

10

jeto, entre otros, prevenir las chispas durante la inversión de la dirección de la corriente, y cuando la máquina funciona como generador, proteger el circuito de alumbrado para que no aumente con exceso la tensión, y mantener la intensidad de campo de la máquina contra el efecto desmagnetizante de la corriente invertida a través del arrollamiento en serie, para que la máquina sirva de freno efectivo cuando el vehículo baje cuestas empinadas o se retrase en el llano.

15



20

Según el presente invento, la chispa durante el cambio de dirección de la corriente se evita por una disposición mediante la cual el mecanismo de inversión de corriente no puede accionarse hasta que la palanca de pedal se halla en su posición neutra o inactiva, con toda la resistencia en serie en el circuito con el arrollamiento de campo en serie y el arrollamiento de inducido, y el circuito interrumpido.

25

30

La subida excesiva de tensión a través del circuito de alumbrado, cuando la máquina funciona como generador, puede evitarse por medio de una resistencia alta suplementaria, que se dispone para no funcionar mientras se suministra corriente a la máquina, pero que se pone automáticamente en circuito con la resistencia en derivación en el caso de interrumpir el suministro de corriente a la máquina mientras ésta funciona como generador.

35

Sin embargo, pueden incorporarse medios para proteger el circuito de alumbrado en

40

Las condiciones antedichas, en adición a los ya descritos, con objeto de mantener la intensidad de campo de la máquina cuando funciona como generador.

En los diagramas adjuntos representan:

45

Las figuras 1, 2 y 3, cada una una máquina electrodinámica del género apuntado, con sus órganos de intervención en las posiciones neutra, de avance e invertida, respectivamente.

50

La figura 4, un método alternativo de poner en circuito corto y circuito abierto la resistencia suplementaria.



55

La figura 5, una disposición modificada de intervención, en que se prescinde de los elementos de contacto accionados electromagnéticamente.

La figura 6, un método de mantener la intensidad de campo de la máquina, y de proteger el circuito de alumbrado durante la regeneración.

La figura 7, una figura análoga de una variante.

60

La figura 8, el interruptor de corriente invertida.

La figura 9, una vista por el extremo del eje de inducido del interruptor, y su mecanismo de interruptor asociado.

65

La figura 10, un relevador de corriente invertida.

Las figuras 11, 12, 13, y 14, otros métodos de mantener la intensidad de campo de la máquina durante la regeneración.

70

En un vehículo de propulsión eléctrica, movido por una máquina electrodinámica de arrollamiento compound 1, la máquina se regula por medio de un interruptor de inversión 9 y un regulador de resistencia 22 para cambio de velocidades. El

75

interruptor de inversión se acciona mediante una palanca 13 que tiene dos posiciones extremas (figuras 2 y 3), para marcha directa e inversa, y una posición intermedia o inactiva (figura 1), El

80

regulador de resistencia se acciona por un pedal 24 retraído por resorte. La palanca de inversión y el pedal se traban por medio de las piezas cooperantes 29, 31, dispuestas de modo que la palanca de inversión quede libre solamente cuando el pedal está completamente retraído, con el circuito del



85

motor interrumpido y toda la resistencia en serie 4 conectada en la línea, y el pedal quede libre para deprimirse por completo tan solo cuando la palanca se ha colocado en la posición de avance (figura 2),

90

y para deprimirse en parte cuando la palanca de inversión se ajusta en el lado inverso (figura 3).

En la posición de marcha adelante (figura 2), la primera parte del movimiento del pedal, por medio del segmento regulador 21, completa el circuito del motor por medio de una pieza de contacto 16

95

y 16°, en serie, e interrumpe la resistencia en serie paso a paso por medio de las piezas de contacto 16...16^x. La segunda parte del movimiento del pedal, por medio de un segmento regulador 27', pone

100

la resistencia 5, paso a paso, en el campo de derivación 3. En la posición de marcha invertida

(figura 3), el pedal no puede traspasar la primera parte de su movimiento por la acción mutua de las partes cooperantes 29, 31.

105

Para prevenir una subida excesiva de tensión durante la regeneración, una pieza de contacto 16 puede abrirse automáticamente en el caso de interrumpirse o cortarse el suministro, lo que conecta una resistencia alta suplementaria 32 en circuito con el campo de derivación.

110



El interruptor de contacto 16° que pone en circuito corto y en circuito abierto la resistencia suplementaria 32 puede, como se indica en la figura 4, conectarse por un eslabón 35 de material aislante a la pieza de contacto 16, para ser accionado por ella.

115

Las secciones de la resistencia de arranque 4 pueden conectarse directamente a los contactos fijos, en cuyo caso, cuando el segmento de contacto 21 toca el contacto 15, el efecto será que el contacto 36^x conecte el extremo lejano de la resistencia en serie 4 al mismo polo a que se conecta el segmento 21, y que el contacto 37 ponga en circuito corto la resistencia suplementaria 32. Por consiguiente, cuando se interrumpe el

120

circuito de suministro, el contacto 33^x se abre y lleva el contacto 37 a su posición de apertura, poniendo en juego la resistencia suplementaria 32 para reducir la corriente a través del arrollamiento de derivación 3.

