

para expresion de la igualdad que enlaza las cuatro coordenadas *tetrapolares* de un punto.

B. DONNET.

ENCLAVAMIENTOS

SISTEMA SAXBY Y FARMER.

APARATOS SAXBY Y FARMER.

Lámina 12.

(Continuacion.)

Combinacion 8.ª:

$$\begin{array}{ll} \text{Si } \alpha I. \dots & \frac{\gamma N \text{ y } \delta N}{\delta N} \text{ recíprocamente } \frac{\delta I}{\gamma I \text{ ó } \delta I} . \\ \text{Si } \delta I. \dots & \frac{\gamma N \text{ ó } \delta N}{\alpha N} \text{ recíprocamente } \frac{\alpha I}{\gamma I \text{ ó } \delta I} . \end{array}$$

Si α y δ normales. ningun enclavamiento.

Este enclavamiento se distingue de los otros, porque no entran en su composicion ni tacos ni regillas, porque se sitúa debajo del suelo de la caseta en lugar de colocarlo, como los demás, en la tabla de enclavamientos, y sobre todo porque la accion sobre las manetas de los cerrojos de las palancas no tiene la importancia y utilidad que en las otras combinaciones, como luégo explicaremos.

La disposicion de los órganos que realizan este enclavamiento, es como sigue:

En la parte inferior de la plataforma de las palancas (fig. 15, lámina 12), se fija por medio de perncs una deslizadera de fundicion A, destinada á guiar en su movimiento alternativo á tres bloques tambien de fundicion B₁ B₂ B₃, que tienen algunos de sus ángulos cortados en bisel, como se indica en la figura; las palancas se articulan á unas varillas c, de seccion rectangular, que además del movimiento alternativo de traslacion que les comunican dichas palancas, pueden tomar otro de oscilacion en su plano horizontal, así que al establecer las guías de las varillas c debe tenerse presente este movimiento de oscilacion. Las varillas tienen, además, ranuras que, al oprimir los biseles de los bloques B₁ B₂ B₃, determinan el deslizamiento transversal de estos últimos.

Dicho lo que precede, veamos cómo se verifica el enclavamiento mútuo de las palancas (α), (δ), (γ), (δ), unidas respectivamente á las varillas C_1, C_2, C_3 .

Estando todas las palancas en posicion normal, la disposicion de los órganos es la indicada en la fig. 15, lámina 12, y basta examinarla con cuidado para ver que todas las palancas son libres, pues nada se opone á que una cualquiera de las varillas C se mueva en el sentido de la flecha 1. Pero no es preciso que estén todas las palancas en posicion normal para que no exista enclavamiento alguno; con que lo estén α y δ es suficiente, porque la disposicion de los biseles 5 y 6 es tal, que el movimiento alternativo de las varillas C_2 y C_3 no puede producir el deslizamiento de los bloques B_2 y B_3 .

Supongamos que invertimos la palanca α , conservando á las otras tres su posicion normal. En virtud del movimiento que tomará la varilla C en el sentido de la flecha 1, el bloque B_1 se moverá en el de la 2, y la varilla C_1 tendrá el movimiento de oscilacion en su plano horizontal de que ántes hemos hablado, y en virtud del cual su ranura 7 se colocará encima del bisel 4, y el empuje que sobre él ejerza se transmitirá por el intermedio del bloque B_2 , varilla C_2 , bloque B_3 y varilla C_3 al reborde P , en que termina la deslizadera. Si se invirtiera una de las palancas γ ó δ , las ranuras 8 ó 9 vendrían á colocarse frente á los biseles 5 ó 6, y corriéndose el bloque B_2 la palanca δ quedaría desenclavada. Pero mientras las palancas γ y δ sigan en su posicion normal, este movimiento no será posible, y

$$\text{si } \alpha I. \dots \frac{\gamma N \text{ y } \delta N}{\delta N}.$$

Recíprocamente, si se invierte á γ ó δ y despues á α , mientras que ésta no vuelva á su posicion normal y la ranura 7 no se coloque enfrente de B_2 , este bloque no podrá volver hácia atrás, y aquella de las dos palancas γ ó δ que se haya invertido tendrá su varilla C_2 ó C_3 sujeta por una série de bloques que no pueden moverse; así, pues,

$$\text{si } \alpha I. \dots \frac{\delta I}{\gamma I \text{ ó } \delta I}.$$

Si las dos palancas γ y δ se invierten á la vez, una de ellas puede volver á su posicion normal y no se verificará el enclavamiento anterior; pero este caso no se presentará nunca, porque las palancas γ y δ estarán siempre enclavadas mútuamente por un taco del tipo ordinario. Examinando con cuidado la figura, se ve que si δN , α y δ no se enclavan; pero se ve tambien que si se invierte á δ no se puede desenclavar á α sino mediante la maniobra de γ ó δ ; de modo que

si $\delta I \dots \frac{\gamma N \text{ ó } \partial N}{\alpha N}$ y reciprocamente ,

si $\delta I \dots \frac{\alpha I}{\gamma I \text{ ó } \partial I}$.

