ni tampoco ningún sistema mejor.

De todo lo expuesto se puede sacar en consecuencia que una vía de tranvía debe ser:

1º - Elástica. Para que responda a esa cualidad, los carriles deben descansar en unos soportes situados de trecho en trecho, soportes que a su vez deben ofrecer una cierta elasticidad. El hierro, la piedra, el hormigón, y cualquier otra materia análoga, no se pueden utilizar a ese efecto. La madera es lo que conviene mejor para dicho uso.

2º - Lo menos ruidosa posible. Como consecuencia de ello hay que emplear en su construcción unas materias lo menos resonantes posible, y aplicarles, en caso de que esto pueda ser, cualquier dispositivo atenuador de la resonancia.

3º - Estable. A ese efecto se debe establecer sobre una cimentación o base rígida e indefor-



mable.

4º - El revestimiento de la calzada debe ser de materias duras y muy resistentes al desgaste.

5º - Ese revestimiento debe ser estable, esto es, se debe establecer en una base rígida e indeformable que forme cuerpo con la base o cimentación de la vía.

El presente invento tiene por objeto realizar precisamente un modo de establecimiento de vía de tranvía que posea las cualidades apuntadas.

Los adjuntos dibujos demostrarán además lo expuesto con referencia a la descripción del modo de establecer las vías de tranvías con arreglo al invento, representando:



La figura 1, un corte transversal de una vía de tranvías establecida en una calzada adoquinada.

La figura 2, en escala reducida, un corte de la figura 1, en la dirección axial del carril.

La figura 3, también en escala reducida, una planta de la figura 1.

La figura 4, un corte transversal de una vía de tranvías, con arreglo a una modalidad constructiva y establecida en una calzada adoquinada.

La figura 5, en escala reducida, un corte longitudinal de la figura 4, por el eje del carril.

La figura 6, un corte transversal de una vía de tranvías establecida en una calzada asfaltada.

La figura 7, en escala reducida, un corte longitudinal de la figura 6, por el eje del carril, y

La figura 8, también en escala reducida.

da, una planta de la figura 6.

Con referencia a las expresadas figuras, los carriles 1 se colocan sobre unos zoquetes o tarugos de madera 2 que descansan en una cimentación 3 de hormigón armado o sin armar, con interposición de una capa o de una placa elástica 4. Dichos zoquetes 2 se introducen o sepultan, por decirlo así, en la base o cimentación de hormigón 3, excepto por un lado, por donde se apoyan en una llave 5 cuya longitud es tal que si por cualquier causa hay que recalzar, quitar o substituir el zoquete citado 2, quitando esa llave 5 podrá el expresado zoquete deslizarse en una cantidad suficiente para poderse sacar sin que sufra deterioro el hormigón de la cimentación o base.



Esa cimentación 3 será de un grueso en relación con la resistencia del suelo o terreno, y si preciso fuese se podrá armar, como a título de ejemplo lo indican las figuras 4 y 5, con unos hierros como los 6. Dicha base o cimentación se extenderá por todo el ancho de la calzada ocupada por las vías y por las fa-
jas exteriores a esas vías cuya conservación incumbe generalmente a las Compañías explotadoras de los tran-
vías.

Los carriles 1 se mantendrán con la se-
paración normal gracias a unas varillas de hierro 7,
y se revestirán por sus dos lados con unos ladrillos
especiales 8, o con hormigón, a fin de conseguir un
apoyo sólido y bien regular para los adoquines 9, fi-
jándose además los mencionados carriles a los zoquetes
2 gracias a unos tirafondos 15 con cabeza chata y con
forro.

La vía descansa en los expresados zoque-

tes 2 que hacen las veces de traviesas en las vías donde se utilizan éstas. En efecto, la traviesa que le sirve de soporte a los dos carriles, en caso de hundimiento de una de sus cabezas, va a constituir una palanca que da lugar al levantamiento o subida de la otra cabeza, de donde resulta un trastorno para la vía, toda vez que hace que se separe el revestimiento por todo su ancho. Como consecuencia de ello, la traviesa solidariza entre sí a los dos carriles, mientras que los zoquetes 2 hacen a los carriles 1 absolutamente independientes y admiten que un zoquete se pueda hundir mientras que el que dé frente al mismo no sufre alteración alguna y el deterioro del revestimiento se localiza a la influencia del zoquete que haya cedido.



Podrá hacerse la objeción de que las traviesas sirven para mantener la separación de los carriles, pero los referidos zoquetes 2, aprisionados en el hormigón 3, pueden hacer por completo las mismas veces. Si se recurre a las varillas de separación 7 sólo es con objeto de dar mayor rigidez a los carriles y disminuir así en todo lo posible los deterioros que son consecuencia de su movilidad.

