

10

tes al tráfico, como la presencia de los trenes
etc.

15

Es práctica usual y corriente en
los sistemas de esta clase a los que se refiere
el invento el transmitir los códigos de señales a
un circuito principal que se extiende entre el
despacho del Jefe de estación y el punto lejano
en el que están instalados los dispositivos de
mando para efectuar la maniobra de estos últimos
y transmitir códigos de señales a este circuito

20



principal desde un punto lejano, con el fin de
informar al Jefe de estación respecto al estado
de los dispositivos y a las condiciones del trá-
fico. Los códigos usualmente empleados para

25

estos fines están constituidos por elementos
de diferentes longitudes o de diferente número de
impulsos, respondiendo los aparatos receptores
selectivamente a las longitudes de dichos elemen-
tos de código o al número de impulsos en cada e-
lemento. Sin embargo, conforme al presente

30

invento, se emplean elementos de código que po-
séen diferentes caracteres no requiriendo una me-
dida de tiempo o aparatos contadores para diferen-
ciarse unos de otros y disponiéndose aparatos
independientes que respondan selectivamente a cada
uno de dichos elementos de código. En virtud de
esta disposición, el aparato receptor está organi-
zado para responder selectivamente al orden conse-
cutivo de la operación de dichos dispositivos sien-
do por consiguiente el sistema independiente de

40

las longitudes de tiempo requeridas por los elemen-

tos separados de código.

45 A continuación va a describirse el invento, por vía de ejemplo y con referencia a las figuras de los adjuntos dibujos, en los cuales: Las figuras 1 y 2, cuando se hacen coincidir por sus extremos en la figura 1 a la izquierda, forman una vista en diagrama que ilustra una forma del aparato controlador del tráfico ferroviario, conforme al invento. La figura

50



1 representa el equipo instalado en el despacho del Jefe de estación y la figura 2 el equipo montado en un punto lejano. La figura 3 es una vista seccional en la que se ilustra una forma de relevador de señales susceptible

55

de usarse en el aparato ilustrado en las figuras 1 y 2. Las figuras 4, 5 y 6 son vistas seccionales a lo largo de las líneas IV-IV, V-V y VI-VI respectivamente de la figura 3. La figura 7 es una vista de detalle de una parte

60

del relevador de señales representado en la figura 3, tal como aparecerá si se mira en la dirección de la flecha VII de la figura 6.

65

Los mismos caracteres de referencia sirven para designar las partes semejantes en cada una de las diferentes vistas.

70

La figura 1 ilustra el equipo del despacho del Jefe de estación para transmitir códigos de señales constituidos por elementos de diferentes clases. En el ejemplo particular ilustrado cada elemento de código es un impulso de corriente periódica de una frecuencia distin-

75

80



85

90

95

100

ta, siendo suministradas estas corrientes por tres alternadores X, Y, Z los cuales son accionados por un motor -m- que comprende un inducido 5 y un campo 6. El inducido 5 va constantemente conectado a través de los terminales B, C de una fuente de energía no representada en el dibujo. El campo 6 se conecta a los terminales B y C a través de una resistencia 7 acondicionada para ser puesta en shunt por el contacto 8 y un órgano de gobierno -h- operado por el motor -a- para hacer que el motor funcione a una velocidad constante y mantener así substancialmente constantes las frecuencias de las corrientes suministradas por esos alternadores.

Se disponen medios para conectar selectivamente los alternadores X, Y, Z a un par de conductores principales 3 y 1 que se extienden desde el despacho del Jefe de estación a cada una de las estaciones lejanas, en las que están situadas los dispositivos que se desea maniobrar desde dicho despacho. Las conexiones de los alternadores con estos hilos principales estén controladas por tres electroimanes transmisores AD^X , AD^Y , AD^Z . Cuando se excita el electroiman transmisor AD^X , su contacto delantero 9 se cierra y el alternador X se conecta entonces a través de los hilos principales 1 y 3. Análogamente, la excitación del electroiman AD^Y conecta el alternador Y a través de los hilos principales 1 y 3, mientras que

105

la excitación del electroimán AD^Z conecta el alternador Z a través de los alambres principales 1 y 3.

110



Los electroimanes de transmisión AD^X , AD^Y , y AD^Z , son controlados en parte por un contactor de parada P^A operado por un electroimán F^A . Este contactor de parada comprende una rueda de trinquete 33 accionada con un diente 34 el cual es operado a su vez por el electroimán F^A . La rueda 33 coopera con una serie de segmentos fijos de contacto 35, 36, 37...40, de tal modo dispuesto que un brazo de la rueda 33 engrana siempre en uno de esos segmentos. Como se representa en el dibujo, un brazo engrana en el segmento 35. Pero si se excita ahora el electroimán F^A el diente 34 se moverá sobre la rueda 33 y cuando luego se desexcita el electroimán F^A la rueda 33 avanzará un lugar de tal modo que el brazo entrará en los contactos 36. Análogamente, las excitaciones y desexcitaciones sucesivas del electroimán de parada F^A hacen avanzar la conexión de la rueda 33 desde cada segmento del contactor de parada al segmento inmediato siguiente.

115

120

125

130

Asociado al contactor de parada P^A se dispone un relevador principal J^A , un relevador de puesta en marcha -x- y dos relevadores de tiempo -i^A- y -j^A- cuyas funciones se describirán luego.

El despacho del Jefe de estación está provisto de una serie de paneles, uno por

135

cada estación lejana que haya de ser maniobrada; cada panel lleva aparatos conmutadores controlables a mano para regular o reparar los dispositivos de mando en la estación asociada. Con referencia particular al panel EB de la figura 1,

140

está provisto de dos dispositivos conmutadores BE^1 y BE^2 cada uno de los cuales contiene una palanca 12 en forma de leva que acciona una leva mandada 13. La palanca 12 controla también

145

un contacto móvil 14 que puede ser conectado a un contacto seleccionado de una serie de contactos fijos. Los dispositivos conmutadores BE^1 y BE^2 van de preferencia montados sobre un trozo de vía 26 provisto de un mango 27 para operar la palanca 12 del conmutador BE^1 y un mango 28 para maniobrar la palanca 12 del conmutador BE^2 . La



150

parte del trozo de vía instalada en el panel EB está también provisto de una serie de lámparas indicadoras 29, 30, 31 y 32 que se controlan como se dirá luego para informar al Jefe de estación del estado de los aparatos bajo el mando de las manivelas 27 y 28. Para mayor sencillez so-

155

lamente se ilustra el panel BB de un modo completo en el dibujo, mientras que en la figura 1 se representan únicamente partes de los otros paneles CC y DD.

160

Con referencia ahora al panel BB, los conmutadores BE^1 y BE^2 controlan un miembro móvil 18 pivotado en 18^a y acondicionado para desplazarse a la izquierda cuando se maniobra la palanca de cada conmutador. Al moverse hacia la

165

izquierda el miembro 18, el brazo de contacto 20 se separa del contacto 22, sobre el que se halla normalmente, desplazándose para colocarse sobre el contacto 21. Este movimiento del brazo 20 hace que un trinquete 23 baje por su peso de gravedad a una posición en la que se impide el retorno del brazo 20.

170

Cada panel va también provisto de un relevador para el establecimiento de las señales EN, CN etc. el cual contiene un arrollamiento 25 que opera una leva 24 y una serie de contactos.

175



Cuando se excita el arrollamiento 25 del relevador EN, la leva 24 se desplaza hacia la izquierda y su parte superior entra entonces en contacto con el brazo 20, levantando al mismo tiempo el trinquete 23. En estas condiciones, sin embargo, el brazo 20 no está retenido, pero queda sujeto a su posición izquierda, de tal modo que el contacto 20, 21 se cierra hasta que se desexcita el arrollamiento 25.

180

185

El conmutador BE^1 debe emplearse para operar una serie de agujas de la vía en la correspondiente estación lejana y cuando la manivela 27 ocupa la posición representada en el dibujo, se cierra el contacto 14,16 operado por la palanca 12.

190

Pero si se opera la manivela 27 a su posición invertida, el contacto 14,15 se cierra.

195

La manivela 28 que opera el conmutador BE^2 puede emplearse para gobernar señales ferroviarias en la misma estación y cuando esta manivela ocupa la posición ilustrada en el dibujo

jo se cierra el contacto 14,16 del conmutador B². Si se mueve a la izquierda la manivela 28 se cierra el contacto 14,17 y si se desliza a la derecha, se cierra el contacto 14-15.

200

Los hilos principales 1 y 3 se extienden a todas las estaciones lejanas que son controladas desde el despacho del Jefe de estación; en la figura 1 el hilo principal 3 sirve como alambre principal común de retorno 1, incluyendo en serie un transformador en cada estación.

205



Con referencia particular a la figura 2 se observará que el primario del transformador -^B- esté incluido en serie con el hilo principal 1 en la estación B, instalándose transformadores análogos en cada una de las otras estaciones.

210

Dispositivos para el mando del tráfico de cualquier tipo adecuado pueden maniobrase por un aparato conforme al invento, pero a los fines de la explicación se representa una sección de vía -s-b- provista de las agujas 50 que conducen a una vía de reparaciones 51. La sección -a- -b- va provista de un

215

circuito de vía el cual comprende una batería 52 que se conecta a través de los rieles junto a uno de los extremos de la sección y un relevador de vía -v- que lo hace a través de los rieles adyacentes al otro extremo de dicha sección.

220

Las agujas 50 son operadas por un motor -j- compuesto de un inducido 53 y un campo 54 y controlado en parte por dos relevadores -p¹- y -p²-.

225

230

Las agujas 50, a su vez controlan un cambiador de polos 55 que regula la polaridad de corriente suministrada por los terminales B C a un relevador indicador -k-, como se desprende del dibujo. El relevador -k- es excitado en la dirección normal, de tal manera que sus contactos polares se hallarán a la izquierda cuando las agujas 50 ocupen su posición normal. Sin

235



embargo cuando estas agujas 50 asumen su posición invertida, el relevador -k- es excitado en dirección contraria de manera que sus contactos polares se desplazarán a la derecha. Cuando las agujas 50 ocupan cualquier posición intermedia, el relevador indicador -k- se desexcita abriéndose entonces sus contactos delanteros.