Este enclavamiento es bastante complicado; pero en cambio facilita el medio de poder aumentar considerablemente el número de las palancas, que con los demás medios no era superior á tres; MM. Saxby y Farmer, aplicándolo, han construido recientemente un enclavamiento mútuo entre siete palancas en la estacion Perrache, de Lyon.

Sin embargo de lo dicho, no debe usarse este enclavamiento sino en el caso en que sea imposible realizar las combinaciones que se desean por medio de los tacos ordinarios y especiales.

Observaciones acerca de la importancia que tienen para los enclavamientos las manetas de los cerrojos de las palancas.—Al describir la palanca se vió que con sólo empuñar la maneta del cerrojo se producía una oscilacion en el balancin de corredera, y por consiguiente, un principio de rotacion de la regilla correspondiente. Pero examinando las láminas en que se han representado los siete primeros enclavamientos, se observa que desde el momento en que empieza á girar la regilla, las barras de la tabla de enclavamientos no pueden moverse, porque los tacos, chocando con la regilla, no lo permiten. Resulta, pues, que la sola presion sobre la maneta del cerrojo basta para paralizar todas aquellas palancas que deben quedar enclavadas por la que se maniobra. Inversamente, si es un taco en que enclava á la regilla, es imposible comunicar á ésta el menor movimiento de rotacion, y en consecuencia mover la palanca con ella enlazada, así que cuando una palanca enclavada, se conoce desde luégo, porque es imposible oprimir la maneta del cerrojo contra la de la palanca.

Pero no es esto todo; como la oscilacion del balancin no termina hasta que la palanca ha llegado al final de su carrera y la extremidad del cerrojo queda en la muesca de detencion, sucede que miéntras la palanca no está completamente maniobrada, la regilla correspondiente no acaba su rotacion, y la barra con dicha regilla enlazada no avanza por completo los 0^m,048 de su carrera; por consiguiente, los tacos no dejan libres á las regillas que enclavan y vice-versa; ó en otros términos, el enclavamiento persiste miéntras la palanca no ha llegado á la extremidad de su carrera, y la extremidad de su cerrojo no queda introducida en la ranura correspondiente.

Como consecuencia de lo dicho, se deduce que la simple presion de la mano sobre la maneta del cerrojo enclava todas las palancas que deben quedar enclavadas maniobrando la de que se trata; y que hasta que haya

llegado al fin de su carrera no quedan libres aquellas que dicho movimiento debe desenclavar.

Con presencia de lo expuesto, puede comprenderse más fácilmente que ántes, lo manifestado al tratar de la combinacion 8.ª, cuyos órganos de enclavamiento, maniobrados directamente por las palancas, sin intervencion del balancin de corredera, no participan de la ventaja anterior, y presentan, por lo tanto, con relacion á las otras combinaciones, cierta inferioridad que hace que no se deba emplearlos sino cuando no haya otro remedio.

Ventajas del aparato Saxby y Farmer sobre los demás sistemas.

Conocidas las condiciones mecánicas á que deben satisfacer los aparatos de enclavamientos, y definidas las diferentes combinaciones que pueden presentarse y la disposicion de los órganos para obtenerlas, empleando, ya el sistema Vignier, ya el de Saxby y Farmer, si se comparan todos los sistemas de enclavamiento, no ya bajo el punto de vista de sus propiedades geométricas y mecánicas, sino bajo el punto de vista de su valor práctico, puede deducirse que los aparatos Vignier se emplean con muy poco coste para instalaciones sencillas, como en el caso de una simple bifurcacion ó para las agujas de un cambio; pero que aparte del coste, y sobre todo tratándose de Puestos en que haya que instalar un gran número de palancas, es preciso conocer que ningun sistema iguala al de Saxby y Farmer, cuyos aparatos se prestan maravillosamente y con una gran sencillez á las aplicaciones más complejas y á los casos más difíciles. Sus ventajas respecto á los demás sistemas, pueden traducirse en las siguientes:

1.ª El enclavamiento se obtiene de la manera más sólida posible por el empuje de piezas perfectamente rígidas contra obstáculos que no pueden contornearse ni forzar.