125

130

Para mantener la intensidad de campo de la máquina durante la regeneración, de modo que

135

vuelva suficiente corriente a la línea de suministro para que la máquina funcione en realidad como freno, se disponen medios solidarios de cambio de dirección de la corriente, a través del arrollamiento de campo en serie, con el fin de poner en circuito corto dicho arrollamiento cuando la máquina funcione como generador, y para poner en circuito abierto dicho arrollamiento cuando la máquina funciona como motor.

140



145

Una disposición para tal objeto se representa en la figura 6, en que -o- es el contacto móvil y -o1- -o2- los contactos fijos de un interruptor que sirve para cerrar el circuito de una resistencia de derivación -d1-, cruzando los extremos de un arrollamiento principal de campo en serie 2, cuando la máquina comienza a funcionar como generador; -r- es el contacto móvil y -r1-, -r2- los contactos fijos de otro interruptor que, cerrado, sirve para conectar los conductores -m-, -m1, del circuito de alumbrado, y para poner en circuito corto una resistencia -s- que conecta dichos dos conductores -m-, -m1, y abierto, abre dicho circuito corto y pone la resistencia -s- en circuito efectivo con los mismos conductores cuando se produce la generación; -t- es uno de los arrollamientos de un interruptor de corriente invertida, dispuesto en circuito con el inducido 1, y el arrollamiento principal de campo en serie 2, en el cual puede invertirse la dirección de la corriente, y -u- es el otro arrollamiento del mismo interruptor, dispuesto en circuito con el arrolla-

150

155

160

165

miento de campo en derivación 3, en el cual no puede invertirse la dirección de la corriente, o conectado cruzando los polos 6 y 7. El arrollamiento -t- puede comúnmente ser de alambre grueso, para ofrecer muy poca resistencia a la corriente que pasa por él.

170



177

175

El elemento móvil o inducido del interruptor de corriente invertida se dispone de modo que regule la posición de los contactos móviles -o- y -r- del interruptor, en tal forma que cuando la máquina funciona como motor y circula corriente por el arrollamiento de campo en serie 2 y el arrollamiento -t- del relevador de corriente invertida en la dirección de la flecha -x-, el contacto -o- del interruptor se mantenga en posición adecuada para abrir el circuito de la resistencia de derivación -dl- del arrollamiento de campo en serie 2, y el contacto móvil -r- del interruptor quede en su posición de cierre para poner en circuito corto la resistencia -s- en el circuito de alumbrado -k-.

180

Pero cuando la máquina comienza a actuar como generador, y la dirección de la corriente en el arrollamiento de inducido, arrollamiento de campo en serie 2 y arrollamiento de interruptor -t- se invierte en consecuencia, el inducido del interruptor cierra la pieza móvil -o- del interruptor y en su virtud cierra el circuito de la resistencia de derivación -dl- para reducir o eliminar prácticamente el efecto desmagnetizante del arrollamiento de campo en serie 2, y a la vez abre el contacto -r- del interruptor y pone la resistencia -s- en circuito efectivo con el

185

190

circuito de alumbrado -k-, -m-, -m1-, -n-.

195

200

205



210

215

220

Una construcción del interruptor de corriente invertida para el fin explicado se representa en las figuras 8 y 9. Comprende un núcleo magnético -v-, en el que se devana el arrollamiento mencionado -t-, un inducido Siemens -w-, en el que se devana el mencionado arrollamiento -u-, y dos contactos móviles -o- y -r- conectados al eje -w1- del inducido y que cooperan respectivamente con los contactos fijos -o1-, -o2- y -r1-, -r2- del interruptor. Con esta disposición, normalmente el inducido -w-, con su eje -w1- y los contactos de interruptor -o- y -r-, se mantienen en la posición indicada en las figuras 8 y 9, por medio de un resorte y, cuando la máquina funciona como motor y circula corriente en la dirección de la flecha (figura 6), a través del inducido -l- de la máquina, arrollamiento de campo en serie 2 y arrollamiento de interruptor -t-, para mantener abierto el contacto de interruptor -o-, y cerrado el contacto -r-. Pero cuando la dirección de dicha corriente se invierte, el inducido -w- se moverá por las acciones combinadas de los arrollamientos de interruptor -t- y -u-, y contra la acción del resorte -y-, a una posición adecuada para llevar el contacto -r- a su posición de apertura, para desconectar los contactos -r1-, -r2-, y el contacto -o- a su posición de cierre, para conectar los contactos -o1-, -o2-, a los fines que a continuación se exponen.

