

129420
Patente Española
de INVENCIÓN

MEMORIA

descriptiva sobre "Un sistema de tracción eléctrica con frenado
eléctrico y con motores compound".

POR

LOUIS BACQUEYRISSE

DE

P A R I S

(F R A N C I A)

PATENTE DE INVENCION.

SERIE 7.

=====

Memoria descriptiva

sobre



"Un sistema de tracción eléctrica con frenado eléctrico
"y con motores compound".

=====

SOLICITANTE: LOUIS BACQUEYRISSE, residente en nº 53
ter, Quai des Grands Augustins, Paris,
Francia.

=====

El presente invento tiene por objeto un sistema de tracción en el que se emplean motores compound y que permite realizar: la marcha a velocidad reducida y constante, una escala muy amplia de velocidades
5. el frenado mediante recuperación de energía y el frenado por reostato.

El emplear en la tracción eléctrica equipos de motores compound con acoplamiento fijo podrá no ser adaptable en determinados casos especiales de explotación;
10. por ejemplo, cuando se trate de redes que presenten a la vez caracteres urbanos y sub-urbanos, es decir, redes o líneas en las que la velocidad reglamentaria de marcha de los vehículos, relativamente reducida por el interior de las poblaciones, es muy elevada fuera de los grandes
15. núcleos urbanos donde el tránsito rodado es de mayor



intensidad. Lo propio ocurre con aquellas redes que presentan perfiles de vía muy variados y en los que es indispensable realizar un par motor importante a la vez que una gran velocidad.

20. El sistema con arreglo al presente invento que permite remediar estos inconvenientes, comprende motores compound dispuestos en serie para el arranque y para la marcha normal a media velocidad (desempeñando las excitaciones shunt y serie funciones adicionales),
25. y utilizados para las mayores velocidades con motores-serie acoplados en paralelo, efectuándose la transición del acoplamiento en serie al acoplamiento en paralelo, después de suprimida la excitación shunt, por un método conocido, cual es el método del puente o método
30. del corto circuito de un motor o de un grupo de motores.

Estos motores comprenden una excitación serie que se utiliza durante las transiciones y la marcha en paralelo de los motores, reducida por shuntaje o por cualquier otro medio conocido durante la marcha en

35. serie con motores compound.

Mediante modificaciones sucesivas inversas de los circuitos eléctricos, es decir: transición paralelo - serie de motores serie precedentemente acoplados en paralelo y restablecimiento progresivo de la excitación

40. shunt de los motores al ser puestos en serie, el frenado por recuperación se obtiene enviando de nuevo a la línea una corriente cuya intensidad dependerá de la importancia relativa de la excitación shunt y de la excitación serie, ejerciendo esta última con relación a la precedente, una

45. acción diferencial a fin de realizar una aplicación progresiva del esfuerzo de frenado.

En estas condiciones el frenado eléctrico por recuperación se obtiene aun a la más reducida velocidad compatible con la marcha en generatriz con excitación shunt

50. elevada a su valor máximo.



- Con arreglo al invento, el frenado desde esta velocidad hasta la parada del vehículo, se obtiene reostáticamente haciendo que los inductores acoplados en paralelo trabajen en un circuito que comprende en serie:
55. los inductores-serie dispuestos en serie y una resistencia y uno o más elementos que pueden ser puestos en corto circuito sucesivamente, estando los enrollamientos inductores shunt alimentados por la línea, siendo adicionales las acciones ejercidas por cada sistema de excitación y
 60. en sentidos tales que en caso de suprimirse la excitación shunt, por ejemplo, a consecuencia del desprendimiento del órgano de toma de corriente, subsiste el frenado reostático con motores serie, teniendo la disposición en paralelo de los inducidos y la disposición en serie de los
 65. inductores, por finalidad o efecto útil principal reducir la importancia del flujo transversal de los motores con relación a su flujo principal, con objeto de evitar una elevación normal de la tensión entre las láminas de los colectores y aumentar así, con relación a los sistemas
 70. conocidos la seguridad del frenado reostático garantizando la ausencia de chispazos.

Este equipo permite obtener la mayor parte de las ventajas de los equipos de sistemas conocidos de motores compound con acoplamiento variable de estos motores, a

75. la vez que se evita su complicación y sus dificultades de funcionamiento inherentes a las transiciones de los diferentes acoplamientos,

Con el fin de hacer frente a las necesidades con que se tropieza en determinados casos de marcha a

80. velocidad sensiblemente constante, cualquiera que sea el perfil de las vías y de limitación automática de la velocidad en los declives, se podría, sin apartarse del invento, restablecer la excitación shunt después de la transición del acoplamiento serie al acoplamiento en
85. paralelo.



El sistema así modificado realizaría, además, la ventaja de recuperar automáticamente y sin intervención del conductor, en los declives, al efectuarse el acoplamiento en paralelo de los motores.

90. Tanto los motores de este equipo como los del equipo precedente, comprenden para las transiciones una excitación serie muy importante para realizar las transiciones serie paralelo sin sacudidas de corriente, reducida por todos los medios conocidos, y si es preciso, a grados diferentes, para la marcha en serie y la
95. marcha en paralelo de los motores compound.

Como quiera que las dificultades de una correcta realización de las transiciones para motores compound con acoplamiento variable son debidas principalmente a la débil importancia de la excitación serie que, de no haber otras disposiciones suplementarias, no permitiría la transición en los motores serie y a la preponderancia de los enrollamientos de excitación shunt que impone modificaciones importantes y rápidas

100. de esta última en el momento de la transición, se podría, sin salirse del invento, efectuar las transiciones en la mitad del número total de los motores por el método conocido del corto circuito, manteniendo la excitación shunt a un escaso valor, bien sea mientras la duración de

105. las transiciones, o bien mientras durase la puesta en corto circuito de la mitad del número total de los motores, con intercalación de resistencias en el circuito de los motores.

Los inconvenientes que resultan de la presencia

115. de esta débil excitación shunt son así insignificantes, y pueden, llegado el caso, quedar aminorados aun más mediante una disposición prudencial de resistencias en los diferentes elementos de los circuitos de tracción.