2.ª El brazo de palanca de la rotacion de la regilla y la altura del taco son muy pequeños relativamente á su carrera, y el enclavamiento no puede deshacerse por la desviacion de alguna de las piezas que lo constituyen.

3.ª El enclavamiento recíproco ofrece las mismas garantías de seguridad que el directo, porque del mismo modo que la regilla invertida impide el retroceso del taco, cuando éste está situado encima del reborde de la regilla, no es posible ya invertir aquélla.

4.ª Todas las piezas que constituyen el enclavamiento propiamente dicho, están colocadas al exterior y á la vista del encargado de la maniobra, lo que facilita considerablemente su vigilancia, conservacion y engrasado.

5.ª Las piezas de la tabla de enclavamientos, que en los demás sistemas necesitan, por decirlo así, un estudio particular en cada caso, se re-

ducen en el de Saxby á un pequeño número de tipos, aparte de algunos enclavamientos especiales de raro uso. No tiene más que tres formas usuales de tacos, que se montan en varillas ó barras de dimensiones constantes, y pueden emplearse siempre los mismos tipos, por grande que sea el número de palancas del Puesto y variadas las combinaciones que entre las mismas se tengan que realizar.

6.^a Se pueden en toda ocasion modificar y completar á voluntad y fácilmente las relaciones de enclavamiento establecidas entre las palancas del Puesto, con sólo el desplazamiento ó adición de algunos tacos ó barras de enclavamiento.

7.^a Pueden hacerse las reparaciones más complejas sin alterarse el servicio, siempre que haya piezas de recambio.

8.^a Y, finalmente, el enclavamiento tiene lugar desde que se coje la maneta del cerrojo de la palanca, y el desenclavamiento no se produce hasta que la palanca llega al final de su carrera. Esta extremada precision, cuya gran utilidad se ha hecho notar varias veces, no existe en los demás sistemas, en los que los cerrojos de resorte de las palancas sirven únicamente para fijar éstas en las ranuras cortadas en el sector que les sirve de guía, como sucede á las palancas de cambio de marcha de las locomotoras.

Las ventajas expuestas son tan incontestables y superiores, que justifican por completo el favor de que gozan los aparatos Saxby y Farmer, y el que todas las naciones les vayan dando la preferencia sobre los demás sistemas conocidos.

Despues de cuanto acaba de decirse acerca de los enclavamientos, nos parece que el estudio quedaría incompleto si no dijéramos algo acerca de la manera de redactar sus proyectos.

Redaccion de proyectos de enclavamientos.

La redaccion de un proyecto de enclavamientos parece á primera vista que debe presentar suma dificultad, dada la grandísima complicacion que puede ocurrir en los movimientos de los trenes ó máquinas en un conjunto de bifurcaciones, cruzamientos ó ramales de enlace, y cuya circulacion hay que asegurar. No obstante, la redaccion de un proyecto de este género puede hacerse analíticamente, con gran sencillez y seguridad, del modo que vamos á indicar.

Conviene ántes consignar que, cualquiera que sea la disposicion de las vías, se pueden encontrar fácilmente los enclavamientos que hayan de establecerse entre las palancas de los discos, agujas y cerrojos para obtener una seguridad absoluta mediante la aplicacion de los siguientes prin-

cipios, cuya verdad, sencillez é importancia se justifican por sí mismos, sin necesidad de demostracion alguna.

»1.º Estando todo dispuesto para el paso de un tren (las agujas primero y el disco despues), la abertura del disco debe enclavar las agujas en la posicion conveniente para el paso de aquél.

»2.º Una aguja colocada en la posicion contraria á la que corresponde para el paso de un tren, debe enclavar en la posicion de alto el disco que es preciso abrir para permitir este paso.

»3.º Un disco abierto debe enclavar en la posicion de alto á aquellos cuya abertura simultánea con el primero podría producir una colision.

»4.º Toda aguja provista de cerrojo debe quedar enclavada en una ú otra de sus posiciones, cuando el cerrojo esté cerrado.

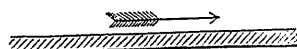
»5.º El disco que es preciso abrir para dar paso á un tren que ha de tomar una aguja por la punta, debe quedar enclavado en su posicion de alto cuando el cerrojo de dicha aguja esté abierto y recíprocamente.»