240

Las agujas 50 controlan también dos contactos 56 y 57 el primero de los cuales está siempre cerrado excepto cuando ocupan las agujas su completa posición invertida, mientras que el contacto 57 está cerrado en todo tiempo cuando las agujas ocupan sus plenas posiciones normales.

245

El tráfico hacia el Este a través de la sección -a-b- es controlado por dos señales

250

-w¹- -w²- las cuales, como se representa van montadas sobre el mismo mástil. Análogamente, el tráfico hacia el Oeste está regulado por dos señales -w³- y -w⁴-. Las señales -w¹-, -w²-, -w³-, y -w⁴- son controladas en parte por dos relevadores de señales -q¹-, -q²-.

255

Los relevadores de agujas -p¹- y -p²- y los relevadores de señales -q¹- y -q²-

260

en la estación B son controlados por aparatos receptores que se describirán luego detalladamente.

265



270

15

Como se representa en el dibujo, los conmutadores BE^1 y BE^2 sobre el panel BB en el despacho del Jefe ocupan sus posiciones normales, como asimismo las agujas 50 en la estación B. Los relevadores de conmutación $-p^1-$ y $-p^2-$ son desexcitados como también los relevadores de señales $-q^1-$ y $-q^2-$, de tal modo que todas las señales de la estación B asuman sus posiciones de reposo. Al explicar la operación del aparato

275

en su totalidad, se supone en primer término que el Jefe de estación quiere cambiar las agujas 50 en la estación B. Para ello moverá la manivela 27 del conmutador BE a la posición invertida indicada por líneas de puntos en el dibujo. Resultará entonces que la leva mandada 13 operada por el conmutador BE se desplazará a la izquierda moviendo el miembro 18 en el mismo sentido y cerrando el contacto 20, 21; Al mismo tiempo se abre el contacto 19 y el trinquete

280

23 se coloca ahora sobre el brazo 20, manteniéndolo en conexión con el contacto 21. Cuando

285

la manivela 27 ha alcanzado su completa posición invertida, el miembro 18 vuelve a la posición en la que se representa en el dibujo, cerrando así el contacto 19, pero dejando cerrado el contacto 20, 21. Se completa entonces un circuito desde

el terminal B al terminal C a través del contacto de retorno 42 del relevador-x-, del contacto

295

295



300

305

310

315

43, 43^a del relevador principal J de la resistencia 44 del contacto 20, 21 del panel B, del contacto 19 operado por el miembro 18 del panel B y del arrollamiento 25 del relevador B. Por consiguiente, el relevador B es excitado desplazando hacia la izquierda la leva 24. Esta operación suelta el trinquete 23, pero cierra el contacto 24 y mantiene el brazo 20 en conexión con el contacto 21. Se observará también que esta operación de la leva 24 cierra el grupo de los contactos que establecen las señales, montado a la derecha de la leva en el dibujo. Cuando se cierra el contacto 20,24 pasa la corriente entre los terminales B y C a través del contacto del retorno 42 del relevador -x-, del arrollamiento 56 del relevador J^A, del contacto 24,20 del panel B, del contacto 20,21 del panel D, del contacto 19 y del arrollamiento 25 del relevador B^W. La caída del potencial a través de la resistencia 44 asegura una fuerza electromotriz suficiente para excitar el arrollamiento 58 sobre el circuito que acaba de indicarse. Resulta de ello que el relevador J^A se invierte para cerrar el contacto 43,43 y como el contacto 43, 43^a está ahora abierto, el circuito antes trazado para el arrollamiento 25 se interrumpe, pero manteniéndose excitado sobre el circuito últimamente referido, hasta que se excite el relevador -x-, como se explicará más adelante. El cierre del contacto 43 43^b del relevador J^A excita el electroimán graduado F^A del contacto graduado P^A desde el terminal B al

320

terminal C a través del contacto de retorno 42, del relevador -x-, del contacto 43 43^b, del relevador JA, del arrollamiento del electroimán F^A y del contacto de retorno 45 del relevador JA. La excitación del electroimán F^A no des-

325

plaza la rueda 33 del contactor graduado sino que se cierra el contacto delantero 40 del electroimán, de tal modo que el terminal B se conecta a la rueda 33 que engrana con el segmento fijo 35. Cada segmento del contactor graduado se conecta a uno de los electroimanes selec-

330



cionado de transmisión AD^X AD^Y AD^Z según las conexiones controladas por los contactos accionados por el relevador B^N del panel B. De preferencia, los segmentos del contactor están e-

335

jecutados como barras colectoras, conectándose también los electroimanes transmisores a estas barras y controlándose conexiones cruzadas entre esos dos juegos de barras, en parte directamente por los contactos en los relevadores

340

que establecen las señales y en parte por la posición de los conmutadores en cada panel.

Los cuatro primeros elementos de código en cada controlador de señales se emplean para seleccionar una estación particular, siendo estos elemen-

345

tos de código los mismos para todas las señales que tienen su origen en el mismo panel y utilizándose los los elementos restantes para operar una función particular en la estación seleccionada, según la posición que ocupe el conmutador

350

en cada panel particular.

355 Para la mejor explicación del un-
vento se supone que el primer elemento de código
necesario para seleccionar la estación B consis-
te en un impulso de corriente de la frecuencia
transmitida por el alternador Y y que las cone-
xiones de la barra selectora estén hechas co-
rrespondientemente.

360 Cuando se excita el electroiman
graduado F^A se completa un circuito entre los
terminales B y C a través del contacto delantero
48 del electroimán F, del contacto 33, 35 del
contactor graduado F^A, del contacto 49, del
relevador de señales B y del arrollamiento del
electroiman transmisor AD. El electroimán



365 transmisor AD^X es por consiguiente excitado y
el cierre del contacto 10 de este electroimán
conecta el alternador Y a través de los hilos
principales 1 y 3, transmitiendo un impulso de
corriente desde el alternador Y a los hilos
370 principales 1 y 3 para formar el primer elemen-
to del código. Cuando se excitó en el electro-
imán graduado F^A, el contacto delantero 46 esta-
ba cerrado y la corriente se transmitía del ter-
minal B al terminal T a través del contacto de -
375 lantero 46 del electroimán F y del arrollamien-
to del elevador -i-. El relevador -i- se ex-
cita, por consiguiente, y el relevador -j- se
conecta entonces directamente al terminal B, a
traves del contacto delantero 47 del relevador
380 -i-. Cuando se excita el relevador -j- la
apertura del contacto de retorno 45 del mismo

385

interrumpe el circuito previamente trazado para el electroimán graduado F^A . Cuando se interrumpe el electroimán F^A abre los contactos delanteros 46 y 48 y hace avanzar la rueda 33 un lugar de conexión con el segmento 36. La apertura del contacto delantero 48 del electroimán F^A interrumpe el circuito para el electroimán transmisor AD^Y y termina el primer elemento de código.

390



15

395

Además, la apertura del contacto delantero 46 de este electroimán desexcita el relevador $-i^A-$ el cual, a su vez, suelta el relevador $-j^A-$. Cuando se cierra el contacto de retorno 45 del relevador $-j-$ vuelve a completarse un circuito para el electroimán graduado F^A y cuando este último se excita se transmite la energía al electroimán conectado al segmento 36 (en este caso el electroimán transmisor AD), de tal manera, que el segundo elemento del código está constituido por un impulso de corriente de la frecuencia transmitida por el alterador X.

400

405

La excitación del electroimán F^A hace también funcionar a los relevadores $-i^A-$ y $-j^A-$ como antes se ha descrito, para desexcitar el electroimán F^A , terminando el segundo impulso del código y avanzando la rueda 33 del contactor graduado PA en contacto con el segmento 37. Esta operación se repite para los elementos 3º y 4º del código, desprendiéndose claramente los circuitos del dibujo sin necesidad de trazarlos en detalle. Se observará sin embargo que como se representa en este caso, el 3er elemento del

410

415



420

425

430

435

440

código es transmitido por el alternador Z del 4º elemento por el alternador Y. Después de la transmisión del cuarto elemento, la rueda 33 entra en contacto con el segmento 39 y cuando el electroimán F^A es inmediatamente excitado, el quinto elemento de código se transmite a los hilos principales 1 y 3 según la posición del conmutador BE^2 anteriormente descrito controlando las señales en la estación R. Como se representa en el dibujo, el contacto 14,16 de este conmutador se cierra de tal modo que el quinto impulso del código es transmitido por el alternador Y. Análogamente, el sexto impulso del código está controlado por la posición del conmutador BE^1 que ocupa ahora su posición invertida, de tal manera que el contacto 14,15 se cierra y el sexto elemento del código es, por lo tanto, transmitido por el alternador Y.

La desexcitación del electroimán F^A que sigue al sexto elemento del código hace avanzar la rueda 33 poniéndola en contacto con el segmento 41 y cuando el electroimán F^A es inmediatamente excitado, pasa la corriente entre los terminales B y C sobre el contacto delantero 48 del electroimán F^A del contacto 33,41 del contactor graduado P y del arrollamiento del relevador -x-. Por consiguiente, este último se excita o interrumpe en el contacto posterior 42 del mismo, el circuito de entrada para el relevador BW que es por consiguiente desexcitado, soltando la leva 24. Pero, como esta mantiene a-

445

hora el trinquete 23 fuera de contacto con el brazo 20, la desconexión del relevador EN hará que el brazo 20 vuelva a su posición original para cerrar el contacto 20,22. Por

450



otra parte, el cierre del contacto delantero 42 del relevador -x- excita el enrollamiento 59 del relevador J^A excitando así dicho relevador en su posición normal y cerrando el contacto 43,43.

La apertura del contacto 43,43^b del relevador principal J^A interrumpe el circuito del electroimán graduado F^A y hace

455

avanzar a la rueda 33 en conexión con el segmento 35. Por consiguiente, se desexcita el relevador -x-, así como también los relevadores

-i- y -j- con lo cual todos los órganos del aparato son reintegrados a las posiciones representadas en el dibujo, quedando el equipo

460

nuevamente en disposición para iniciar la transmisión de un código de señales al circuito principal.

465

Es evidente que durante las operaciones que acaban de describirse los hilos principales 1 y 3 han transmitido un código formado por seis elementos, cada uno de los cuales es un impulso de corriente de frecuencia seleccionada, determinándose el orden sucesivo

470

de estas frecuencias, en parte por el panel en el que tiene su origen el código y en parte, por las posiciones del conmutador en dicho panel.