La vía sobre zoquetes será evidentemente elástica, y deberá tenerse en cuenta que esa elasticidad aumentará forzosamente por el establecimiento, bajo los referidos zoquetes 2, de la mencionada placa o capa elástica 4. Resulta además poco ruidosa, puesto que independientemente de los susodichos zoquetes de madera 2, la placa o capa elástica 4 en la cual descansan éstos atenuará considerablemente la resonancia.

Dos de los expresados zoquetes representan un cubo de madera que aproximadamente equivale a

la tercera parte del de una traviesa, con lo que se logra una buena economía.

La llave 5 podrá ser de una madera blanda y nueva, o de una madera que ya se haya utilizado (una traviesa vieja, por ejemplo), o bien de desechos de pavimentaciones, o de ladrillos.

La cimentación o base 3 de hormigón dará a la vía una estabilidad completa. Su grueso será naturalmente proporcional a la resistencia del suelo, de tal suerte que no se podrá producir hundimiento alguno.

El hormigón de la expresada cimentación lo podrá constituir, por ejemplo, una escoria granulada y fresca, de los altos hornos, u otra materia adecuada, adicionada cuando menos de 1/10 de cemento por metro cúbico de escoria. Si se quiere, el cemento se podrá substituir por 2/10 de cal recién apagada. Dicho hormigón así confeccionado fragua con rapidez y resulta muy duro y resistente, con la gran ventaja, además, de ser barato.

Si preciso fuese, el hormigón lo podrán constituir unas cenizas sin lavar, procedentes de las fabricas de cinc, adicionadas de cemento y de cal, lo mismo que para la escoria granulada y fresca de los altos hornos.

El revestimiento de la calzada (figuras 1 y 4) se hará con adoquines como los 9, de gres, pórvido, cuarcita, u otras materias por el estilo. Ese revestimiento será indeformable y muy estable, puesto que descansa en una base o cimentación 3 de hormigón sólido o macizo, rígida y a su vez indeformable, por el intermedio de una capa uniforme 10, elástica e incompresible, de arena gorda, de cuatro a cinco centí-



metros de espesor. Dicha capa elástica de arena tendrá, además, por efecto, permitir que los adoquines resistan perfectamente los choques del tráfico rodado y evitar su destrucción.

Con ese sistema se puede, o mejor dicho, se deben emplear unos adoquines bajos, esto es, de 0.13 de altura en lugar de los de 0.15, puesto que si se utilizan adoquines de 0.15 los que se coloquen contra los carriles descansarían parte en la zapata y parte en la capa de arena, y entonces tenderían a torcerse o a quebrarse. En una u otra circunstancia provocarían el deterioro del pavimento o adoquinado contiguo.

Un adoquinado con adoquines bajos y sobre una cimentación con capa de arena intermedia es tan sólido como otro con adoquines altos. Por otra parte se ha establecido absolutamente que en esa circunstancia se pueden emplear adoquines de dimensiones más pequeñas, como por ejemplo, de 13/13/13 y 10/16/13, en vez de los de 12/18/13, 13/20/13 o 15/15/13. La utilización de adoquines bajos en vez de adoquines altos, como los de 12/18, 13/20, 15/15, permite realizar, como se indica en el sistema de que nos venimos ocupando, una economía muy importante en cuanto a la construcción del revestimiento.

El sistema se aplica igualmente bien a una calzada construida con adoquinado de madera.

Si el revestimiento es uno de asfalto ll (figuras 6 y 7), o uno con adoquines muy pequeños, se empleará el sistema que ilustran las figuras 6, 7 y 8.

En esa disposición, las cimentaciones 3 de hormigón continúan por debajo de los carriles 1,



en forma de viguetas 13, con los huecos necesarios para la colocación de una capa elástica 4 y del zoquete 2, y con un vano 14 por debajo de esos carriles 1, indispensable para su libre flexión y para su elasticidad. Las expresadas cimentaciones o bases se reúnen mediante una capa 12 de hormigón que tiene, paralelamente a los carriles 1, unos intervalos propios para dar acomodo a los ladrillos de sostén 8 contiguos al cuello de los mismos carriles, y a los adoquines 9 que tienen por objeto separar la capa de asfalto 11 de dichos carriles 1 y permitir el fácil acceso a los dispositivos de fijación de los expresados carriles en los zoquetes 2.

Claro es que los dibujos sólo se dan a título de ejemplo de realización y que la cimentación de hormigón y la capa elástica podrán ser de otros perfiles, sin apartarse por ello del espíritu mismo del invento, como ya hemos dicho.