Sentados estos cinco principios, veamos en qué orden debe hacerse el estudio de un proyecto de enclavamientos.

Se empieza por dibujar el plano del conjunto de vías, bifurcaciones, cruzamientos y ramales de enlace cuya proteccion se trata de asegurar, y se examina luego sobre el plano en qué sentido se verifica la circulacion normal. Si las líneas son de una sola vía, es evidente que la circulacion será en ambos sentidos; pero si se trata de doble vía, cada una de ellas estará destinada á la circulacion en uno determinado; si hay tres, dos servirán para los trenes de viajeros y la otra para los de mercancías, y si hay cuatro, como sucede en Inglaterra, Francia y Estados-Unidos, se hacen distintas combinaciones para el movimiento de los trenes, y de la misma manera se procederá en el caso de más vías.

El sentido de la circulacion normal se indica en el plano por medio de flechas, y en las vías en que ésta debe tener lugar en los dos sentidos, por la doble flecha. ◀—▶

Se examina despues cuáles son las vías principales de circulacion, cuáles las accesorias y apartaderos, y cuál es la direccion que normalmente deben tener las agujas de la via por la que circularán más trenes, y todo esto se indica en el plano por medio de señales convencionales, como, por ejemplo, las siguientes:



Vías principales de circulación.



Vías accesorias y apartaderos.

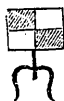


Posicion normal de las agujas.

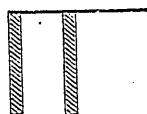
Se entra luego en el exámen de las bifurcaciones y cruzamientos que hayan de protegerse, bien sea contra un movimiento de circulación directo, bien contra un movimiento de retroceso. En virtud de este exámen se determinan los discos avanzados y los de alto absoluto, los semáforos y las demás señales que haya que establecer, y se dibujan y sitúan en el plano mediante signos convencionales, por ejemplo:



Sirven para señalar un disco avanzado.



Para un disco de alto absoluto.



Para un semáforo.

A los semáforos que preceden á una ó varias agujas en punta, se les provee de tantas palancas como direcciones posibles puede tomar un tren pasando sucesivamente por dichas agujas. Así, por ejemplo, en una bifurcacion ordinaria, el semáforo que la proteja tendrá dos palancas; para dos bifurcaciones sucesivas dicho semáforo deberá tener tres, y así sucesivamente.

Se ve despues cuáles son las agujas que ordinariamente los trenes deben tomar por la punta y se las provee de un cerrojo de palanca independiente. Si se quisiera mayor seguridad (1) se podrían proveer de cerrojos de palancas independientes todas las agujas, lo mismo las que se toman por la

(1) Algunos Ingenieros opinan que el cerrojo Dujour proporciona tanta ó más seguridad que el Saxby de palanca independiente.

punta que por el talon; pero esto originaria una gran complicacion, y realmente basta que se tome esta precaucion en las primeras, contentándose con colocar en las segundas cerrojos Dujour, que se maniobran con la misma palanca de las agujas, y cuya maniobra es simultánea.

Hecho el estudio que precede, se sabe ya cuántas y cuáles han de ser las palancas que deberán reunirse en la caseta ó Puesto de enclavamientos, y puede pasarse enseguida á la determinacion de los enclavamientos necesarios á la seguridad de los trenes.

A este efecto, se empieza por numerar todas las palancas y establecer el *Cuadro de las que constituyen el Puesto*, cuadro que puede disponerse en la forma del A del documento núm. 2 del proyecto del Puesto que para el servicio de la bifurcacion de las líneas de Martorell á Granollers ha establecido la Compañía de Tarragona á Barcelona y Francia, proyecto que se ha publicado en la REVISTA en números anteriores. Se traza despues otro cuadro, en el que conste la *posicion normal de las señales, agujas y cerrojos*, análogo al estado B. Se estudian luego y se enumeran sucesivamente todos los movimientos que pueden efectuar los trenes en el grupo de vías que se examina, formándose un tercer cuadro como el C, y por último, para cada uno de estos movimientos se redacta una lista de los enclavamientos necesarios entre las palancas, de las señales, agujas y cerrojos, para lo cual basta aplicar sucesivamente las cinco reglas generales enunciadas al principio del estudio de la manera de redactar estos proyectos. Con el conocimiento adquirido ya de las diferentes combinaciones de enclavamientos y de sus propiedades mecánicas, es bien fácil determinar ya el tipo del que debe servir para traducir mecánicamente cada una de estas reglas.