475

Con referencia ahora a la figura 2 claro está que cualquier señal procedente del despacho del Jefe de estación y transmitida a

480 los hilos 1 y 3 atravesará el primario del transformador -t- en la estación B. El secundario de este transformador inducido por consiguiente en el mismo, impulsa la corriente, cuya frecuencia corresponderá a la de los elementos de código, a los hilos principales 1 y 3.

485 Cada estación está provista de una serie de dispositivos que responden selectivamente a las diferentes clases de elementos de código transmitidos a los hilos principales. Así por ejemplo, estos dispositivos pueden ser de ordinario relevadores insertados en circuitos que van sintonizados respectivamente a la resonancia con la frecuencia de los diferentes elementos. Como se representa en la figura



490 2 el secundario del transformador -t- suministra energía a tres relevadores BG^X , BG^Y , BG^Z . El circuito que comprende el relevador BG^X está sintonizado en resonancia por un reactor 160 y un condensador 161 a la frecuencia de la corriente suministrada por el alternador X. El relevador BG^X cerrará por consiguiente, su contacto delantero, pero solamente en correspondencia con un elemento de código transmitido desde el alternador X en el despacho del Jefe. Análogamente, los relevadores BG^Y y BG^Z estén sintonizados en resonancia a las frecuencias de las corrientes suministradas alternativamente por los alternadores Y y Z. Se dispone un relevador EH el cual es también alimentado de energía desde el secundario del transformador -t^B-,

495

500

505

510

estando acondicionado para su excitación cuando cualquier elemento de código haya sido transmitido a los hilos principales 1 y 3. El relevador B H ejerce una acción algo retardada de manera que es excitado al comienzo de cada código de señales permaneciendo así hasta su conclusión.

515



520

En correspondencia con el código de señales previamente descrito el relevador B H de la estación B es excitado en todo momento durante la recepción de ese código y algunos de los relevadores seleccionados BG^X , BG^Y y BG^Z son excitados sucesivamente en un orden consecutivo definido, según el orden de los diferentes impulsos de corriente de las varias frecuencias que forman el código de señales.

525

Es conveniente controlar el aparato en la estación lejana según el orden sucesivo de operaciones de los relevadores G en esa estación. A este fin, en cada estación se dispone una serie de relevadores BN^1 , BN^2 , BN^3 etc. los cuales son accionados por los relevadores asociados BG etc. para responder selectivamente a los códigos de señales específicas.

530

Estos relevadores de señales que funcionan del modo descrito pueden construirse de diferentes modos y aunque solamente se haya ilustrado uno de ellos, el invento no se limita por ello a esta forma particular de ejecución.

535

Las figuras 3 a 7 inclusive ilustran en detalle una forma del relevador de señales N apropiada para emplearse en aparatos que

540

comprenden el invento. Este relevador consta de una caja 60 provista de una cubierta 61 y que contiene una serie de electroimanes graduados y un electroimán de parada 62^H. Se dispone uno de los electroimanes de parada 62^X, 62^Y, 62^Z, respectivamente para cada uno de los relevadores G^X G^Y G^Z.

545

Como se representa en este caso, el electroimán de parada y los electroimanes graduados van dispuestos adyacentemente sobre un núcleo magnetizable 63 provisto de las ramas exteriores 71, como se representa en la figura 6, algunas de las cuales forman así partes del circuito magnético para los electroimanes adyacentes graduados.

550



El relevador de señales N comprende también un árbol rotativo 66 soportado sobre cojinetes apropiados e inclinado por medio de un muelle 67 en la posición señalada en el dibujo en la cual un brazo de contacto 68 sobre el árbol se coloca sobre un tope fijo 69.

555

Una serie de discos rotativos 64^X 64^Y etc. se disponen rígidamente conectados al árbol 64, estando provisto cada uno de ellos de una serie de aberturas 80 (véase la figura 6) que pueden contener unos pivotes o cabezas imantables 76.

560

Soportado a pivote entre cada dos ramas imantadas 71 se dispone un elemento 73 en forma de T (véase la figura 7) de un material no magnético a cuyos lados opuestos se conectan dos dedos o levas 75 separados e imantables que van colocados sobre los lados opuestos de los discos rotativos asociados 64^X 64^Y etc.

565

Como se comprenderá mejor por

570

la figura 6 cada elemento 73 con sus levas asociadas 75 va inclinado por medio de un muelle 77 contra un tope graduable 78. Cuando las partes ocupan estas posiciones las levas 75 quedan colocadas al lado de las piezas polares ensanchadas

575

72 conectadas a los extremos de las ramas inmediatas 71, pero fuera de alineación con las mismas.

Como se representa en la figura 6 un pivote o cabeza 76 ocupa la abertura 80 existente entre las levas 75. si se excita ahora el electroimán 62^X ,

580



el elemento 73 con las levas asociadas 75 girará en la dirección del reloj por la tendencia de dichas levas a moverse fuera de alineación con las piezas polares 72. Durante este movimiento el flujo procedente del electroimán 62^X pasa

585

también entre las levas 75 atravesando el pivote 76, de tal manera, que al desplazarse las levas, como antes se ha dicho, se moverá también el disco rotativo 64^X . Cada uno de los electroimanes graduados controla un disco rotativo,

590

del modo dicho. El electroimán de parada 62^H ilustrado en las figuras 4 y 5 está provisto de los ramas 79 verticales e imantables que terminan sobre lados opuestos del disco de parada 64^H , el cual va, a su vez, provisto de una serie de pivotes

595

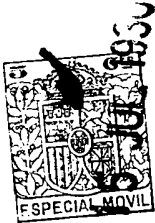
76 análogos a los descritos con referencia a los discos rotativos. El disco de parada está provisto de pivotes correspondientes a cada posición graduada del árbol 66, mientras que en los discos rotativos se insertan también pivotes, pero

600

solo en aquellas aberturas 80 que correspondan a

605

610



615

620

625

630

las posiciones en las que quiera producirse un avance del árbol 66 por la excitación del electroimán asociado. Así, por ejemplo, como se ilustra en la figura 6 el disco 64^H contiene solamente dos pivotes 76 colocados de tal modo que este disco particular podrá avanzar solamente el árbol 66 cuando el arrollamiento 62^X es excitado durante el primer elemento de los cuatro de un código. Para facilitar el ajuste de los pivotes 76 las aberturas 80 pueden cubrirse parcialmente por una placa de retención 85 (figuras 5 y 6) y estar provistas de una ranura 91 que pueda ponerse en sentido contrario a cada abertura para permitir la retirada e inserción de un pivote. Estas partes están proporcionadas de tal modo que si se excitan los electroimanes motores en un orden sucesivo predeterminado correspondiente al código de señales definido, el último elemento de código hará girar al árbol 66 a una posición en la que el brazo 68 entrará en contacto con una pieza fija 70.

Como se indica en la figura 3, cada electroimán graduado se conecta a los terminales P C a través del contacto delantero 92 del correspondiente relevador de parada H y de un contacto anterior también del correspondiente relevador graduado. Sin embargo, el electroimán de parada es excitado a través de un contacto delantero del relevador de parada y de los contactos posteriores que todos los relevadores graduados en serie.

635

640



645

650

655

660

El relevador de señales ilustrado en los dibujos está destinado para operar sobre códigos que contengan 6 elementos. Por ejemplo, si se quiere graduar el relevador representado en la figura 3 para que corresponda al código de señales constituido en la forma descrita y transmitido a los hilos 1 y 3 para cambiar las agujas en la estación B, los pivotes 76 se colocarán en las aberturas 80 del disco giratorio 64^Y correspondiente a los grados primero, cuarto, quinto y sexto de la rotación del árbol 66. Por otra parte, una clavija puede colocarse en la abertura 80 del disco rotativo 64^Z correspondiente a la tercera posición de avance e insertarse otra clavija en la abertura 80 del disco 64^X en correspondencia con la segunda posición motriz. Con las partes construidas de este modo el primer elemento de código recibido excita los relevadores H y G^Y, figura 3. Pero como el disco rotativo 64^Y tiene un pivote o clavija en la primera posición, la operación del electroimán de parada 62^Y, en correspondencia con la maniobra del relevador G^Y, hace avanzar un grado al árbol 66. A la terminación del primer elemento de código el relevador G^Y se desexcita pero el relevador H permanece cerrado debido a sus características de desconexión retardada; de este modo el electroimán de parada 62^H se excita, manteniendo así el árbol 66 en la posición a la que haya sido desplazado y poniendo la segunda aber-

665

tura 80 de cada disco-rotativo en posición para ser accionado con las correspondientes levas 75. Durante el segundo elemento de código, el relevador G^X es excitado y como entonces el disco giratorio 64^X tiene una clavija en la segunda posición, la excitación del electroimán de parada 62 hace avanzar otro grado al árbol 66.

670



675

La operación del relevador de señales N durante los elementos subsiguientes de código puede comprenderse fácilmente en vista de las explicaciones anteriores, debiendo hacerse constar únicamente que un relevador de señales N no puede ser accionado para cerrar su contacto 68,70 a menos de que sus electroimanes de parada se exciten en un orden consecutivo y definido previamente determinado.

680

Debe asimismo hacerse observar que cuando se haya operado parcialmente un relevador de señales de manera que su árbol 66 se separe en su rotación de su posición inicial y se reciba un elemento de código que excita un electroimán de parada para el que no exista

685

ninguna clavija en el disco giratorio, la apertura del circuito para el electroimán de parada durante este elemento de código permitirá al árbol 66 retornar a su posición inicial, impidiendo así eficazmente la operación de los contactos

690

68, 70 en correspondencia con cualquier señal, excepto aquella en particular para la que tenga que funcionar el relevador de señales.