En la disposición modificada de la

225

figura 7, las piezas móviles de interruptor -o- y -r- mencionadas se disponen formando parte de un elemento de contacto, con su circuito de arrollamiento 40 que puede cerrarse a través de los polos de suministro de corriente 6 y 7, por medio de un interruptor 41, 41a, accionado por un relevador

230

de corriente invertida, cuando la máquina comienza a actuar como generador. La figura 10 muestra una construcción de relevador de corriente invertida, apropiada para este objeto. Comprende un núcleo magnético 42, en el que se devana el arrollamiento de relevador en serie -u-, y que lleva extensiones polares 42a y 42b entre las cuales puede extenderse un inducido oscilante 41 de material magnético, que puede ser rodeado y polarizado por el arrollamiento en derivación -u- del relevador.

235



El inducido 41 puede conectarse a uno de los polos de suministro de corriente, por ejemplo 6, a través del conductor -m- del sistema de alumbrado, y constituye el contacto móvil 41 del interruptor representado en la figura 7; el otro contacto fijo 41a de dicho interruptor se conecta por medio del arrollamiento del contacto 40 al otro polo de suministro de corriente 7.

240

Con esta disposición, cuando la máquina funciona como motor, el inducido 41 se mantiene en su posición abierta contra un tope 43, por medio de un resorte 44, de manera que el circuito del arrollamiento 40 del contacto está abierto, y los contactos -o- y -r- se mantienen en la posición de la

245

figura 7, en la que el circuito de la resistencia

250

de la máquina está cerrado, y los contactos -o- y -r- se mantienen en la posición de la figura 7, en la que el circuito de la resistencia

255

260

de derivación -dl- esté abierto y la resistencia -s- en circuito corto. Cuando la máquina comienza a actuar como generador, el relevador de corriente invertida hará moverse el inducido polarizado 4l y apoyarse contra el contacto del relevador 4la, cerrando el circuito del arrollamiento de contacto 40, de modo que el contacto de interruptor -o- cierre el circuito de la resistencia de derivación -dl-, y el contacto de interruptor -r- se mueva y abra el circuito corto de la resistencia -s-, para los fines antes explicados.

265



270

17

En una disposición alternativa para derivar automáticamente el arrollamiento de campo en serie del electromotor, cuando funciona como generador, puede hacerse uso de una válvula Nodon, rectificador metálico u otro aparato que dejará pasar corriente en libertad en un sentido, pero no en el otro. En la disposición de la fi-

275

gura 11, esta válvula 45 tiene una resistencia 46 en serie con ella, y la combinación se conecta en derivación con el arrollamiento de campo en serie 2, de tal modo que cuando la dirección de la corriente a través del arrollamiento de campo en serie la hace acumular su acción con la del arrollamiento de derivación, esto es, cuando la máquina marcha como motor, no pueda prácticamente pasar corriente a través de la válvula Nodon o su equivalente; pero cuando la corriente a través del arrollamiento de campo en serie siga la otra dirección y la máquina regenere, la corriente siga dos caminos, uno a través del arrollamiento de campo

280

285

290

295



300

305

310

315

en serie 2, y el otro a través de la válvula Nodon 45, con su resistencia 46 en serie, y ésta última forme una derivación al arrollamiento de campo en serie, regulándose la magnitud de la derivación de este campo por la cantidad de resistencia en serie con la válvula Nodon o elemento análogo. Se observará que con esta disposición el campo en serie no se deriva cuando la máquina funciona como motor, pero sí lo hará automáticamente cuando la máquina genere, reduciendo así el número de vueltas efectivas en el campo en serie, y, por consiguiente, su efecto desmagnetizante. En este caso, el circuito de alumbrado del vehículo queda a cubierto de una tensión excesiva cuando la máquina genera intensamente, por medio de un interruptor de mando eléctrico 47, cuyo arrollamiento grande 48 se conecta en serie con la válvula Nodon o su equivalente, y se inserta entre éste y su resistencia. Este interruptor está normalmente cerrado por un resorte 49, pero se abre al pasar corriente a través de su arrollamiento. Estando cerrado, pondrá en circuito corto una resistencia r_s , en serie con el circuito de alumbrado r_m , r_{ml} . En esta posición estará cuando el motor primario funcione como motor, y en tal caso, la válvula Nodon no pasará prácticamente corriente alguna. Cuando la máquina funcione como generador, la válvula Nodon pasará una corriente intensa que, atravesando el arrollamiento grande 48 del interruptor de mando eléctrico, lo hará abrirse, quitando el circuito corto de la re-

320

sistencia -s- en serie con el circuito de alumbrado, y previniendo así un aumento excesivo de tensión a través de las lámparas -k-.

325



330

Como se indica en la figura 12, el arrollamiento 48 del interruptor 47 puede conectarse en derivación con la válvula Nodon 45, o su equivalente, en cuyo caso la diferencia de potencial a través del arrollamiento de campo en serie 2, cuando la máquina funciona como motor, hará pasar suficiente corriente por el arrollamiento 48 del interruptor de mando eléctrico, para cerrarlo.