Esta excitación shunt queda repuesta, tan

120. luego como termina la transición, al valor conveniente.

24 EN



De este modo se evitan las ~~compensaciones~~ ^{compensaciones} de equipos y los incidentes de funcionamiento de los sistemas conocidos en los que las transiciones se efectúan por el mismo método de puesta en corto-circuito de una mitad
125. de los motores, pero con la anulación por corto-circuito de la excitación shunt de estos mismos motores y aumento simultáneo de la excitación shunt de la otra mitad de estos motores.

En los dibujos que se acompañan que representan
130. ejemplos de equipos que realizan la idea del invento:

Las Figs. 1 a la 9 muestran las diversas modificaciones de acoplamiento en el caso de dos motores utilizados como motores compound para la marcha en serie y como motores serie para la marcha en paralelo y para
135. las transiciones.

Las Figs. 10 a la 18 muestran las diversas modificaciones de acoplamiento en el caso de dos motores utilizados como motores compound para la marcha en serie y la marcha en paralelo y como motores serie para las
140. transiciones.

Las Figs. 19 a la 28, muestran las diversas modificaciones de acoplamiento en el caso de dos motores utilizados permanentemente como motores compound.

Las Figs. 29 y 30 muestran dos acoplamientos
145. sucesivos de frenado reostático con motores compound en el caso de dos motores con inducidos en paralelo e inductores serie en serie.

En la Fig. 1 ván representados:

En 1 el polo positivo de la línea de alimentación,
150. en 2 la resistencia de arranque, en 3_1 y 3_2 los enrollamientos inductores serie de los motores I y II, en 4_1 , 4_2 los enrollamientos inducidos (comprendiendo si es preciso, los enrollamientos inductores de conmutación o de compensación), de los motores I y II, en 5_1 , 5_2 , los enrollamientos
155. inductores shunt de los motores I y II, en 6_1 y 6_2 las



resistencias de shuntaje de los enrollamientos inductores serie de los motores I y II, en 7 el reostato de excitación shunt y en 8 el polo negativo de la línea de alimentación o fuerza.

160. Partiendo de esta posición que corresponde a la iniciación del arranque de los motores compound, dispuestos en serie con la resistencia 2 intercalada, tienen lugar las operaciones sucesivas siguientes:

La Fig. 2 aislamiento de la resistencia de arranque 2, shuntaje de los inductores serie de los motores I y II por medio de las resistencias 6_1 y 6_2 .

Esta modificación tiene por objeto: aumentar la velocidad de marcha, reducir la excitación serie que, sin esta disposición, tendería durante el arranque a limitar todo aumento de velocidad y, durante el frenado a reducir la importancia de la recuperación.

Fig. 3 reducción en una o más operaciones o veces, de la excitación shunt de los motores I y II, por intercalación del reostato 7.

175. Fig. 4 primera fase de la transición, apertura del circuito de excitación shunt de los motores I y II.

Restablecimiento de la excitación serie total de los motores I y II, por eliminación de las resistencias shunt 6_1 y 6_2 .

180. Intercalación de toda o parte de la resistencia de arranque 2.

Fig. 5 segunda fase de la transición, puesta en corto circuito del inductor-serie 3 y del inducido 4 del motor I.

185. Fig. 6 tercera fase de la transición, eliminación del motor I.

Fig. 7 cuarta fase de la transición acoplamiento del motor I en paralelo con el motor II.

Fig. 8, eliminación de la resistencia 2 de arranque.



Fig. 9 shuntaje a un grado apropiado a la velocidad a realizar de la excitación serie de los motores I y II por una fracción de las resistencias 6_1 y 6_2 .

Esta última operación, que permite económicamente aumentar la velocidad del vehículo, puede ser eventualmente suprimida.

Realizando sucesivamente las operaciones a la inversa, se llega, según se procede habitualmente con los equipos que comprenden motores serie hasta el acoplamiento de la Fig. 3, al cual corresponde el restablecimiento de la excitación shunt de los motores I y II con intercalación del reostato 7.

Los dos motores envían de nuevo a la línea una corriente cuya intensidad es limitada, mediante una selección prudencial de los valores de las excitaciones shunt y serie, al valor a que corresponde el esfuerzo de frenado deseado.

Mediante aumento sucesivo de excitación shunt se pasa desde el acoplamiento de la Fig. 3 al acoplamiento de la Fig. 2, al cual corresponde el máximo de excitación shunt y el final del frenado por recuperación, al cual sucede el frenado reostático, cuyo ejemplo de realización se vé en las Figs. 29 y 30.

En las Figs. 10 a la 18 que se refieren a la primera variante del equipo precedente, y partiendo de la Fig. 10 que corresponde a la iniciación del arranque de los dos motores compound dispuestos en serie con la resistencia 2 intercalada tienen lugar las operaciones sucesivas siguientes:

Figs. 11 y 12, marcha en serie de los dos motores compound con la resistencia 2 eliminada y con la excitación shunt reducida progresivamente, operaciones que corresponden a las representadas en las Figs. 2 y 3.

Figs. 13, 14, 15 y 16 transición con motores serie por el conocido método de corto circuito de un motor,



operaciones que corresponden a las representadas en las Figs. 4, 5, 6 y 7.

Fig. 17 restableciendo a su valor máximo o por lo menos a un valor elevado de la excitación shunt de los motores I y II por alimentación de los enrollamientos 5_1 , 5_2 , sin o con, intercalación de una reducida parte del reostato 7.

Reducción de la importancia de la excitación serie, mediante shuntaje a un grado prudencial de los enrollamientos, 3_1 y 3_2 de los motores I y II por medio de las resistencias 6_1 y 6_2 .

Eliminación de la resistencia 2 de arranque.

Fig. 18 reducción a una o más operaciones de la excitación shunt de los motores I y II mediante inserción de los diversos elementos del reostato 7.

Realizando sucesivamente las operaciones a la inversa, se vé que se puede efectuar la recuperación de la Fig. 18 a la posición de la Fig. 17; seguidamente anulación momentánea, durante la transición de paralelo a serie, del frenado por recuperación que vuelve a reproducirse al pasar por la posición de la Fig. 12, y se prolonga hasta llegar a la posición de la Fig. 11, como en el caso de las Figs. 1 a la 9.