Con referencia de nuevo a la fi-

695

700

705



710

715

720

725

gura 2 los relevadores y señales EN^1 EN^2 etc. en la estación B están contruidos para responder selectivamente a las señales de maniobra que tienen su origen en el panel B del despacho del Jefe de estación. Por ejemplo, en correspondencia con la señal de maniobra transmitida cuando la manivela 27 es desplazada en el panel B a su posición invertida, el relevador de señales EN^3 de la estación B cierra su contacto 68,70 por un breve espacio de tiempo, Durante este intervalo pasa la corriente en la estación B del terminal B al C, a través del arrollamiento 81 del relevador EL^2 del contacto 68,70 del relevador de señales EN^3 del arrollamiento 82 del relevador EL^2 . Este último fué ya excitado en su posición invertida por lo cual no experimenta ninguna variación por la maniobra del relevador EN^3 . Sin embargo, el relevador EL^3 es excitado ahora en su dirección invertida y, en su consecuencia, el cierre del contacto 83,83^b del relevador EL^3 completa un circuito entre los terminales B C a través del contacto 83, 83^b del contacto 56 operado por las agujas 50 y por el arrollamiento del relevador de agujas -p²- Por consiguiente, este último es excitado mientras que el motor -g- es accionado por la corriente que circula entre los terminales B y C, a través del contacto anterior 84 del relevador del cambio de agujas -v-, del contacto anterior 85 del relevador de las agujas -p²-, del inducido 53 del motor -g-, del contacto anterior 88, del releva-

730

dor -p²- y del campo 54 del motor -g-. Una vez cerrado este circuito, el motor -g- funciona para llevar las agujas 50 a su posición invertida. Después de alcanzar las agujas esta posición por completo se abre el contacto 56 interrumpiéndose así el circuito para el relevador -p²- permitiendo que éste pare y desexcite el motor -g-.

735



740

Cuando quiera el Jefe de estación reintegrar a su posición normal las agujas en la estación B, puede hacerlo volviendo a colocar la manivela 27 en su posición normal sobre el panel B. En este caso, la operación de la leva 12 opera el aparato transmisor en el despacho del Jefe del mismo modo que antes se ha explicado, transmitiéndose entonces una señal de maniobra a los hilos principales 1 y 3, en todo igual a la anteriormente descrita; pero con la excepción de que el elemento final de este

745

código está constituido ahora por un impulso de corriente suministrada por el alternador X, puesto que el contacto 14, 16 operado por la manivela 27 está ahora cerrado y, en su consecuencia, el electroimán transmisor AD^X se conecta al

750

segmento 40 del brazo graduado de contacto P². Para producir el elemento final del código. Recibido éste en la estación B, el relevador de señales RN⁴ es el único que cierra su contacto 68,70. En este caso la corriente circula entre

755

los terminales B y C a través del arrollamiento 87 del relevador RL³ del contacto 68,70

7 60

del relevador de señales HN^4 y del arrollamiento 82 del relevador PL^2 . Este último permanece en su posición invertida, si bien el relevador HL^3 es ahora reintegrado a su posición normal, circulando luego la corriente desde el terminal B al C, a través del contacto normal 83, 83^a del relevador HL^3 , del contacto 57 operado por las agujas 50 y por el arrollamiento del relevador de aguja $-p^1-$. Al ser excitado

7 65



15

770

este último se cierra un circuito operativo para el motor $-g-$ desde el terminal B al C, a través del contacto anterior 88 del relevador de cambio de agujas $-v-$, del contacto anterior 89 del relevador $-p^1-$, del inducido 53 del motor $-g-$, del contacto anterior 90 del relevador $-p^1-$ y del campo 54 del motor $-g-$. Este último es entonces accionado para desplazar las agujas 50 hacia su posición normal y cuando esto ocurre el contacto 57 se abre desexcitando así el relevador $-p^1-$ y parando el motor $-g-$.

775

780

Análogamente, las señales en la estación B son maniobradas selectivamente por los otros relevadores de señales. Por ejemplo, cuando el Jefe de estación quiera comunicar en la dirección Este en la estación B, hará girar la manivela 28 hacia la derecha transmitiendo así a los hilos principales 1 y 3 una señal de maniobra que accionará sobre los relevadores BG^X BG^Y BG^Z en la estación B en un orden consecutivo que excitará el relevador de señales HN^6 de dicha estación B. Cuando este

785

790

relevador cierra su contacto la corriente circula desde el terminal B al C a través de los arrollamientos 87 del relevador EL³ del contacto 88,70, del relevador PN⁶, del arrollamiento 92 del relevador EL¹ y del arrollamiento 93 del relevador EL². El relevador EL³ y el EL¹,

795



15

800

permanecen, por consiguiente, en su posición normal y, a su vez, el relevador EL² es también excitado en su dirección normal. Cuando esto ocurre, la corriente circula desde el terminal B al terminal C a través del contacto 94,94^a del relevador EL², del contacto 95,95^a del relevador EL¹ y del arrollamiento del relevador -q¹-. Por consiguiente, éste último

805

es desexcitado y como las agujas 50 ocupan ahora su posición normal, de tal modo que el relevador de señales -k- es excitado en la dirección normal, esta operación del relevador -q- transmite la señal -w-. El circuito operativo

810

para esta señal puede trazarse desde el terminal B al C pasando por el contacto anterior 96 del relevador -v-, el contacto anterior 97 del relevador -q¹-, el contacto anterior 98 del relevador -k-, el contacto normal 99 del relevador -k- y el mecanismo que opera las señales -w-.

815

Supóngase en primer término que las agujas 50 de la estación B ocupan su posición invertida y que el Jefe de la estación hace girar la manivela 18 a su posición a la derecha para despejar la señal del Este. La señal de maniobra transmitida desde el panel BB

820 accionará entonces sobre el relevador de señales EN⁵. Cuando esto ocurre pasa la corriente entre los terminales B y C por el arrollamiento 81 del relevador PL³, por el contacto 68,70 del relevador EN⁵, por el arrollamiento 92 del relevador PL² y por el arrollamiento 93 de este último. En su consecuencia, ambos relevadores PL¹ y PL² son excitados en la dirección normal, mientras que el PL³ lo será en su dirección invertida. La corriente pasa entonces desde el terminal B por los contactos normales de los relevadores PL¹ y PL² para excitar el relevador -q¹- como antes se ha dicho. Pero como las agujas ocupan ahora su posición invertida, el indicador de señales -k- es excitado en su dirección contraria y el circuito operativo de señales que ahora se completa se extiende entre los terminales B y C a través del contacto anterior 96 del relevador -v-, del contacto anterior 97 del relevador -q¹- del contacto anterior 96 del relevador -k-, del contacto invertido 99 del relevador -k- y del mecanismo operativo de señales -w¹- . Análogamente la operación de la manivela 28 sobre el panel D.B. para despejar una señal en dirección Oeste acciona sobre los relevadores de señales EN¹ o EN² en la estación B según que las agujas estén en situación normal e invertida, respectivamente en la estación B, y la operación de cada relevador EN¹ o EN² se traduce por la excitación del relevador -q²- siendo los circuitos análogos a los previstos para

825

830

835

840

845

850



855

la maniobra del relevador $-q^1-$. Por otra parte, cuando se excita el relevador $-q^2-$ se cierra un circuito operativo para la señal $-w^3-$ o para la señal $-w^4-$ según que el relevador de señales $-k-$ sea excitado en su dirección invertida o normal. Se observará que cada señal de

860



maniobra que tiene su origen en el despacho del Jefe de estación transmite sobre el correspondiente panel la información relativa a las posiciones, tanto de la palanca de la aguja, como de las señales. Por otra parte, esta información es transmitida a la estación lejana, de tal modo que el aparato en ésta instalado coincidirá en todo momento con las posiciones del aparato sobre el panel en el despacho del Jefe. Una ventaja de esta disposición consiste en que solamente se requiere una señal de maniobra para cambiar de un estado a otro el aparato de una estación lejana, obteniéndose una notable economía de tiempo para el servicio del circuito principal.

865

870

A fin de informar al Jefe de estación respecto al estado del aparato en cada estación lejana, va provisto cada panel de dispositivos indicadores representados en este caso por lámparas eléctricas reguladas según las posiciones que ocupan los aparatos de la estación lejana. Para realizar la maniobra de estos dispositivos indicadores se emplean códigos de señales análogos a los de maniobras previamente descritos que se transmiten desde cada es-

875

880

885

tación lejana al despacho del Jefe. Estos códigos consisten en elementos de diferentes frecuencias y para no tener que emplear una serie de alternadores análoga a X Y Z en cada estación lejana, entre ésta y el despacho del Jefe se tiende un hilo adicional 2. Los alternadores X, Y, Z van todos ellos constantemente conectados a través de los hilos principales 2 y 3

890



895

al despacho del Jefe, incluyéndose cada uno de los relevadores AG^X AG^Y AG^Z en serie con cada alternador y sintonizándose en resonancia a la frecuencia de la corriente suministrada por el correspondiente alternador. Así por ejemplo, el relevador AG^X se inserta en serie con el alternador X a través de los hilos principales 2 y 3, sintonizándose en resonancia por cualquier clase de medios apropiados, tales como un reactor 133 y un condensador 134.

900

Para operar los relevadores AG^X AG^Y AG^Z selectivamente desde cada estación remota, van estas provistas de un número de electroimanes de transmisión, cada uno de los cuales está acondicionado cuando se excita para

905

conectar a través de los hilos principales 2 y 3 en la estación remota un recorrido shunt sintonizado en resonancia a la frecuencia de la corriente suministrada por uno de los alternadores del despacho del jefe.

910

Con referencia particular a la figura 2 se observará que los electroimanes transmisores BD^X BD^Y BD^Z en la estación B son sus-

915

ceptibles cuando se excitan de conectar a través de los hilos 2 y 3 un recorrido sintonizado $-d^X-$ $-d^Y-$, $-d^Z-$ incluyendo cada uno de estos recorridos un condensador 121 y un reactor 122. Estos recorridos son sintonizados independientemente en resonancia a las frecuencias de la corriente suministrada en los alternadores X, Y, Z siguiéndose de aquí que cuando se excita en el electroiman transmisor ED en la estación Y lo es también el relevador AG del despacho del Jefe.

920



925

Análogamente, la excitación del electroiman transmisor DB^Y en la estación B levanta el relevador AG^Y en el despacho del Jefe y la excitación del relevador ED^Z de la estación B levanta el relevador AG^Z en el despacho del Jefe. Los electroimanes transmisores en la estación B son excitados en órdenes consecutivos definidos por

930

medio de un brazo graduado P^B análogo al otro existente en el despacho del Jefe a excepción de que en esta forma de ejecución el brazo graduado de parada P^B contiene un segmento adicional 119, de tal manera que los códigos de señales

935

se forman con ocho elementos de código en lugar de siete, como ocurre con los códigos de maniobras. Este elemento adicional se introduce en los códigos de señales para poder transmitir algunas informaciones al Jefe de estación que no podrían serlo con otro código de señales compuesto de siete elementos.