El modo de vía descrito y representado satisface de la manera más completa a todas las consideraciones ya apuntadas.

La vía se establece sobre una cimentación rígida, sólida e indeformable, es muy estable y muy elástica y hace que la circulación de los tranvías sea suave y agradable, y al propio tiempo resulta sin resonancia y silenciosa.

El revestimiento de la calzada se establece también sobre la misma cimentación rígida, sólida e indeformable, no siendo de temer, por consiguiente, los hundimientos y las depresiones del adoquinado, y conservará su perfil cilíndrico bien regular, de tal suerte que se logrará siempre la salida transversal de



las aguas.

La cimentación protege al subsuelo contra las heladas, e impide en todos los casos cualquier deformación de la plataforma de la calzada.

Su primer coste es poco elevado, siendo aproximadamente muy equivalente al de la vía tendida sobre camas o lechos de balasto.

El entretenimiento o conservación de la vía y del revestimiento será casi nulo y reducido, cuando menos, al minimum más estricto.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica en 26 de septiembre de 1924, bajo el número 320377, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

-:-:- N O T A -:-:-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - El modo de establecer una vía de tranvías, caracterizado por el hecho de que la cimentación, de hormigón armado o no y con o sin solución de continuidad, presenta en la dirección axial longitudinal de los carriles unas cavidades a distancias convenientes entre sí, en el fondo de las cuales se coloca una placa o capa elástica sobre la que va el zoquete de madera en el que se fija el carril, a fin de que ese zoquete quede empotrado en la expresada cavidad, ya por completo, ya por medio de una llave o de un relleno de materias apropiadas, recubriéndose el conjunto, ya con una capa de arena de grueso conveniente, en la que se establece el revestimiento de adoquines, ya con una capa de hormigón sobre la que se establece, por ejemplo, un revestimiento de asfalto.



2º - Una forma de realización de lo que se reivindica en el punto anterior, en la que la cimentación de hormigón tiene unas cavidades de sección rectangular, en el fondo de las cuales y en la parte más baja se coloca la placa o capa elástica, y en la otra parte la llave de madera, o de cualquier otra materia apropiada, que acabe de llenar el hueco o cavidad, fijándose los carriles a unos zoquetes de madera espaciados o repartidos, y recubriéndose el conjunto con una capa de arena sobre la que se establece el adoquinado.

3º - Una forma de realización idéntica a la precedente, en la que la cimentación o base la constituye hormigón armado.

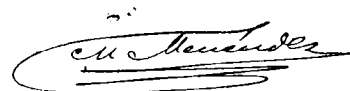
4º - Una forma de realización como la que se reivindica en el punto 1º, en la que dos camas o lechos de hormigón armado o sin armar, tienen unas cavidades en cuyo fondo se disponen, en primer lugar, la placa o capa elástica y luego el zoquete soportador y fijador del carril, haciéndose su reunión mediante una capa de hormigón que tiene, en paralelismo con los carriles, unas soluciones de continuidad, en las que se intercalan los ladrillos de sostén del carril y los adoquines.

5º - Un modo de establecimiento de vías para tranvías.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 de septiembre de 1925.-
P. A.



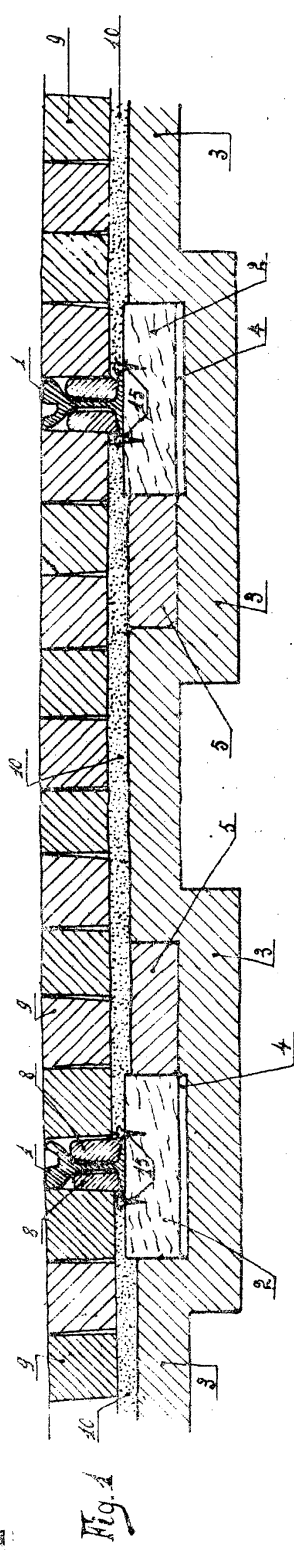


Fig. 1

Fig. 3.