Se ve tambien que para las posiciones de las Figs. 17 y 18, se obtienen con relación al primer caso, durante la marcha en paralelo, las ventajas suplementarias siguientes:

Limitación de la velocidad y recuperación automáticas y sin intervención del conductor del vehículo, en los declives o pendientes.

Mayor constancia de la velocidad del vehiculo según los diferentes perfiles de la vía.

En las Figs. 19 a la 28 que se refieren a una segunda variante, las Figs. 19 a la 21 corresponden, respectivamente, a las Figs. 1 a la 3 y a las 10 a la 12,



es decir, a la marcha en serie de los dos motores compound.

La excitación shunt presenta, en la posición 3, su valor máximo, y conserva dicho valor o uno más bajo durante la transición.

Fig. 22, restablecimiento a su valor máximo de la excitación serie de los motores I y II mediante aislamiento de las resistencias 6_1 y 6_2 .

Fig. 23 puesta en corto circuito en el conjunto de los elementos 2_1 y 2_2 , de la resistencia de arranque 2, del enrollamiento inductor serie 3 y del inducido 4, del motor I.

Fig. 24 es la puesta fuera de circuito o aislamiento del elemento 2, del enrollamiento inductor serie 3_1 y del inducido 4 del motor I.

Fig. 25 conexión de la extremidad libre del inducido del motor I con el polo 8 de la línea general.

Fig. 26, aumento de la intensidad de la excitación shunt mediante ajuste de la resistencia utilizada del reostato de excitación 7 a un valor conveniente, (esta operación podrá también ser realizada antes de la precedente de manera que se desarrolle en las bornas del inducido del motor I una tensión cercana a la de la línea de alimentación).

Las Figs. 27 y 28 corresponden a las 17 y 18, y representan la marcha en paralelo de los dos motores compound. La transición paralelo-serie se efectúa realizando con suma exactitud las operaciones, pero en el orden inverso.

En las Figs. 29 y 30 que se relacionan con el frenado reostático del sistema, con arreglo al invento.

La Fig. 29 representa un esquema de frenado reostático, en el que los inducidos 4_1 y 4_2 de los motores I y II dispuestos en paralelo envían energía al circuito que comprende en serie los elementos siguientes:

24E



enrollamientos inductores serie 3_1 y 3_2 de los motores I y II, (estando eliminadas las resistencias shunt 6_1 y 6_2) y la resistencia de arranque 2 utilizada en totalidad o en parte.

300. Los enrollamientos de excitación shunt 5_1 y 5_2 están alimentados por la línea a la cual van conectados por el polo positivo 1 y el polo negativo 8, con intercalación de la totalidad o parte del reostato de excitación 7.

305. Los dos sistemas de excitación shunt y serie ejercen acciones o funciones adicionales y de tal naturaleza que en el caso de suprimirse accidentalmente la excitación shunt, el encendido del sistema se efectúe en generatriz-serie.

310. La Fig. 30 es una variante de la Fig. 29, en la que para aumentar o prolongar la eficacia del frenado ha sido eliminada la resistencia 2 y el valor de la excitación shunt elevado al máximo por eliminación del reostato 7.

315. En las diversas variantes se podrán, como es consiguiente, utilizar en vez de dos motores, un número cualquiera de ellos, siendo las transiciones sucesivas serie-paralelo al arranque y paralelo-serie al frenado, efectuadas como en el caso de dos motores, bien

320. sea con motores serie por el método del corto-circuito, por el método de puente o bien con motores compound por el método de corto-circuito con excitación serie preponderante, reglaje de la excitación shunt del conjunto de los motores y disposición de resistencias apropiadas

325. en los circuitos de tracción.

Lo propio ocurre con la realización del sistema de frenado reostático, en el que los inducidos pueden formar grupos paralelos o serie-paralelos, así como los inductores serie, adoptando no obstante

330. disposiciones tales que la intensidad de la corriente que



pasas a través de los inductores-serie sea superior a la intensidad que atraviesa los inducidos correspondientes, a fin de reducir la importancia del flujo transversal con relación al flujo principal.

335. El dispositivo descrito según una u otra de las variantes indicadas, ofrece la ventaja de que permite la aplicación del invento a las instalaciones existentes, dado que no exige motores especiales, permitiendo así la transformación a poca costa de dichas instalaciones.

340. El invento puede hacerse extensivo a todas las aplicaciones de la tracción eléctrica, como también puede serlo a determinados equipos existentes, a fin de adaptarlos a las características anteriormente descritas.

N O T A.

345. Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas, son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye su esencia y por lo que se solicita patente de invención por veinte años en España, es por: "Un sistema de tracción eléctrica con frenado eléctrico y con motores compound"; caracterizándose por lo siguiente:

355. 1º.= Un sistema de tracción eléctrica con frenado eléctrico y con motores compound, en el que los motores compound dispuestos en serie para el arranque y para la marcha normal a media velocidad, son utilizados para velocidades más elevadas en motores serie acoplados en paralelo, después de la transición serie-paralelo

360. realizada con motores-serie de una manera cualquiera apropiada, efectuándose el frenado por recuperación después de invertirse las operaciones.

365. 2º.= Una forma de ejecución del sistema de tracción eléctrica con arreglo a la reivindicación 1ª



Caracterizada por el hecho de que el frenado se obtiene normalmente con reducidas velocidades, o eventualmente para todas las velocidades por vía reostática haciendo que los inducidos de los motores dispuestos en paralelo, 370. envíen corriente al circuito de los inductores-serie dispuestos en serie con o sin intercalación en este circuito de resistencias de absorción, permaneciendo excitados los enrollamientos shunt y creando con relación a los enrollamientos serie, un flujo en el mismo sentido, siendo el 375. sentido del flujo tal que en caso de supresión eventual de la excitación shunt, pueda el sistema encebar o arrancar en generatriz-serie.