940

La transmisión de los códigos de señales al despacho del Jefe desde la estación B

945

se inicia por la inversión del relevador principal J^B el cual ocupa normalmente la posición ilustrada en el dibujo, siendo accionado por una serie de relevadores polarizados de indicación $-r^1-$, $-r^2-$, $-r^3-$ etc. Los relevadores $-r^1-$ $-r^2-$ son maniobrados según la posición que ocupen las agujas 50 en la estación B. Los

950



relevadores de indicación $-r^3-$ y $-r^4-$ van asociados al registro de las posiciones de las señales en la estación B. Los relevadores de indicación $-r^5-$ y $-r^6-$ son controlados en parte por el relevador del cambio de aguja $-v-$ en la estación B utilizándose para informar al Jefe de que un tren que haya ocupado la sección $-a-b-$, sale de la misma.

955 91

960

Como en cada estación pueden originarse códigos de señales, claro es que deben adoptarse medios para impedir interferencias entre las diferentes señales. A este fin se dispone un aparato de graduación y cierre en cada estación lejana el cual emplea el hilo comun 3

965

y otro hilo adicional 4 que se extiende entre estaciones lejanas. Pero como este hilo 4 se emplea solamente para graduar y cerrar entre estaciones alejadas no es necesario prolongarlo hasta la oficina del Jefe de estación. La

970

estación B va provista de un relevador seccionador S^B , un relevador principal R^B un relevador motor M^B un relevador retardador K^B y un relevador adicional T^B estando provista de aparatos análogos cada una de las otras estaciones leja-

975

nas. Cada relevador seccionador S^B etc. es normalmente desexcitado y en estas condiciones cada relevador principal se conecta en serie al hilo 4 de un contacto de retorno 105 del relevador seccionador asociado y sobre una batería 104, de tal manera que los relevadores principales son todos normalmente excitados. El relevador T^B es normalmente desexcitado así como tambien lo son los relevadores M^R y K^B .

980

985



Quando el relevador principal J^B es excitado en la dirección invertida, el aparato de graduación y cierre en la estación B empieza a funcionar. Al terminar esta operación de graduación y cierre si se excita el relevador F^R el equipo transmisor irá accionado para transmitir una señal a los alambres principales 2 y 3.

990

995

A continuación se describe detalladamente el funcionamiento del aparato de graduación y cierre. Cuando el relevador J^B es excitado en su dirección invertida, el relevador seccionador S^B se levanta, pasando el circuito para este relevador desde el terminal B al C a través del contacto anterior 100 del relevador R^B , del contacto posterior 101 del relevador retardador K^B , del arrollamiento del relevador S^B y del contacto invertido 102, 102^B del relevador J^B . Se observará que el relevador S^B solamente puede ser excitado cuando la

1000

1005

otra estación remota ni lejana comunica una se-

1010

ñal al circuito principal, porque en esas condiciones como se dirá luego el circuito principal cerrado normalmente y que comprende los hilos principales 3 y 4 está abierto y el relevador R^B desexcitado, con lo cual se abre el circuito que acaba de trazarse. Por otra parte, el

1015



cierre del relevador S^B asegura el que la línea ha sido despejada por un intervalo definido de tiempo, porque cuando el relevador R^B se desexcita, el relevador K^B se excita, interrumpiéndose lentamente y manteniéndolo abierto su contac-

1020

to posterior para impedir el cierre del circuito para el relevador S^B con un breve espacio de tiempo después de volver a excitar el relevador R^B . Cuando el relevador S^B se excita

1025

asegurando así el que el circuito principal está expedito y ha sido despejado para un espacio definido de tiempo, la abertura del contacto posterior 105 del relevador S^B desconecta el

1030

hilo principal 4 de todas las estaciones más lejanas del despacho del Jefe de la estación B. Pero al mismo tiempo se completa un circuito local para el relevador R^B a través del contacto anterior 105 del relevador S^B del contacto posterior 109 del relevador T^B . El cierre del

1035

relevador S^B completa, por lo tanto, un circuito para el relevador T^B que se levanta ahora, extendiéndose entre los terminales B y C pasando por el contacto anterior 100 del relevador R^B , el contacto posterior 101 del relevador K^B , el arrollamiento del relevador T^B y el contac-

1040

1045



1050

1055

1060

1065

to anterior 103 del relevador S^B . Cuando se levanta el relevador T^B interrumpe en el contacto posterior 109 el circuito operativo para el relevador R^B de tal modo, que éste último se desconecta. Cuando el relevador R^B cierra su contacto posterior 100 el circuito operativo para el relevador K^B se cierra también desconectándose este último. El cierre del relevador K^B interrumpe los circuitos para los relevadores T^B y S^B y completa un circuito de parada para los mismos en serie desde el terminal -c- al C pasando por el contacto anterior 103 del relevador S^B , el arrollamiento del relevador T^B , el del relevador S^B y el contacto de inversión 102-102 del relevador J^B . Por efecto de este circuito de parada el relevador S^B mantiene cerrados sus contactos anteriores, pero el relevador T se activa y cierra su contacto posterior 109. Cuando esto ocurre el relevador R^B se levanta, si la línea está expedida, cerrándose entonces un circuito para el relevador motor M^B desde el terminal B al C pasando por el contacto anterior 100 del relevador R^B , el contacto 101 del relevador K^B (desexcitado ahora, pero ejerciendo su acción de parada por sus características de retardamiento, el arrollamiento del relevador M^B y el contacto anterior 106 del relevador S^B . Por consiguiente, el relevador M^B es excitado y completa un circuito de parada para el relevador S^B desde el terminal B al C a través del

1070

contacto anterior 108 del relevador M^B , el arrollamiento del relevador S^B y el contacto de inversión 102-102^b del relevador J^B . Por consiguiente el relevador S permanece en su posición excitada. Por otra parte, un circuito de parada se cierra ahora para el relevador

1075

M comprendiendo su propio contacto anterior 107 y el contacto anterior 106 del relevador S^B .



1080

El cierre del relevador motor M^B levanta, pues, el relevador T^B a través del contacto anterior 108 del relevador M^B y del contacto anterior 103 del relevador T^B , de tal suerte que éste último abre su contacto posterior 109 y desexcita el relevador R^B , el cual abre, por consiguiente, y mantiene excitado el relevador K^B permaneciendo el aparato en este estado durante la transmisión de un código de señales. Se observará

1085

que el relevador M^B no se excita, a menos que lo sea el relevador R^B , indicándose así que la línea se halla expedita de antemano, que está excitado el relevador S y que la línea de tras de la estación B esté cerrada.

1090

Quando el relevador motor M^B es excitado, se completa un circuito para el electroimán graduado F^B del contactor graduado P^B desde el terminal B al C , a través del contacto anterior 111 del relevador M^B , el arrollamiento del electroimán graduado F^B , el contacto posterior 112 del relevador $-j^B-$ y el contacto 102-102^b del relevador principal J^B . El aparato transmisor empieza entonces a funcionar para

1095

1120

transmitir un código de señales a los hilos principales 2 y 3.

1105

Al explicar el funcionamiento del aparato indicador se supone que todas sus partes ocupan las posiciones representadas en el dibujo y que las agujas 50 en la estación B son desplazadas a su posición invertida. Cuando comienza esta maniobra de las agujas el relevador -k- se desexcita y la corriente circula entonces entre los terminales B y C a través del contacto posterior 113 del relevador -k- del

1110



arrollamiento 114 del relevador -r¹- y del arrollamiento 115 del relevador -r²- en paralelo. El relevador -r¹- es, pues, excitado en dirección contraria y el relevador -r²- en su posición normal. Cuando las agujas 50 han alcanzado su completa posición invertida, el

1115

relevador -k- se excita en la dirección invertida y el relevador J^B es entonces cambiado por la corriente que circula entre los terminales B y C a través del contacto anterior 113 del relevador -k-, el contacto de inversión 116-116

1120

del relevador -r¹-, el arrollamiento 117 del relevador -r²- y el arrollamiento 118 del relevador J^B. El cierre de este circuito reintegra el relevador -r²- a su posición invertida y excita el relevador J^B en su posición de cambio.

1125

Esta operación del relevador J^B inicia la operación de graduación y cierre previamente descrita y si la línea 4 se halla expedida, como ocurrirá si ninguna otra estación leja-

1130

na está transmitiendo un código de señales, el relevador F^B se excita. En este caso la corriente circula desde el terminal B al C a través del contacto anterior 120 del electroiman F^B , el contacto 33-35 del contactor graduado P^B

1135

y el arrollamiento del electroiman de transmisión ED^Z . Por consiguiente, este último se excita y conecta el paso sintonizado $-d^Z-$ a través de los hilos principales 2 y 3 levantando así el relevador AG^Z en el despacho del Jefe de estación.

1140



Otro resultado del cierre del electroiman F^B consiste en excitar el relevador $-i^B-$. El cierre del contacto anterior 133 del relevador $-i^B-$ levanta el relevador $-j^B-$, abriendo así en el contacto interior 112 el circuito para el electroiman F^B que suelta y hace avanzar al contactor graduado P^B a su posición inmediata siguiente. Esta operación se prosigue de una manera análoga a la descrita con referencia al aparato instalado en el despacho del Jefe, produciendo cada posición del contactor graduado un elemento diferente de código cuyo orden sucesivo se determina por las conexiones de los electroimanes transmisores con los segmentos del contactor graduado. Los

1145

cuatro primeros elementos son los mismos para todos los códigos de señales que se originan en la misma estación, utilizándose para seleccionar el correspondiente panel en el despacho del Jefe. Sin embargo, el quinto elemento del código es controlado por el relevador $-r^6-$ conforme al estado de la sección de vía $-a-b-$.