Cuando, durante la regeneración, la corriente circule en dirección contraria, la válvula Nodon llevará la mayoría de la corriente, pero habrá una diferencia muy pequeña de potencial entre sus bornes, y el interruptor 47, ayudado en caso necesario por un resorte ligero 49, permanecerá, por consiguiente, abierto, dejando en juego la resistencia de lámparas -s-, y manteniendo así la tensión entre las lámparas -k- dentro de límites seguros. Es evidente que dicho dispositivo pudiera accionar dos o más interruptores, para introducir sucesivamente dos o más resistencias en serie o en paralelo.

335

340

La figura 13 muestra una disposición modificada, en la cual se emplea una válvula Nodon o su equivalente para derivar el arrollamiento de campo en serie. En este ejemplo, la válvula 45 se conecta en serie con el circuito principal, de modo que cuando el motor regenere, la válvula se oponga al paso de la corriente. Un arrollamiento grande 48 se conecta a través de los bornes de la válvula Nodon, para servir de carrete de excitación

345

350

de un interruptor 50 de polo sencillo y mando eléctrico, que, con una resistencia 51 en serie con él, derivará el arrollamiento de campo en serie 2 del motor.

355

Cuando la máquina sirve de motor, la válvula Nodon desvía la mayoría de la corriente de este carrete 48, no conservando número suficiente de vueltas de amperio para cerrar el interruptor de derivación 50. Aquí, el circuito de alum-

360



brado esta protegido disponiendo en el eje del interruptor de derivación un interruptor adicional 47 que se abre al mismo tiempo que se cierra el interruptor de derivación. Este interruptor, cerrado, pone en circuito corto una resistencia -s- en serie con el circuito de alumbrado -m-, -m-, y abierto, dejará dicha resistencia en circuito del mismo modo ya descrito.

365

En cada una de las disposiciones reseñadas, la excitación de la máquina cuando regenera se mantiene necesariamente por el arrollamiento de derivación. Como una máquina arrollada en derivación tiene una característica de caída, y la intensidad de campo se debilita aún más por la pequeña cantidad de corriente a través del arrollamiento en serie, en virtud de la imposibilidad de poner absolutamente en circuito corto este arrollamiento, el efecto regenerador o de freno no es tan bueno como cuando la tensión en los bornes de la máquina electrodinámica en funciones de generador se mantiene a un valor normal, sea cual fuera la cantidad de corriente generada.

370

375

380

Por consiguiente, el presente invento incluye una disposición, representada en esque-

385

ma en la figura 14, en que la máquina electrodinámica puede mantenerse a una característica constante o casi constante, por medio de unas pocas vueltas de arrollamiento en serie 52 (llamado en lo sucesivo "arrollamiento en serie auxiliar"), arrollado en dirección contraria al arrollamiento en serie principal 2 (denominado en lo sucesivo "arrollamiento en serie original"). Estos dos arrollamientos se conectan recíprocamente en serie.

390



395

En el árbol de un interruptor de corriente invertida, como el ya descrito con referencia a la figura 6, la pieza móvil 53 de un interruptor de doble paso se fija rígidamente. Este interruptor se aísla del árbol y se conecta eléctricamente, por medio de un flexible 54, a la unión entre el arrollamiento en serie original 2 y el auxiliar 52.

400

Los contactos fijos 55, 56 del interruptor de doble paso se conectan respectivamente a los extremos exteriores de los dos arrollamientos de serie, de modo que por la acción del interruptor de doble paso, el arrollamiento en serie auxiliar 52 quede en circuito corto cuando la máquina dinamoeléctrica funciona como motor, e igual suceda al arrollamiento original 2 cuando la máquina sirve de generador.

405

En este último caso, la corriente que pasa por el arrollamiento auxiliar tenderá a aumentar la intensidad del campo mantenida por el arrollamiento de derivación.

410

Será necesario ajustar un interruptor en el árbol del interruptor de corriente invertida, dispuesto de modo que se abra e incluya resisten-

cia en el circuito de alumbrado del mismo modo ya descrito.

415

Alternativamente la apertura y cierre de los circuitos puede hacerse por medio de un elemento de contacto accionado por medio de un interruptor de corriente invertida, como el descrito antes con referencia a la figura 7, añadiendo otro interruptor auxiliar que se cerrará al abrirse el principal, poniendo en corto circuito el arrollamiento en serie auxiliar cuando la máquina electrodinámica funciona como motor.

420

425



Por los medios que quedan descritos, la velocidad a que la máquina electrodinámica continuará regenerando se reduce, ya que el efecto de la corriente que atraviesa el arrollamiento en serie se añadirá al de arrollamiento de derivación.