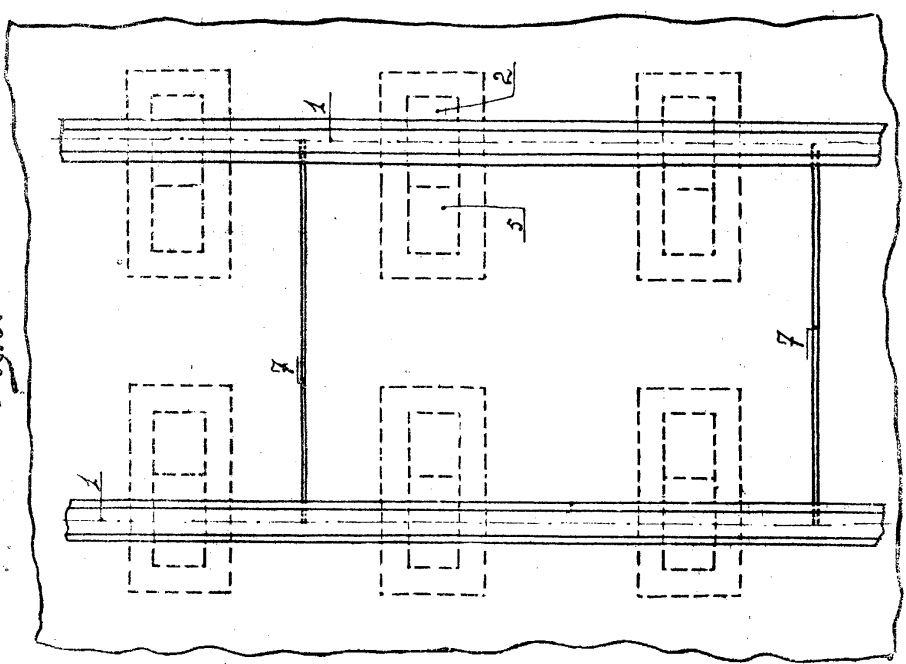
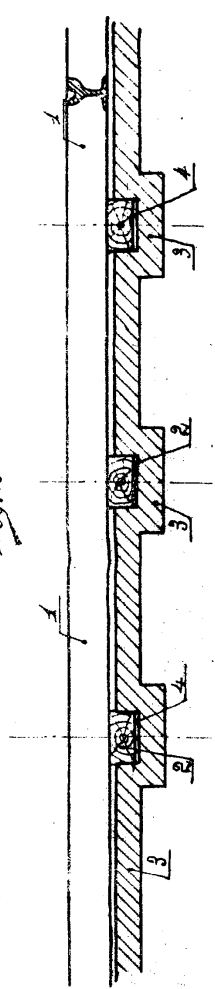


Fig. 2



P.A.
ALBERTO DE L. BOCCHI
PAT. 10004

Alberto Bocchi

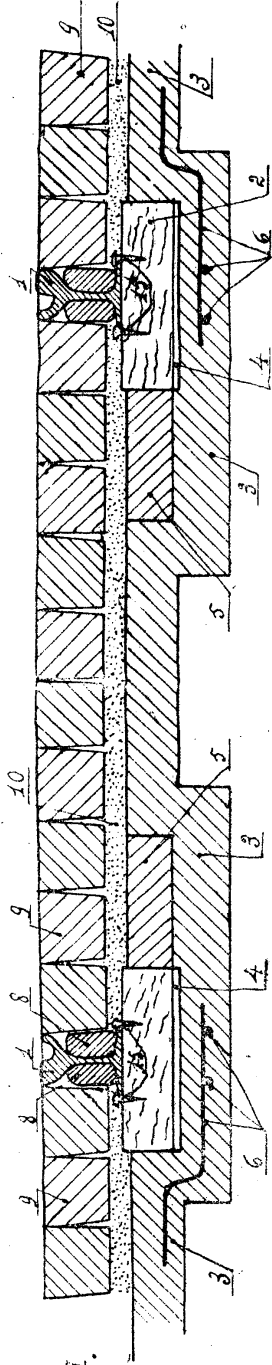
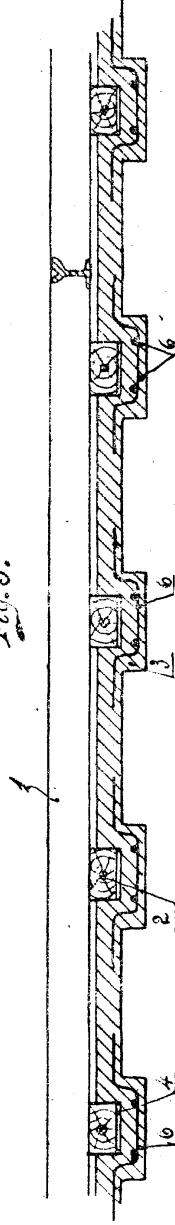


Fig. 4.