1150

1155

1160

1165

Como se representa en el dibujo, el relevador -r⁶- es excitado en la posición normal, de tal manera, que cuando se cierra el contacto 33-39 del contactor graduado P^E, el electroi-

1170

man de transmisión BD^Y es excitado para levantar el relevador AG en el despacho del Jefe correspondiente al quinto elemento del código. De manera análoga, el sexto elemento del código es controlado conforme a las posiciones que ocu-

1175



pen las señales en la estación B y como todas ellas se hallan en reposo, el relevador -r⁴- es excitado en la dirección invertida y el segmento 40 del contactor graduado se conecta al electroiman de transmisión BD^Y, de tal modo que el sexto elemento del código levanta el re-

1180

levador AG en el despacho del Jefe. El séptimo elemento del código de señales es controlado según la posición que ocupen las agujas y en este caso el segmento 119 se conecta al electroiman de transmisión DB a través del contacto de inversión 125-125^b del relevador -r²- del contacto anterior 126 del relevador -k- y del contacto de inversión 127 del relevador -k-.

1185

Sin embargo, durante el séptimo elemento del código el electroiman BD^Y se desexcita para levantar el relevador AG^Y en el despacho del Jefe. Se observará que cuando el electroiman de transmisión DB se excita durante el

1190

último elemento del código, el arrollamiento 128 del relevador -p¹- se excita también, reintegrando así el relevador -r- a su posición

1195

normal. Sin embargo, este último sirve para conservar la indicación establecida por el movimiento del relevador -k- en respuesta a una inversión de las agujas, hasta que la correspondiente señal sea ahora transmitida al despacho del Jefe.

1200

Al terminar el séptimo elemento del código se cierra el contacto 34-41 del contactor P^B y cuando el electroimán P^B es inmediatamente excitado, la corriente se transmite al arrollamiento del relevador J^B reintegrándole así a su posición normal.

1205



Cuando esto ocurre el electroimán graduado P^B se excita haciendo avanzar un grado la rueda 33 para cerrar el contacto 33-35 y poner el aparato en condiciones de seguir transmitiendo otras señales del código. Por otra parte, la apertura

1210

del contacto 102-102^b del relevador principal J^B abre el circuito de parada para el relevador S^B , el cual a continuación desconecta y desexcita los relevadores M^B y N^B . La desexcitación del relevador S^B restablece el circuito principal normal y si la línea está expedita

1215

el relevador R^B se excita y hace caer al relevador K^B . Para restablecer el aparato en su posición normal.

1220

Con referencia ahora nuevamente a la figura 1, se observará que los relevadores AG^X , AG^Y y AG^Z controlan un relevador AH el cual se excita cuando alguno de los tres relevadores últimamente mencionados lo hace también. El despacho del Jefe de estación está, pues provis-

1225

to de una serie de relevadores de señales AL¹ AL² etc., cada uno de los cuales es semejante a los relevadores de señales instalados en las estaciones lejanas, pero con la excepción de que los del despacho del Jefe, como están destinados para su maniobra sobre códigos de señales que contengan siete elementos, deben tener cada uno siete posiciones en cada uno de los discos rotativos, para los pivotes magnéticos 76.

1230

Para lograr una gran economía es preferible emplear para cada información recibida de las estaciones lejanas, los mismos elementos finales de los códigos de señales que tienen su origen en todas las estaciones. Así por ejemplo, la indicación "Cambiar la aguja" estará formada por siete elementos del código de los cuales los cuatro primeros serán diferentes para cada estación y los tres últimos iguales. De este modo puede emplearse un solo relevador de señales que responda a todos los códigos de indicación que terminen en los tres elementos correspondientes a la señal "Cambiar la aguja", empleando un relevador separado de señales para cada panel, en cuya estación pueda distinguirse la indicación originada. Como se representa en la figura 1, se dispone un relevador de señales Bⁿ para operar en correspondencia con cualquier código indicador que tenga su origen en la estación B y cuando se cierra el contacto 68-70 de este relevador, se excita otro relevador auxiliar -f-. Como quiera que el re-

1235



1240

1245

1250

1255

1255

levador Bⁿ esté graduado para responder a cualquier código de señales que tenga su origen en la estación B, se excitará en correspondencia con el código indicador ultimamente mencionado.

1260

Por consiguiente, este último acciona como relevador de señales AN¹. Como el relevador -f- es ahora excitado, el cierre del contacto 68-70 del relevador AN¹ completa un circuito desde el terminal B al C a través del arrollamiento 135 del relevador AL², el arrollamiento 133 del relevador AL¹, el contacto anterior 137 del relevador -f- y el contacto 68 del relevador AN¹.

1265



1270

El cierre de este circuito no afecta al relevador AL¹, sino que éste último se excita en la posición invertida, circulando entonces la corriente entre los terminales B y C a través del contacto normal 138-138^a del relevador AL², el contacto de inversión 139-139^a del relevador AL¹ y la lámpara 30. Se enciende, por consiguiente, esta última y como la otra lámpara 29

1275

se apagó por la inversión del relevador AL¹, el encendido de la lámpara 30 da al Jefe una indicación positiva de que las agujas en la estación B ocupan ahora su posición invertida. Ahora bien, si se restablecen entonces las agujas 50 en

1280

la estación B a su posición normal, el relevador -k- se desexcita al comienzo de este movimiento, pero excitando el arrollamiento 114 del relevador -r¹- y el arrollamiento 115 del relevador -r²- y haciendo que el primero de estos

1285

dos relevadores sea excitado en dirección in-

1290

vertida y el segundo en dirección normal, Cuando las agujas hayan alcanzado su completa posición normal, la subsiguiente excitación del relevador -k-, completará un circuito entre los terminales B y C a través del contacto 113 del relevador -k-, el contacto de inversión 116-116^b del relevador -r¹-, el arrollamiento 117 del relevador -r²- y el arrollamiento 118 del relevador J^B. Los relevadores -r²- y J^B

1295

son entonces excitados en la dirección invertida y esta operación del relevador principal J^B inicia la operación de graduación y cierre anteriormente descrita. Al terminar esta operación el electroiman graduado F^B se excita y el

1300



aparato transmite entonces al despacho del Jefe un código de señales del modo anteriormente explicado, pero con la excepción de que el elemento final de este código es producido por la operación del electroiman de transmisión BD^X; el

1305

circuito para el electroiman de transmisión en estas condiciones pasa del terminal B al C a través del contacto anterior 120 del electroiman graduado F^B, el contacto 33-119 del contactor P^B, el contacto 125-125^b del relevador -r²-,

1310

el contacto anterior 126 del relevador -k-, el contacto normal 117 del relevador -k- y el arrollamiento del electroiman de transmisión BD^X.

1315

Se observará que el circuito últimamente trazado está provisto de una rama que pasa desde el contacto de inversión 125-125^b del relevador -r²- a través del arrollamiento 128 del releva-

1320 dor -r¹ - hasta el terminal C. El relevador -r¹-
es por consiguiente excitado en la dirección nor-
mal para restablecer los relevadores de indi-
cación a su estado original, una vez terminado
el código de señales.

1325 Este código comunicado así al
despacho del Jefe de estación acciona sobre los
relevadores AG^X, AG^Y, AG^Z en un orden consecu-
tivo y definido que se traduce por la actuación
de los relevadores de señales B^m y AN². Estos
relevadores no funcionan hasta que el último ele-
mento del código haya sido recibido y cuando
esto ocurre el relevador -f- se excita, comple-

1330 tándose entonces un circuito entre los termina-
les F.C, pasando por el arrollamiento 135 del
relevador AL², el arrollamiento 140 del releva-
dor AL¹, el contacto anterior 141 del relevador
-f- y el contacto 68-70 del relevador AL².

1335 Los relevadores AL¹ y AL² son, pues, excitados
de este modo en la dirección normal, apagándose
entonces la lámpara 30 sobre el panel BB y

1340 completando un circuito para la lámpara 29 des-
de el terminal B al C a través del contacto
normal 138-138^a del relevador AL², el contacto
normal 139-139^a del relevador AL¹ y la lámpara
29. El encendido de la lámpara 29 informa,

1345 por consiguiente, al Jefe de estación que las
agujas de la estación B ocupan su posición nor-
mal.

Como se explicará mas adelante,
puede iniciarse un código de indicador en la
estación B por otros medios diferentes de la



1350

maniobra de las agujas 50. Sin embargo, cada código indicador comunica una completa información al despacho del Jefe relativa a la situación de todos los aparatos en la estación donde tienen su origen de salida. Si se comunica uno de estos códigos desde una estación B,

1355

cuando las agujas 50 no estén cerradas, es decir, cuando no ocupan su posición extrema, el relevador de señales -k- será desexcitado, de tal manera, que el relevador -r¹- lo será también en la dirección invertida y el -r²- en la normal. En estas condiciones, el elemento final

1360



del código se obtendrá excitando el electroiman de transmisión B². El código de señales indicado así al Jefe excita los relevadores B² y AN³, después de lo cual se completa un circuito

1365

entre los terminales B y C a través del arrollamiento 142 del relevador AP², el contacto 143 del relevador -f- y el contacto 68-70 del relevador AN³. El relevador AL² es entonces

1370

excitado con la dirección invertida y los circuitos para las dos lámparas 29 y 30 son interrumpidos en el contacto normal 138-138^a del relevador AN². En estas condiciones ambas lámparas 29 y 30 permanecen apagadas, avisando así al Jefe que las agujas de la estación

1375

B están abiertas.

Supongamos ahora que cambia la posición de una señal en la estación B, por ejemplo, que el relevador de señales -q¹- se excita para despejar una señal dirigida hacia el Este.

- 1380 La excitación de este relevador completará un circuito entre los terminales B y C pasando por el contacto posterior 144 del relevador -q²-, el contacto anterior 129 del relevador -q¹-, el arrollamiento 130 del relevador -r⁴- el contacto normal 131-131^a del relevador -r³- el arrollamiento 118 del relevador J^B. La inversión subsiguiente del relevador J^B inicia un código de señales desde la estación B y como el relevador -r⁴- es ahora excitado en la dirección normal, el sexto elemento del código se produce por la excitación del relevador ED^X.
- 1385 Una vez recibido este código en el despacho del Jefe, los relevadores AN⁴ y Bⁿ son excitados, así como también el relevador AR³ en la dirección normal para cerrar el contacto 145-145^a.
- 1390 La lámpara 31 se apaga entonces y la 32 se enciende informando así al Jefe de que se ha despejado una señal en la estación B. Pero como la misma indicación se habrá recibido cuando el relevador -q²- haya sido excitado en la estación B esa indicación no informará al Jefe sobre qué señal es la que se ha reflejado. Sin embargo, observando la posición de la manivela 28 puede determinarse la dirección del tráfico que haya sido establecido en la estación y observando cual de las lámparas 29-30 se ha encendido podrá determinarse la posición de las agujas y por lo tanto sabrá con certeza de qué señal se trata. Se observará también que en el código de señales que acaba de describirse el último elemento está controlado según la posición que
- 1395
- 1400
- 1405
- 1410



1415

ocupen las agujas y que los relevadores de señales en el despacho del Jefe se construyen preferentemente de tal modo que uno de esos relevadores $AN^1 AN^2 AN^3$ será accionado simultáneamente con el relevador AL^4 según la posición de las agujas en la estación.