-o- N O T A -o-

430

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

435

1º.- Un vehículo de propulsión eléctrica provisto de una máquina electrodinámica de tipo regenerador, caracterizado por un dispositivo de corriente invertida que sirve para poner automáticamente en circuito corto el arrollamiento de campo en serie cuando la máquina comienza a actuar como generador, y en circuito abierto cuando la máquina funciona de nuevo como motor.

440

2º.- Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 1º, en que el dispositivo de corriente invertida inserta

445

una resistencia de derivación a través del arrollamiento de campo en serie cuando la máquina actúa como generador, y pone en circuito corto dicha resistencia cuando la máquina funciona como motor.

450

3º.- Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 1º, en que el dispositivo de corriente invertida se conecta con un interruptor que cuando la máquina sirve de generador inserta una resistencia a través del circuito de alumbrado del vehículo, cerrándose para poner dicha resistencia en circuito corto al funcionar la máquina como motor.

455



460

4º.- Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 1º, en que el dispositivo de corriente invertida se compone de una válvula Nodon o dispositivo análogo que permite pasar corriente en una dirección solamente, y se dispone con una resistencia en serie en derivación al arrollamiento de campo en serie.

465

5º.- Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 4º, en que un arrollamiento en serie o en derivación a la válvula Nodon o su equivalente se dispone para accionar un interruptor que, cuando la máquina sirve de generador, inserta una resistencia en serie con el circuito de alumbrado, o la pone en circuito corto cuando la máquina funciona como motor.

470

6º.- Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 4º, en que la válvula Nodon o su equivalente se coloca en serie con el arrollamiento de campo en serie

475

y tiene un arrollamiento en derivación con él, para accionar un interruptor y poner en circuito corto dicho arrollamiento de campo en serie cuando la máquina actúa como generador, y en circuito abierto cuando la máquina sirve de motor, accionándose dicho

480

interruptor a otro interruptor que, cuando la máquina sirve de generador, inserta una resistencia en el circuito de alumbrado, y cuando sirve de motor, pone dicha resistencia en circuito corto.

485



490

7º - Un vehículo de propulsión eléctrica conforme se reivindica en el punto 1º, en que, cuando la máquina actúa como generador, el dispositivo de corriente invertida pone en circuito corto el arrollamiento original de campo en serie, y a la vez pone en circuito abierto un arrollamiento de campo en serie devanado en sentido inverso, en serie con el primero, y que, cuando la máquina sirve de motor, pone en circuito corto dicho arrollamiento auxiliar y en circuito abierto el arrollamiento en serie original.

495

8º - Un vehículo de propulsión eléctrica con una máquina electrodinámica del género expresado, caracterizado porque, cuando la máquina funciona como generador, el arrollamiento de campo en serie se pone automáticamente en circuito corto y si el vehículo ha de vencer una cuesta, se inserta una resistencia elevada suplementaria en el circuito del arrollamiento de campo en serie.

500

9º - Mejoras en los vehículos de propulsión eléctrica.

505

Tal y como se ha descrito en la Me-

moria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

510

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 de marzo de 1930.

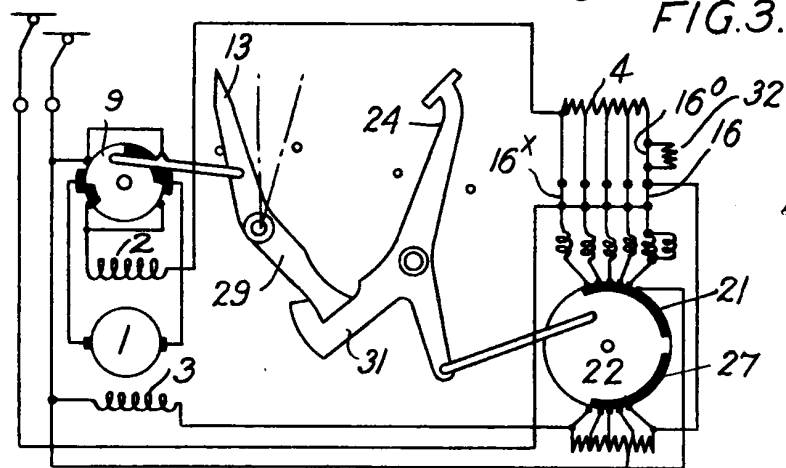
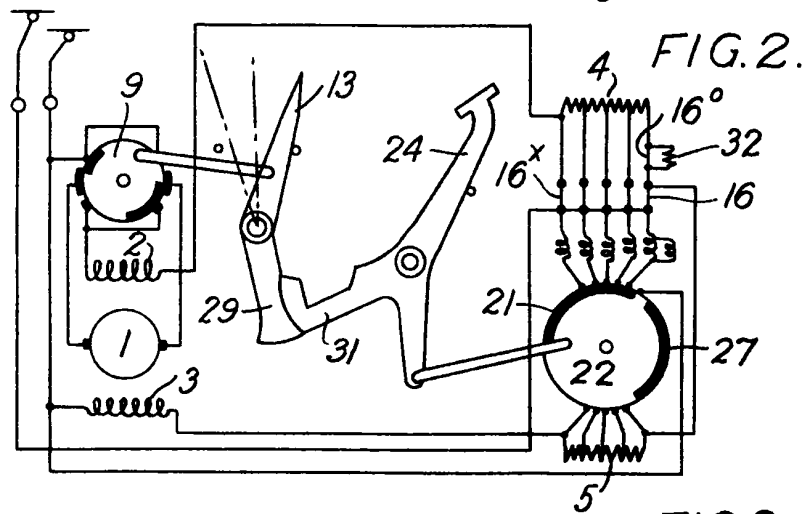
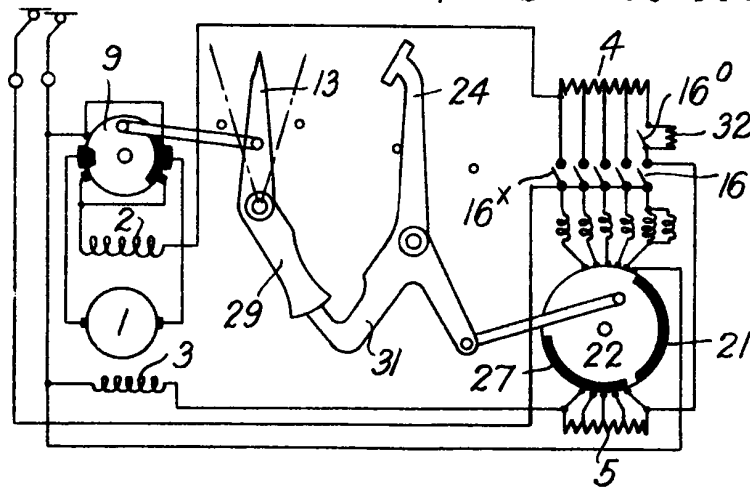
P. A.