3º.= Una variante del sistema de tracción eléctrica con arreglo a la reivindicación 1ª, caracteri- 380. zándose por el hecho de que a velocidades elevadas se realiza la marcha en paralelo con motores compound por restablecimiento de la excitación shunt después de la transmisión serie-paralelo efectuada con motores serie, con el fin de permitir la marcha a velocidad sensiblemente 385. constante, cualquiera que sea el perfil de la vía, y permitir, además, la recuperación automática y sin intervención del conductor del vehículo en los declives o pendientes al efectuarse la conexión en paralelo de los motores.

390. 4º.= Otra variante en el sistema de tracción eléctrica, con arreglo a la reivindicación 1ª, caracterizándose por el hecho de que la transición del acoplamiento serie al acoplamiento en paralelo o recíprocamente, es efectuada con arreglo al método del 395. corto-circuito en una parte solamente del número total de motores, (por ejemplo, en la mitad del número), al paso que la excitación shunt queda reducida en la totalidad de los motores a un valor muy bajo con relación al valor de la excitación serie.

400. "Un sistema de tracción eléctrica con frenado



- 13 -

eléctrico y con motores compound" tal y como queda
substancialmente descrito en la presente memoria e
ilustrado en los dibujos que se acompañan.

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

Madrid, 24 de Enero de 1933.

LOUIS BACQUEYRISSE

SANTOS L. CERRELLA

P.P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name "SANTOS L. CERRELLA".