Fig. 5.



I.A.
Alberto de Elizaburu
Fca. Póster

Alberto de Elizaburu

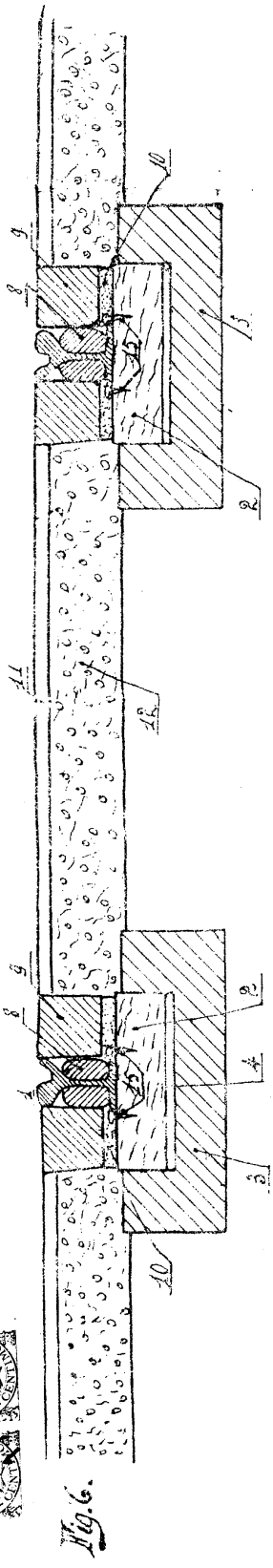


Fig. 6.

Fig. 8

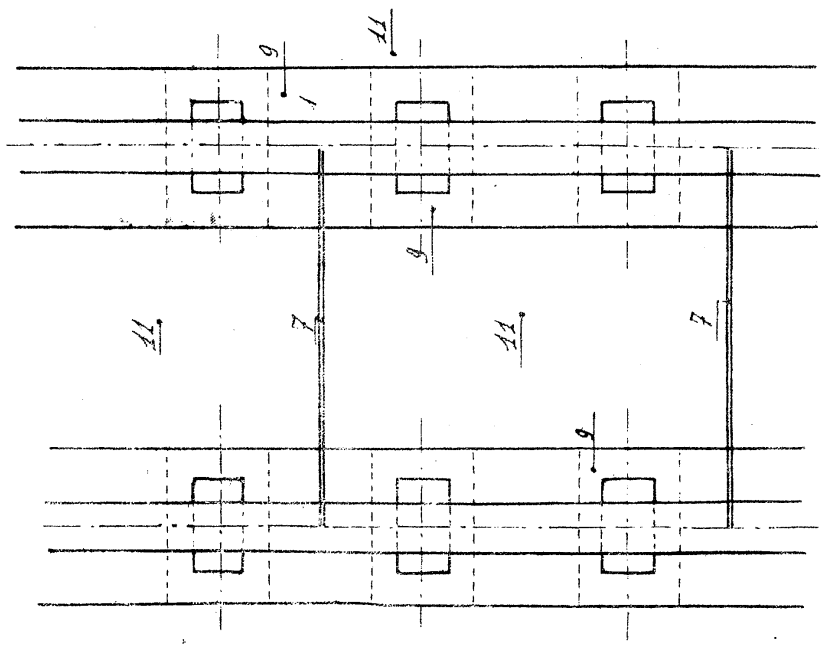
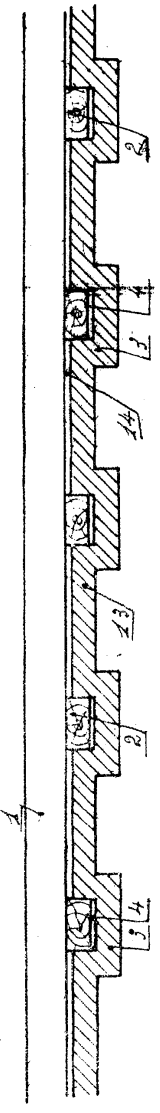


Fig. 7



I.P.A.
 ALBERTO DI E. C. BURRA
 PER FINDER

Albino Burra