~~Alberto de Sanjurjo~~

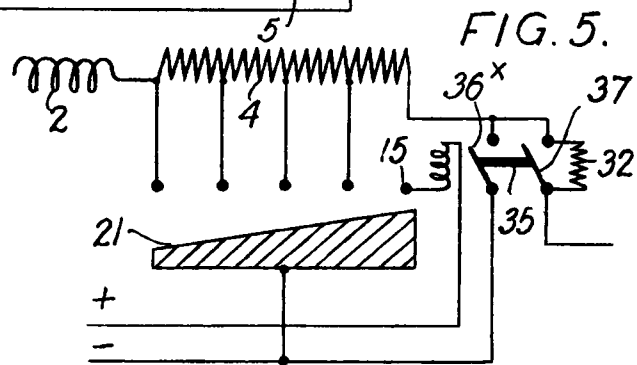
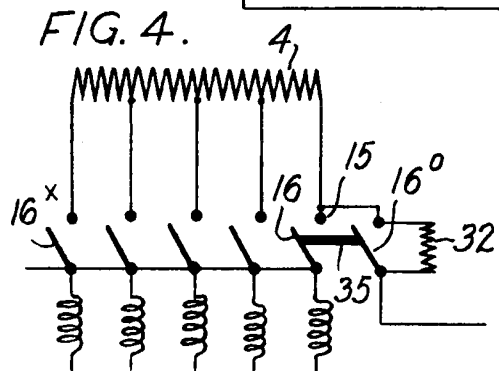
Por Pedro



FIG. 1. LA VARIE'



P.A.
 Alberte de Limbourg
 Pat. Feder



ESCALA VARIABLE

FIG. 6.