Así, por ejemplo, en virtud de las dos primeras reglas, estando todo dispuesto para el paso de un tren, la abertura del disco que autoriza dicho paso debe enclavar las agujas en la posicion conveniente, y recíprocamente, la posicion contraria de la aguja debe enclavar al disco en la posicion cerrada. Esta doble condicion se realizará estableciendo entre las palancas del disco y de la aguja un sistema de enclavamientos de la 1.^a ó 2.^a combinacion, segun que la posicion de la aguja corresponda á la posicion normal de su palanca.

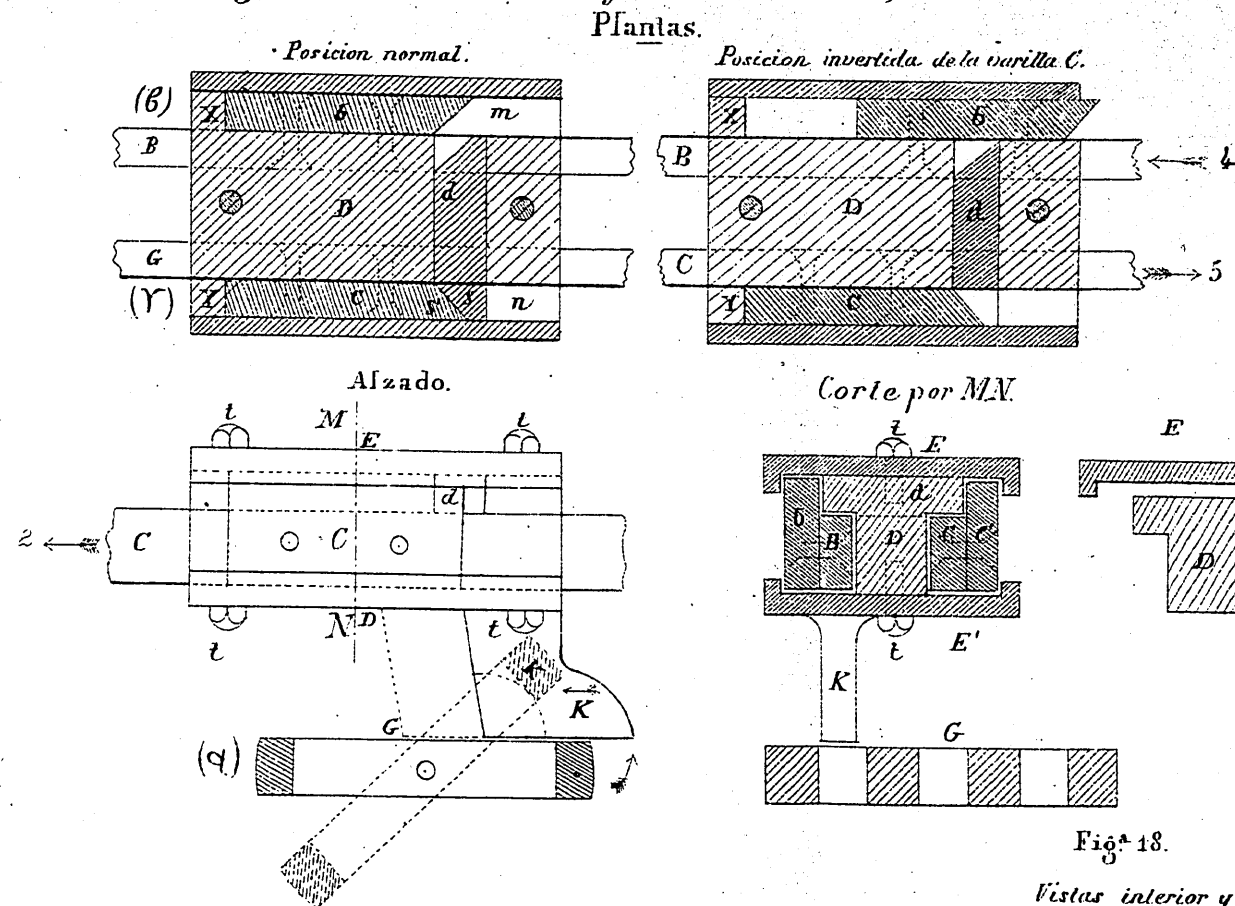
(Se continuará.)