1420

Cuando el relevador $-q^1-$ vuelve a ser desexcitado como ocurre, al volver la señal de la estación B a su posición de parada, se transmite un código de señales cuyo sexto elemento se produce por la excitación del electroimán de transmisión DE^Y , excitando este código los relevadores AN^5 y B^n . Además se opera uno de los relevadores $AN^1 AN^2 AN^3$ según la posición de las agujas en la estación. Al excitarse los relevadores AL^5 y B^n , el relevador AL^3 lo es también en la dirección invertida por un circuito que no es necesario trazar por aparecer claramente en el dibujo, apagándose entonces la lámpara 32 y encendiéndose la 31 para indicar al Jefe que todas las señales de la estación B están paradas. Se observará que durante la transmisión del sexto elemento del código de señales desde la

1425



1430

estación B uno u otro arrollamiento del relevador $-r^3-$ se conecta en paralelo al electroimán transmisor, el cual se excita de tal modo que su relevador es puesto en correspondencia con el código de señales transmitido.

1435

El relevador del cambio de vía $-w-$ controla los relevadores $-r^5-$ y $-r^6-$ de un modo análogo al de los relevadores $-r^1-$ y $-r^2-$

1440

1445

por el relevador -k-, a excepción, naturalmente, de que en este caso no existe ningún contacto polarizado sobre el relevador -v- que entre en ese control. Aunque no se trace la operación en detalle es evidente que al excitarse el relevador -v- el quinto elemento de los códigos que tienen su origen en la estación B

1450

se produce por la excitación del electroiman de transmisión RD^Y . Sin embargo, si se desexcita el relevador -v- y vuelve a ser excitado como ocurrirá al salir un tren de la sección -a-b- el relevador principal J^B es excitado en la dirección invertida, transmitiéndose un código desde la estación B que tiene su quinto elemento producido por la excitación del electroiman ED^X .

1455



Este código de señales excita los relevadores AE^6 y B^A en el despacho del Jefe. Es práctica usual y corriente indicar el paso de los trenes por la parte de vía controlada por un aparato

1460

conforme al invento por un registro gráfico mejor que con lámparas sobre el panel de control. Se constituye por sí un dispositivo de esta clase provisto de un electroiman 146 el cual acciona sobre una pluma 147 y esta a su vez sobre una hoja de registro. Cuando se excitan los relevadores B^A y AN^6 lo es también el electroiman 146 sobre el gráfico a través del contacto 149 del relevador -f- y del 68-70 del relevador AN^6 .

1465

Es evidente, por lo tanto, que con aparatos conforme al invento el Jefe de estación tiene constantemente a la vista una lista completa y detallada de la situación de todos los aparatos de toda estación lejana. Toda esta

1470

1475

información le es comunicada por medio de códigos que se diferencian, no por las longitudes de sus elementos, ni por el número de impulsos de los mismos, sino por el orden consecutivo en el que dichos elementos de diferente carácter son transmitidos a un circuito principal. Una de las ventajas de este rasgo característico consiste en el hecho de que todos los elementos del código pueden ser de longitudes iguales y en que la longitud de cada uno de ellos puede ser muy pequeña, requiriéndose solamente que cada elemento de código se prolongue por un espacio de tiempo suficiente para operar el relevador que responde selectivamente a dicho elemento. Se ha observado en la práctica actual, que los relevadores que corresponden selectivamente a la frecuencia de las corrientes utilizadas para los elementos de código, pueden constituirse para operar mancomunadamente con cada elemento en un tiempo aproximado de un octavo de segundo. Es evidente que con un sistema que se base en este principio el tiempo requerido para cada código será relativamente corto y por consiguiente podrá maniobrase un gran número de señales con un solo par de hilos conductores, en un espacio de tiempo relativamente corto.

1490



1495

1500

1505

Debe hacerse observar, sin embargo, que si bien a los fines de la ilustración del invento se ha descrito y representado gráficamente solamente una forma del relevador de señales que puede emplearse, no es esencial

1510

esta forma particular del relevador, sino que su función podrá realizarla también cualquier aparato equivalente. Análogamente, el invento no se limita al empleo de un contactor graduado del tipo descrito en esta Memoria, sino que podrá sustituirse por cualquier otro aparato de la misma índole.

1515

Es evidente también que el control actual de los aparatos de la estación lejana por los relevadores de señales y el control específico del aparato de señales con los relevadores en el despacho del Jefe podrán sufrir modificaciones según las circunstancias locales

1520



de cada caso, y que en los circuitos trazados se han representado únicamente por vía de ilustración.

1525

Al describir el invento se ha partido del supuesto de emplearse cuatro elementos del código para realizar las selecciones de estación panel. Haciendo uso de cuatro elementos a este mismo fin, cada uno de los cuales tenga tres frecuencias, podrá emplearse el sistema con un número total de 81 estaciones

1530

lejanas y un número correspondiente de paneles. Claro está, sin embargo, que cambiando el número de elementos de código o el de frecuencias disponibles para cada elemento, podrán controlarse un número mayor o menor de estaciones

1535

y paneles con un solo par de hilos conductores.

Aunque solamente se ha descrito una forma de ejecución del aparato controlador

1540 a distancia que constituye el objeto de este invento, claro está que podrán introducirse cambios y modificaciones en dicho aparato sin salirse por ello del espíritu y finalidad del invento.

1545 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 17 de julio de 1929, se acoge a los beneficios del artículo 51 de la Ley de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

1550 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:



1555 1º.- Un aparato de control a distancia en el cual se disponen un código de señales compuesto de una serie de elementos sucesivos de diferente carácter para ser transmitidos a un dispositivo que responda selectivamente al carácter de cada elemento del código y a su orden consecutivo, a los expresados fines.

1560 2º.- Un aparato de control, según lo reivindicado en el punto 1º, en el cual cada código diferente de una serie de los mismos se hace diferenciable por el hecho de variar los caracteres de los elementos componentes y su orden consecutivo, a los expresados fines.

1565 3º.- Un aparato de control, según lo reivindicado en el punto 1º, en el cual cada elemento del código transmitido desde el punto de maniobra está dispuesto para ser recibido

1570

por todos los dispositivos, cada uno de los cuales corresponde solamente a un elemento de código de caracter particular, mientras que otro dispositivo en dicho punto corresponde selectivamente a un orden consecutivo particular de maniobra de los dispositivos primeramente mencionados, a los fines expresados.

1575

4°.- Un aparato controlador según lo reivindicado en cada uno de los puntos anteriores, en el cual cada elemento del código se compone de un impulso de corriente eléctrica alterna o continua de frecuencia especial a los fines especificados.

1580



1585

5°.- Un aparato de control, según lo reivindicado en el punto 4°, compuesto de una serie de fuentes de corriente eléctrica alterna o continua, cada una de diferente frecuencia en el punto de maniobra; de dispositivos para conectar sucesivamente todas o algunas de estas fuentes por un breve espacio de tiempo a una línea transmisora que se extiende a una serie de dispositivos en cada uno de los puntos lejanos a maniobrar, estando cada uno de estos dispositivos selectivamente sintonizado para corresponder únicamente a la corriente de frecuencia especial, mientras que otro dispositivo en cada uno de dichos puntos corresponde al orden consecutivo en el que operan los dispositivos a los fines especificados.

1595

6°.- Un aparato de control, según lo reivindicado en el punto 5°, en el cual

1600

el dispositivo en cada punto lejano que responde selectivamente al orden consecutivo de la operación de los otros dispositivos, comprende un miembro susceptible de ser maniobrado en una serie de fases que pueden realizarse en un orden predeterminado diferente de un dispositivo en particular para obligar a dicho miembro a colocarse en una posición final o condición, al final del código, en la que se realice la deseada acción en dicho punto lejano.

1605

1610

7º.- Un aparato para el control o maniobra a distancia de los ferrocarriles,



Ofi.

1615

agujas y señales, según lo reivindicado en cada uno de los puntos anteriores, el cual comprende una o mas palancas de maniobra accionadas a mano en el despacho del Jefe o en otro punto de control, siendo operada cada una de estas palancas de tal modo que produzcan la operación de un contactor graduado o de su equivalente, con lo cual una serie de generadores de corriente alterna de diferente frecuencia

1620

suministran corriente, en un orden sucesivo predeterminado, a una línea transmisora que conduce a la estación lejana en la que se hallan situadas las agujas y señales a maniobrar, disponiéndose las corrientes recibidas en esos

1625

puntos de manera que atraviesen unos relevadores selectivos y susceptibles de accionar sobre otros relevadores finales por medio de los cuales tiene lugar la maniobra de las agujas o señales a los expresados fines.

1630

8º - Un aparato de control según lo reivindicado en el punto 7º, en el cual se disponen un panel en el punto de control para cada estación a maniobrar, el cual panel comprende las palancas accionables a mano para controlar los dispositivos en la estación, al mismo tiempo que los dispositivos indicadores controlados por un código de señales transmitido desde una estación lejana, tal y como queda substancialmente descrito, a los fines especificados.

1635 9º - Un aparato de control, según lo



reivindicado en cada uno de los puntos anteriores, en el cual se disponen medios para impedir automáticamente la transmisión de un código de señales a la línea transmisora que se extiende entre el punto de control y el punto lejano mientras se esté transmitiendo otro código de señales, tal y como queda substancialmente descrito.

1645 10º - Un aparato para el control a distancia, según lo reivindicado en el punto 6º, en el cual el dispositivo que responde al orden consecutivo de la operación de los otros aparatos comprende un miembro rotativo provisto de discos, sobre cada uno de los cuales van montados elementos magnéticos en posiciones determinadas, siendo accionados para hacer girar el miembro gradualmente por medio de electroimanes fijos, cuya excitación es controlada por los otros dispositivos, tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, a los expresados fines.