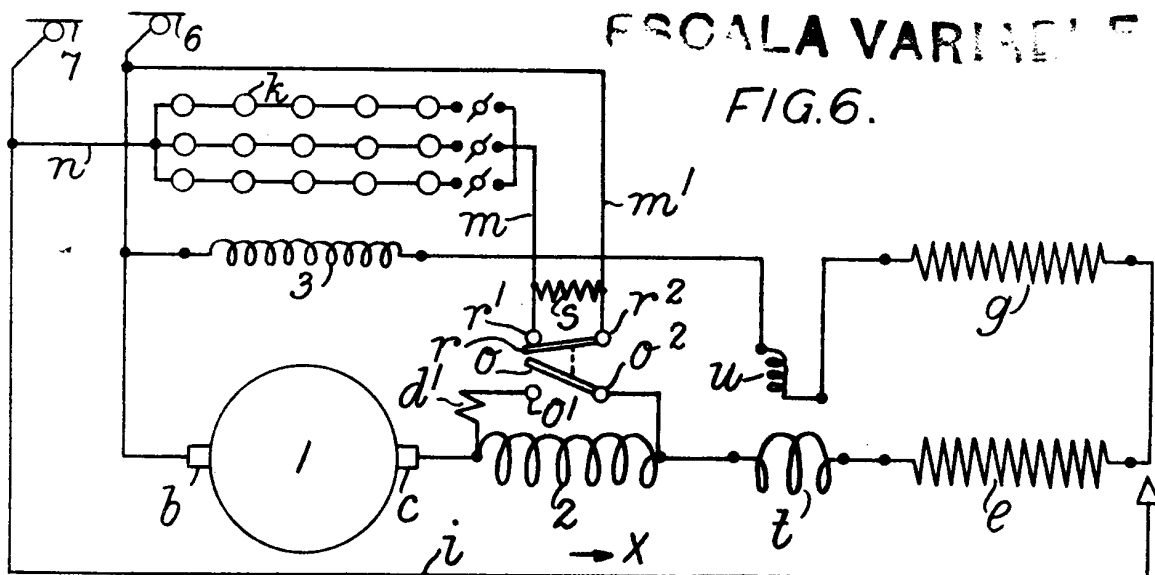


FIG. 7.

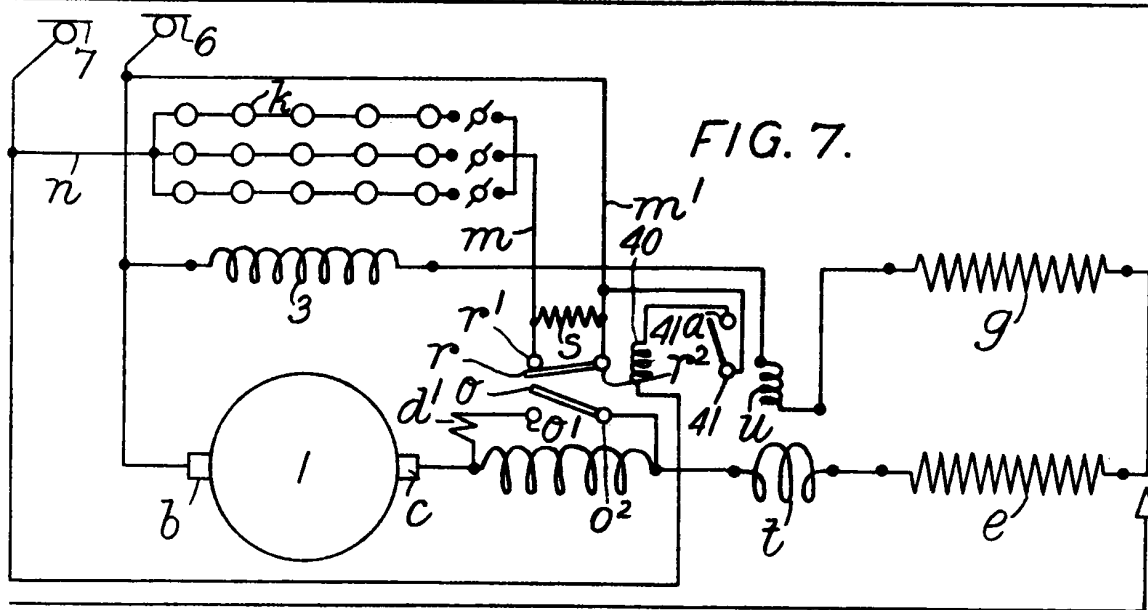


FIG. 8.

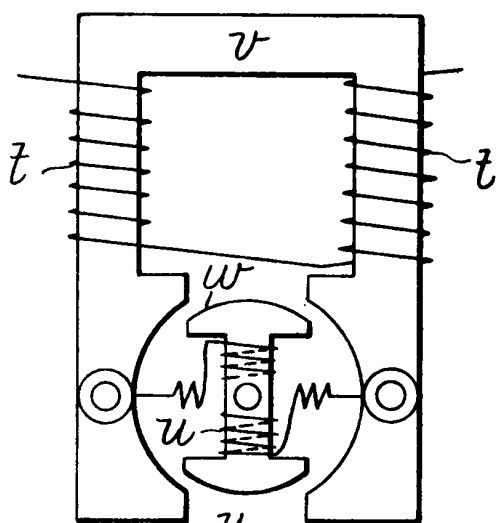


FIG. 10.

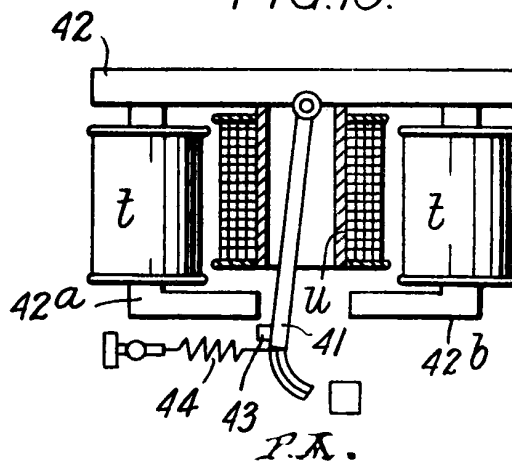
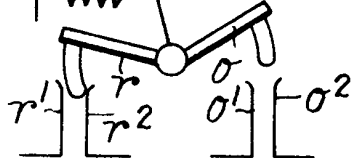