Fig. 1

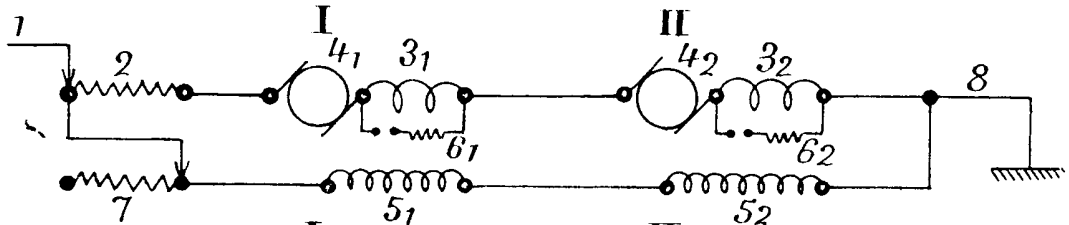


Fig. 2

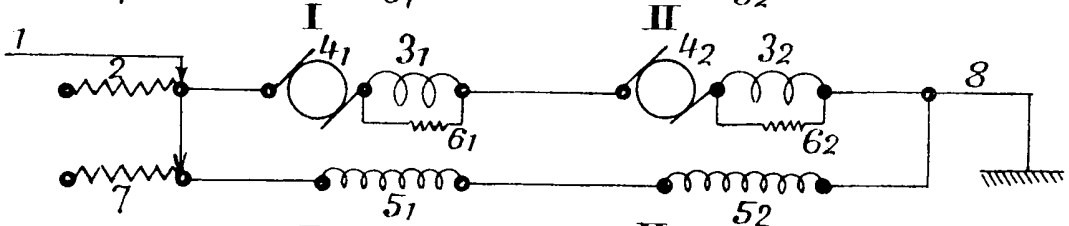


Fig. 3

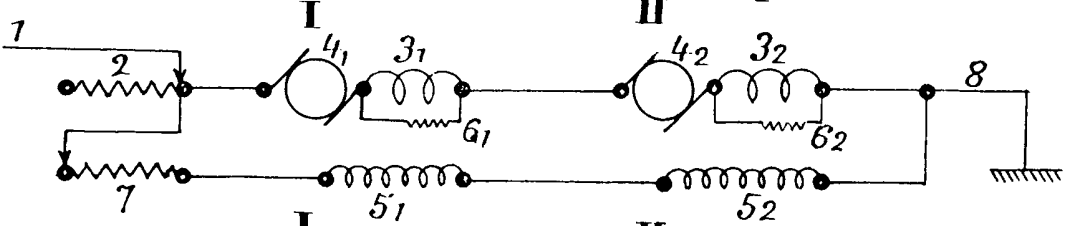


Fig. 4

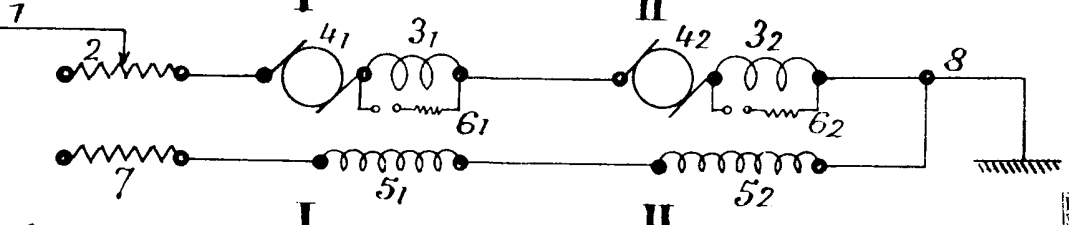


Fig. 5

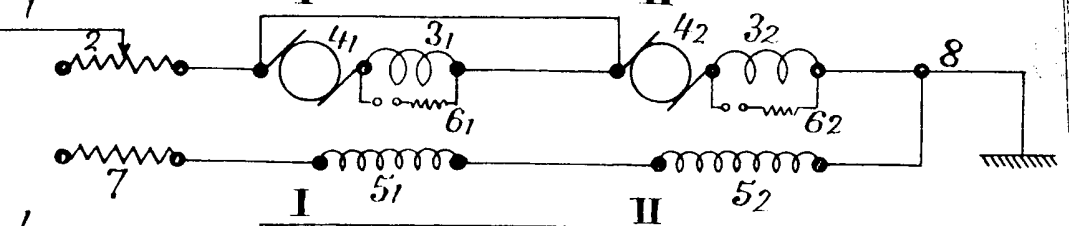


Fig. 6

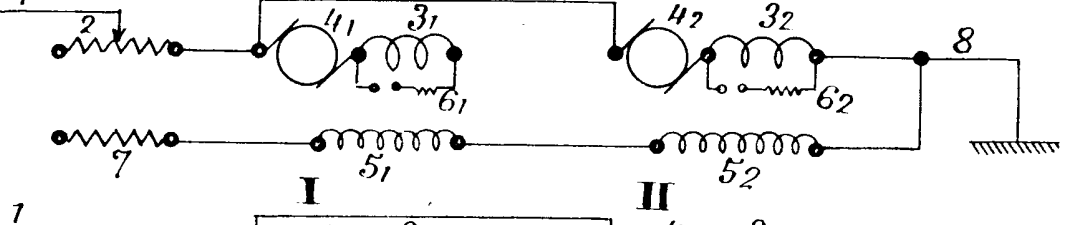


Fig. 7

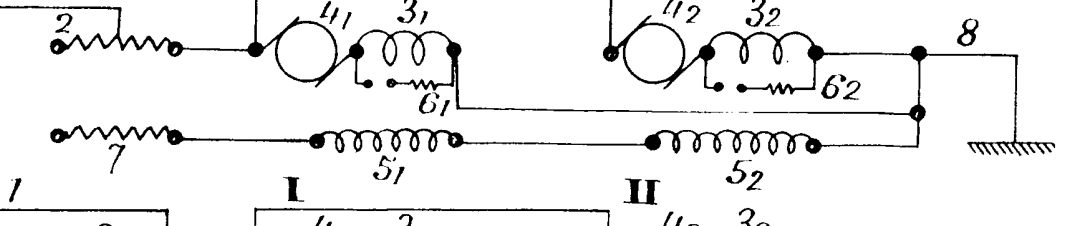


Fig. 8

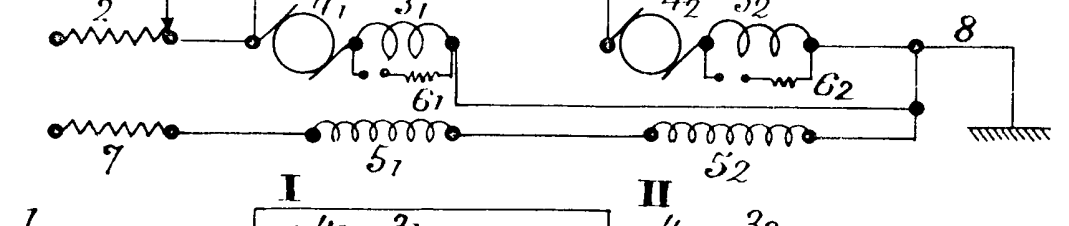