E. MARISTANY.

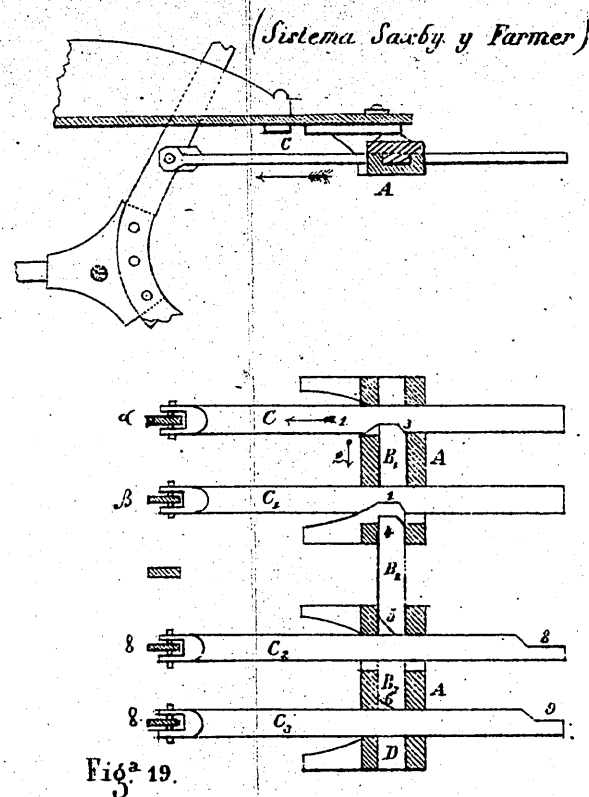
MADRID: 1883.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE
Calle de Pizarro, número 43, bajo.

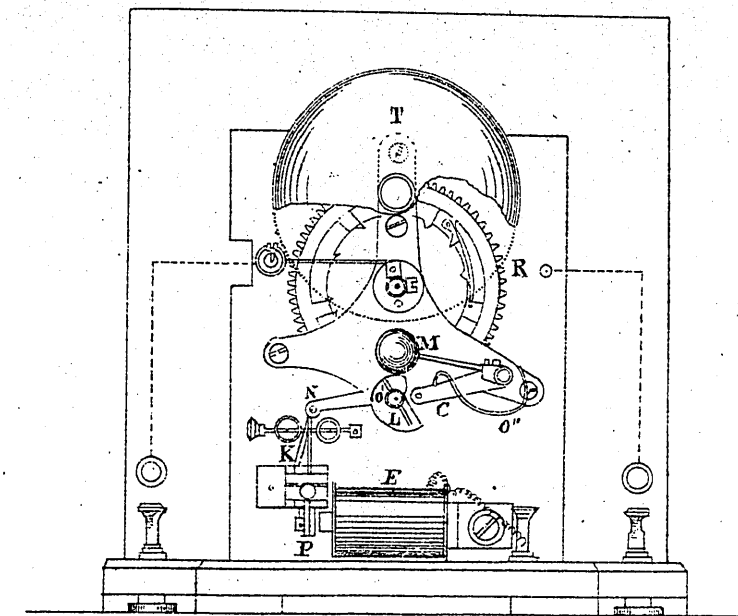
Figª 14. Enclavamiento de caja (Combinacion 7ª)



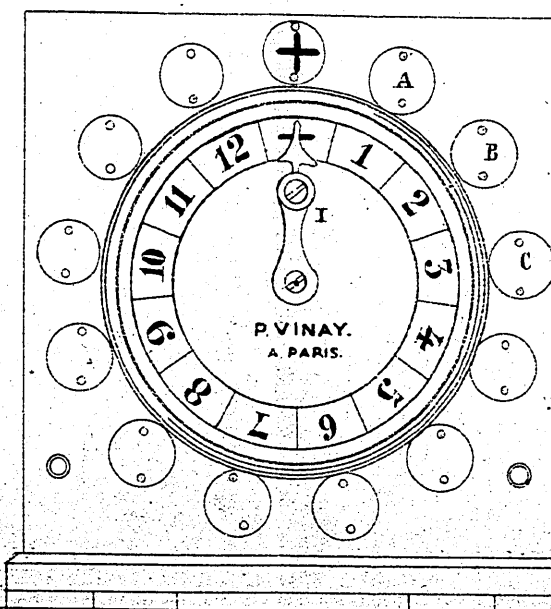
Figª 15. Enclavamiento especial entre cuatro palancas.



Figª 16 Alzado interior del receptor Jouscelin.



Figª 17 Alzado exterior del receptor Jouscelin.



Figª 18.

Vistas interior y exterior del trasmisor Jouscelin.