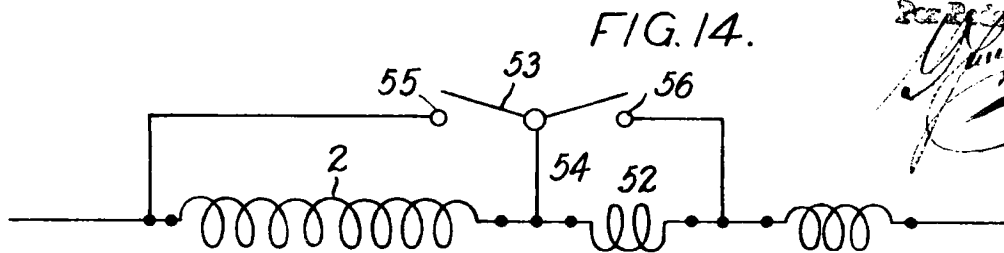
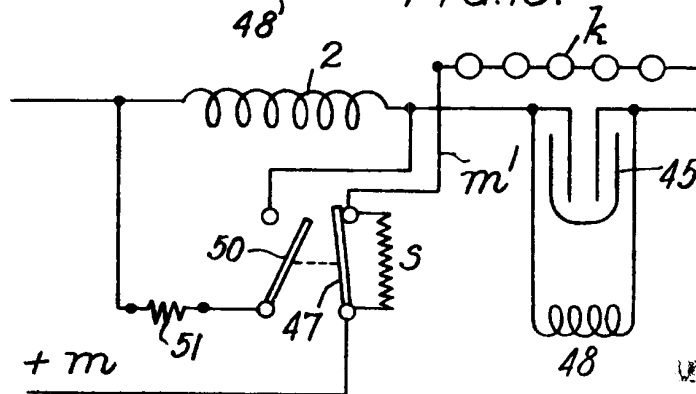
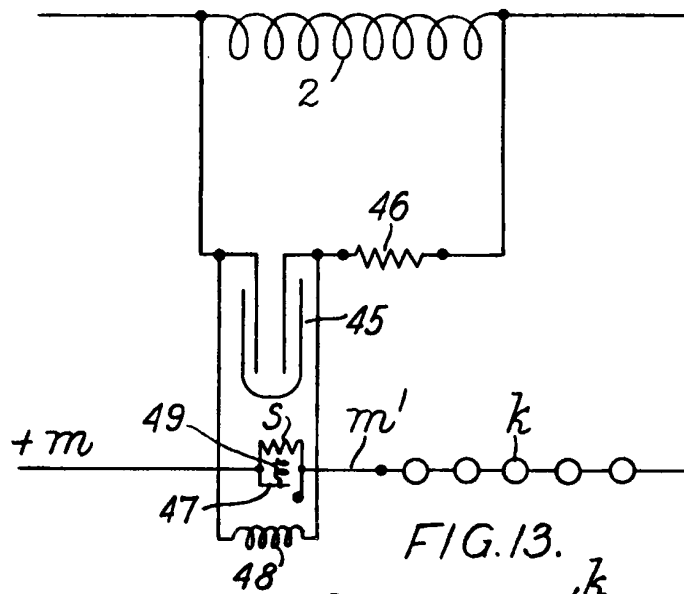
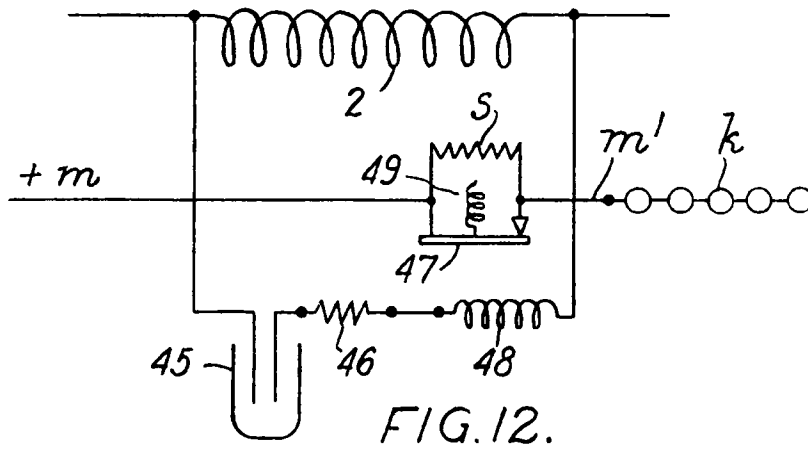
FIG. 9.



[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE

FIG. II.



17

P. A.
Instituto de Engenharia
Rio de Janeiro
1930