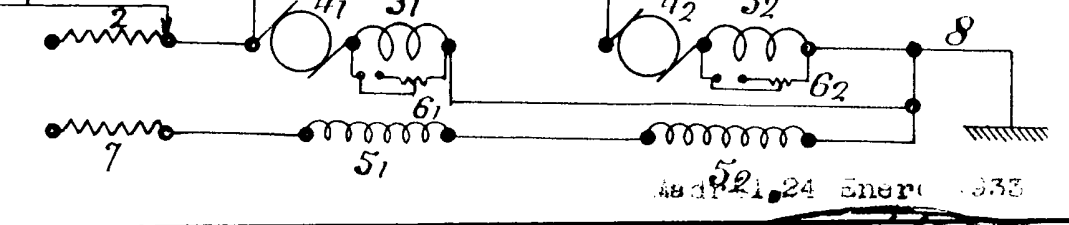
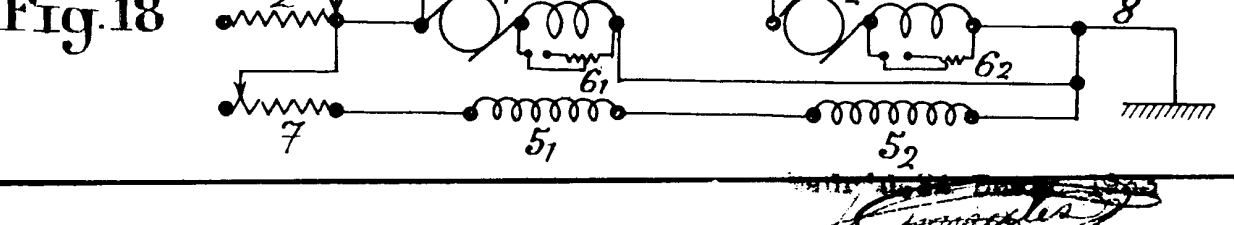
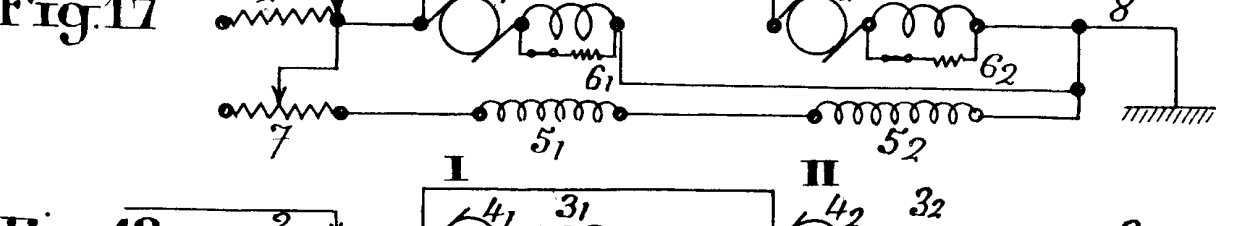
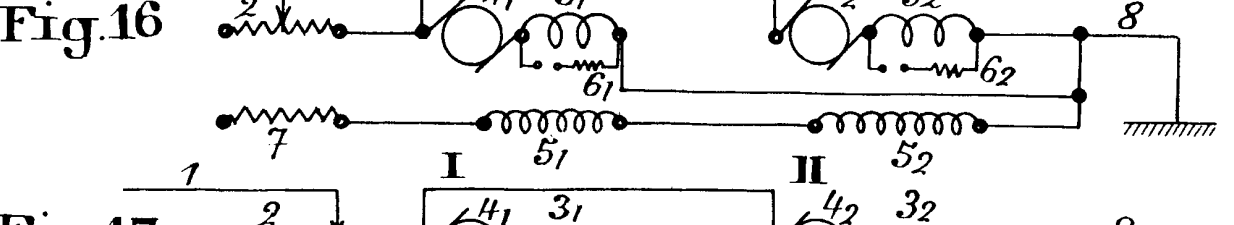
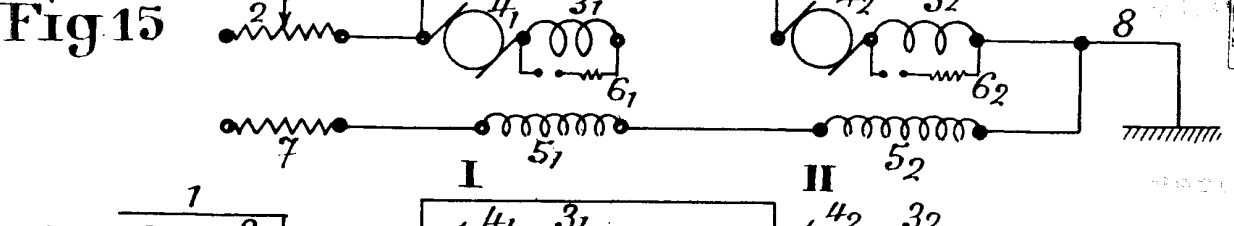
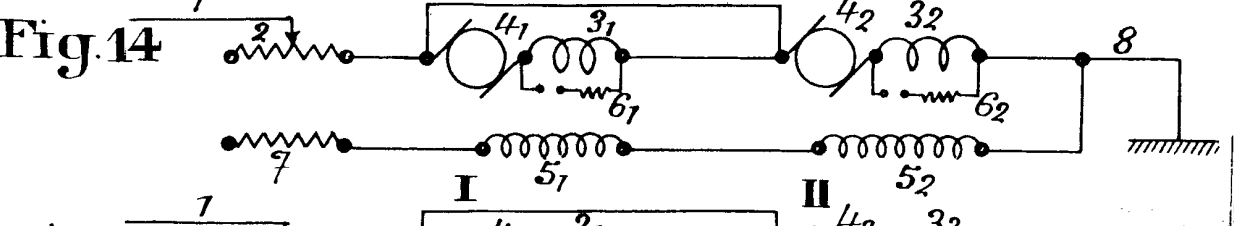
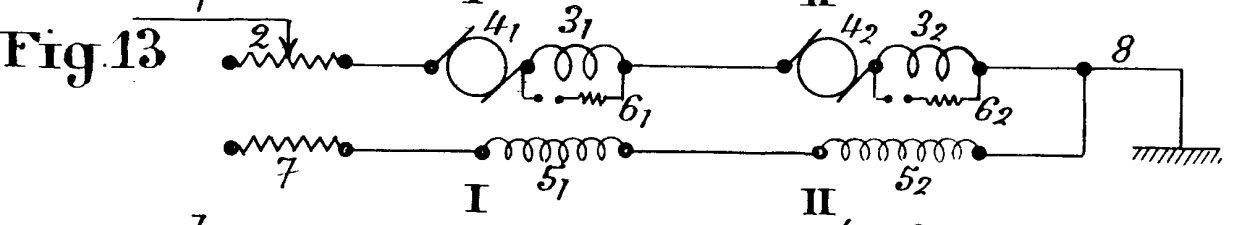
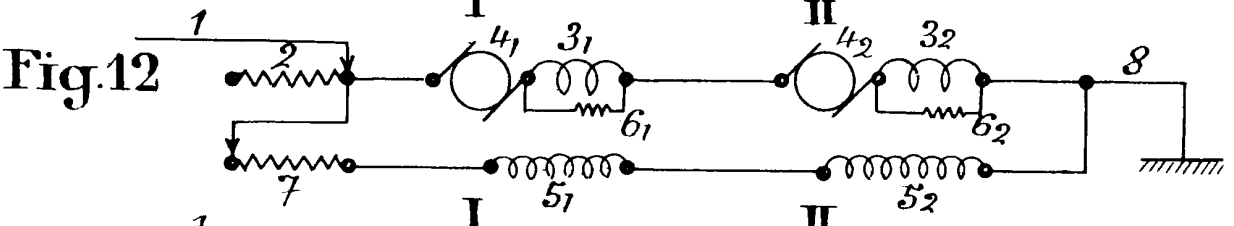
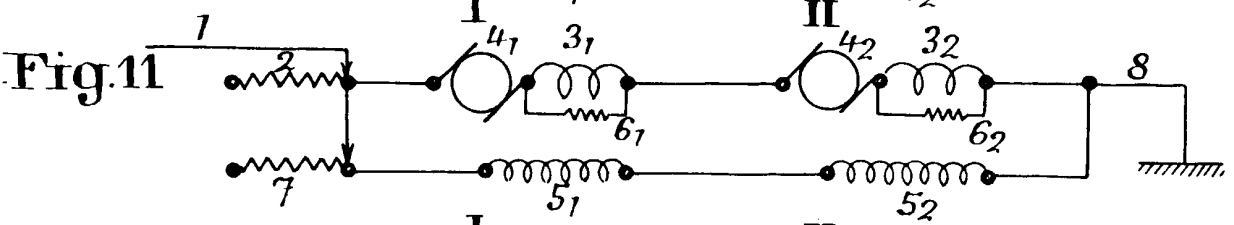
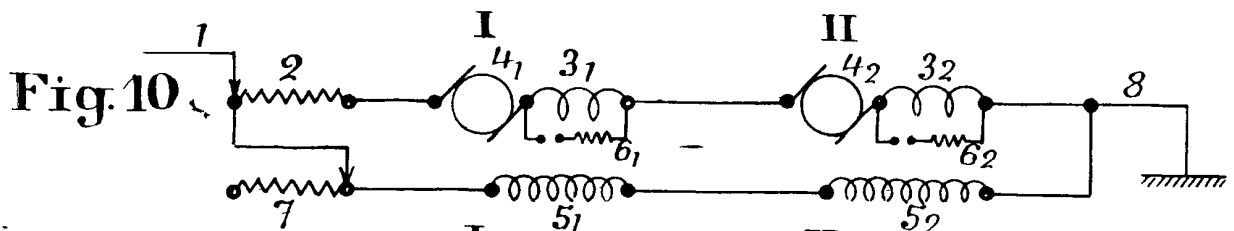


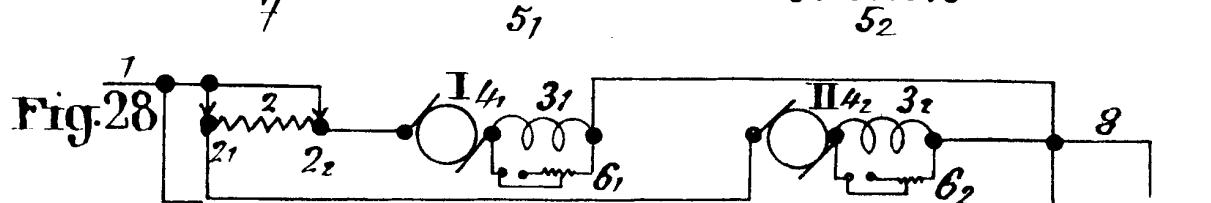
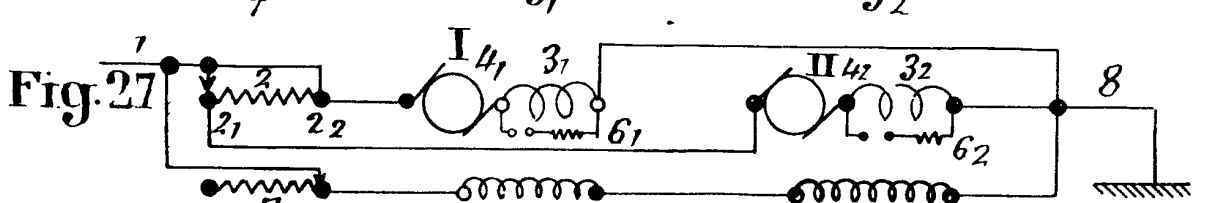
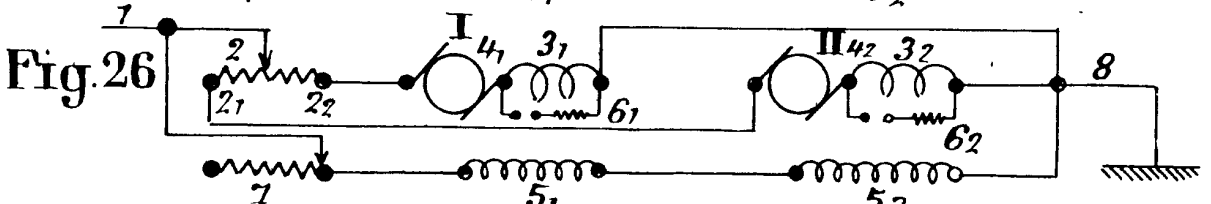
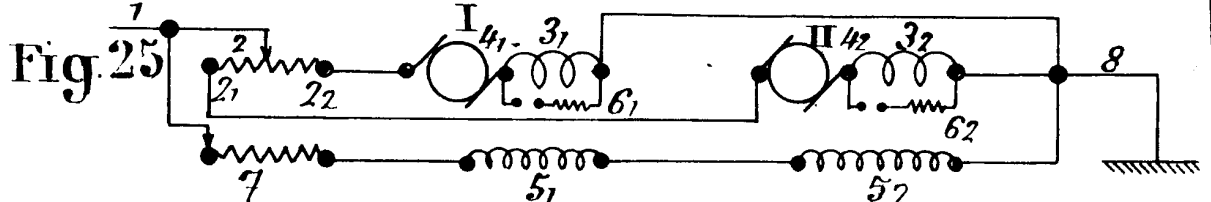
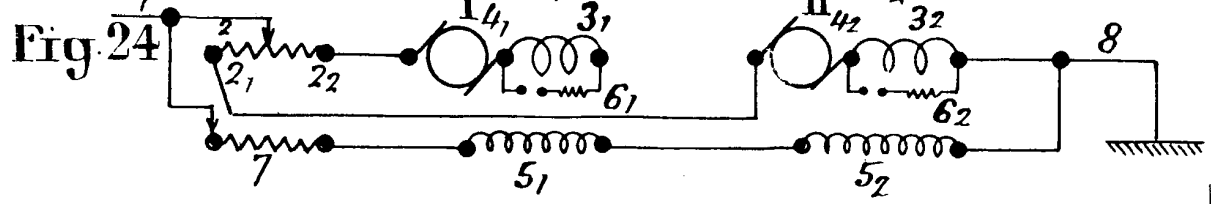
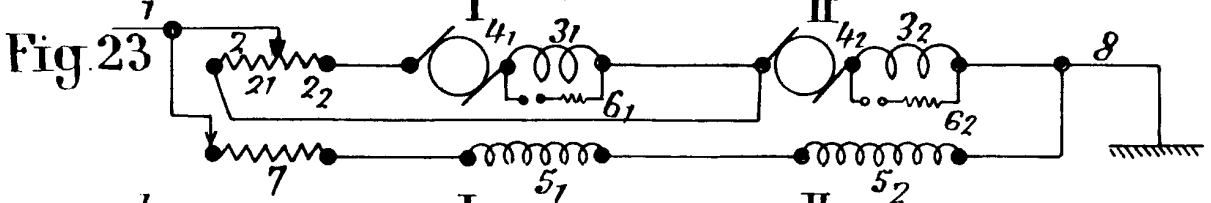
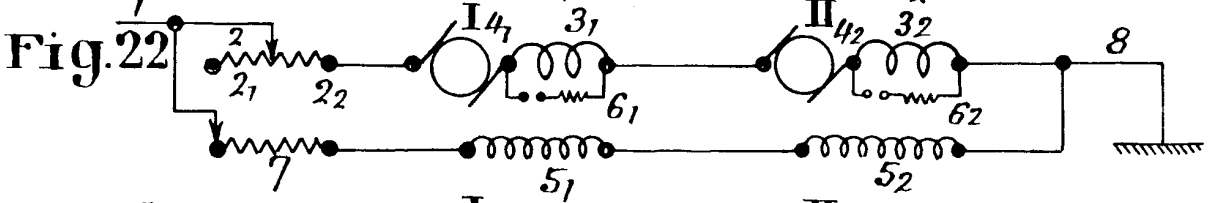
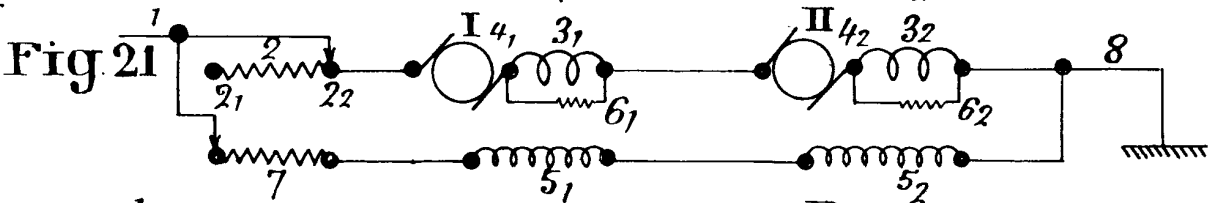
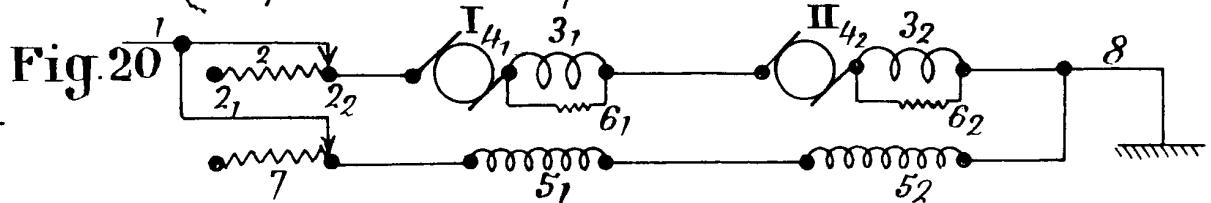
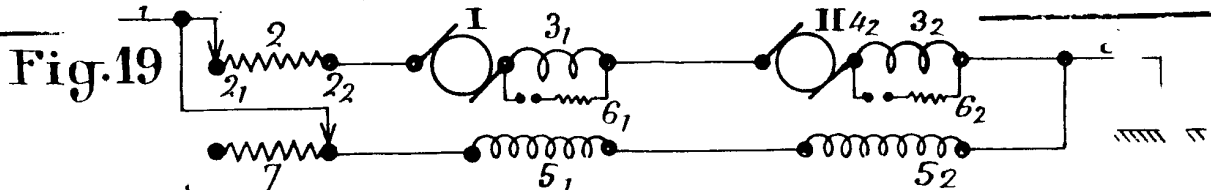
Fig. 9



J. Gonzalez



[Handwritten signature or mark]



Handwritten signature or mark at the bottom right of the page.



Fig. 29

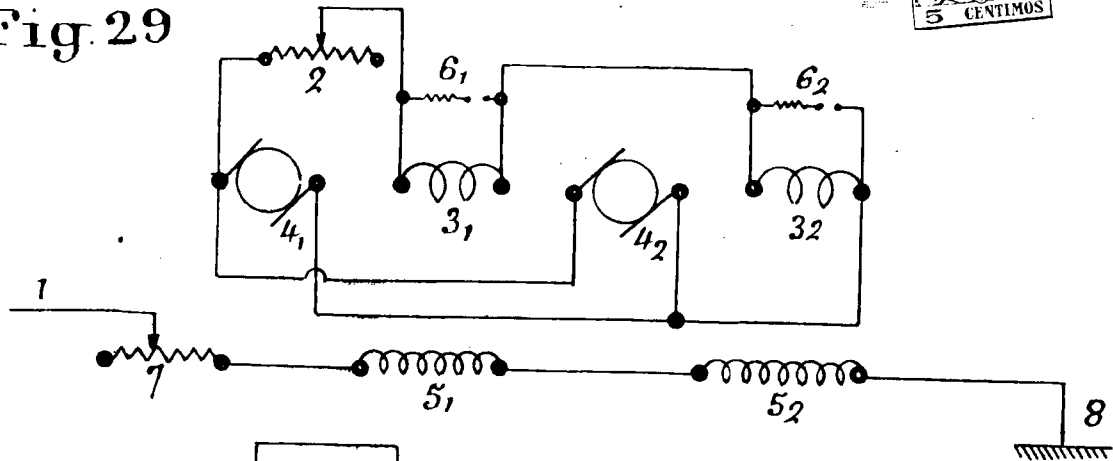
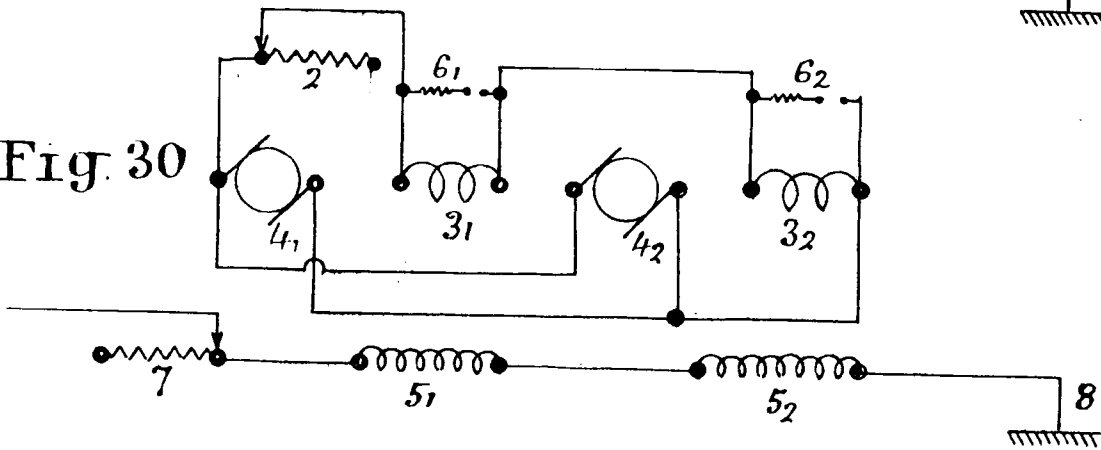


Fig. 30



ESCALA VARIABLE

J. Torresales