1655 11º - Un aparato de control a distancia construido, dispuesto y operativo tal y como queda

substancialmente descrito en la presente memoria con referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos que se acompañan.

1665

129 - Un aparato de control a distancia el cual comprende un dispositivo relevador de señales construido, dispuesto y operativo tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria con referencia a las figuras 3, 4, 5, 6 y 7 de los adjuntos dibujos.

1670



139 - Mejoras en los aparatos de control para tráfico ferroviario.

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.

1675

Esta Memoria consta de cincuenta y cinco hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 15 de julio de 1930.

P. A.

[Handwritten signature]

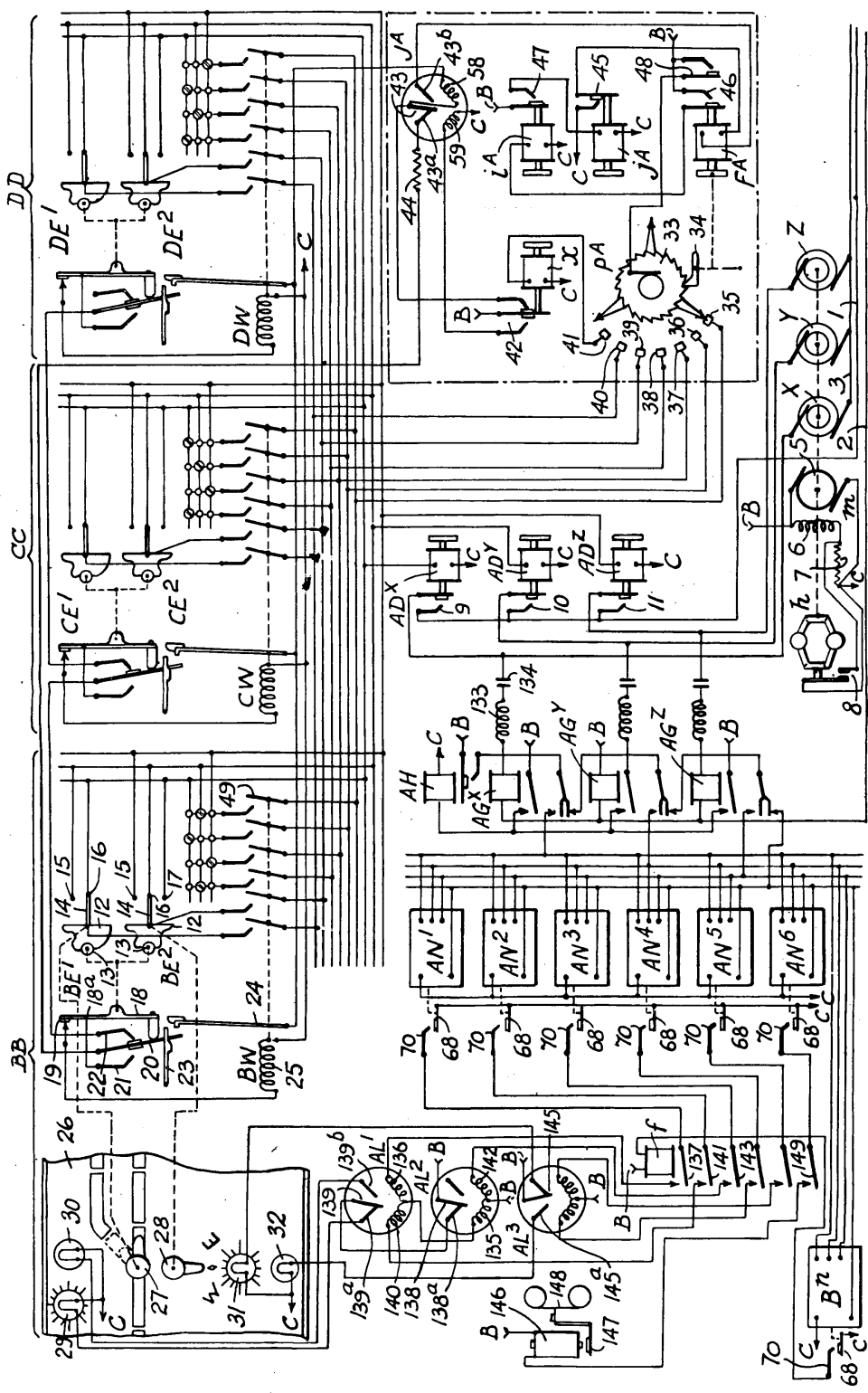


Fig. 1.

P.A.
1944

LA VARI

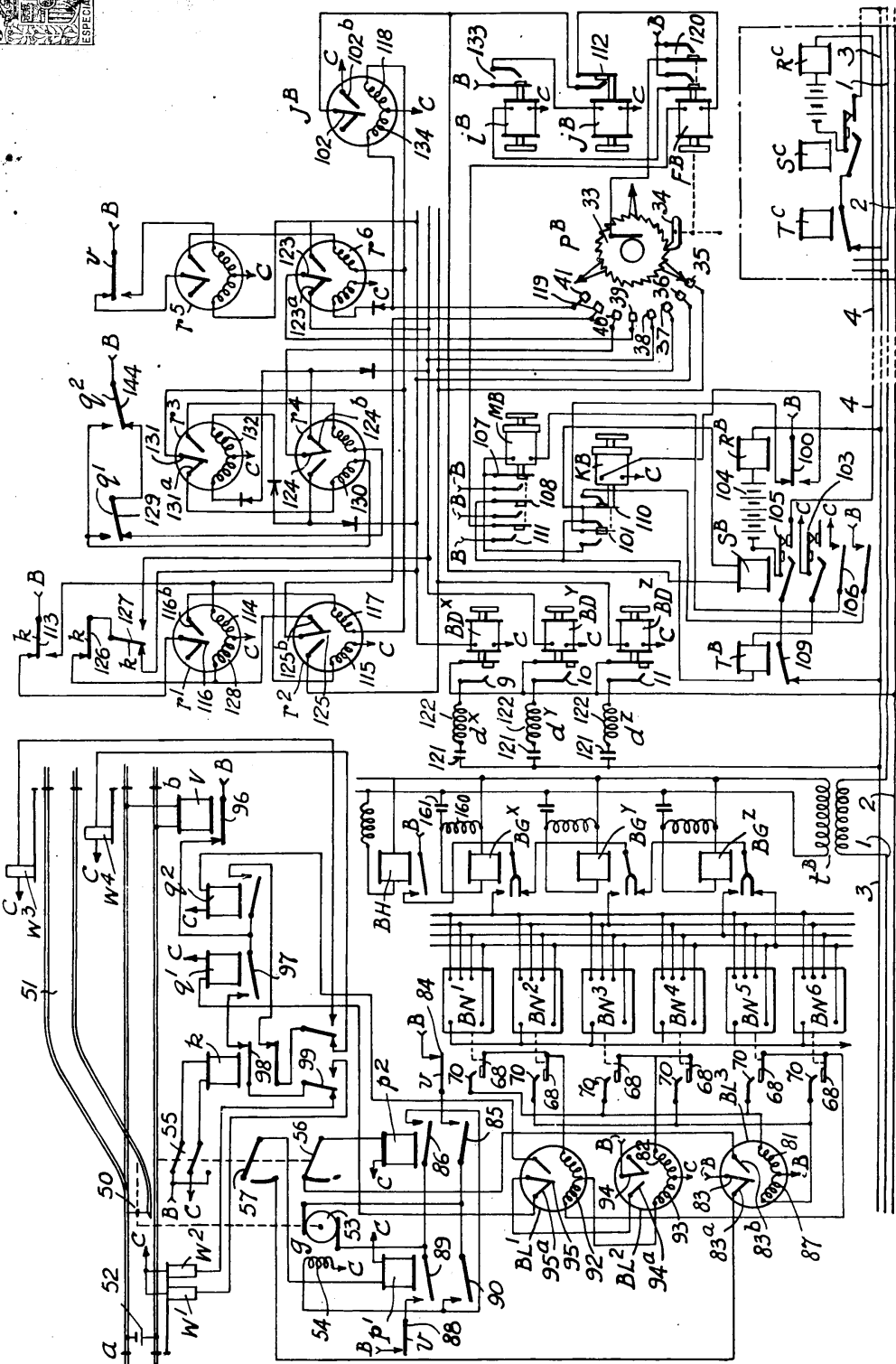
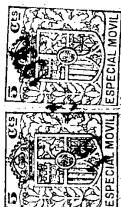


Fig. 2.

P.A.
[Handwritten signature]



RA.
M.

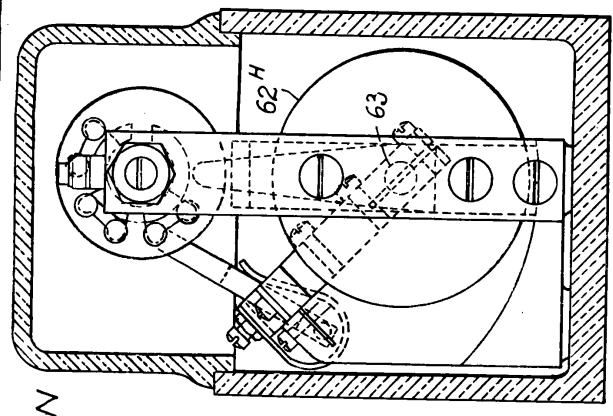


Fig. 4.

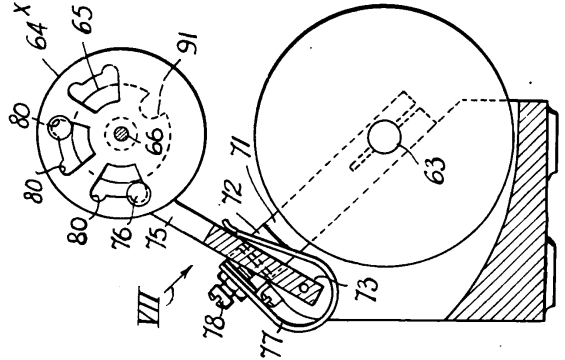


Fig. 6.

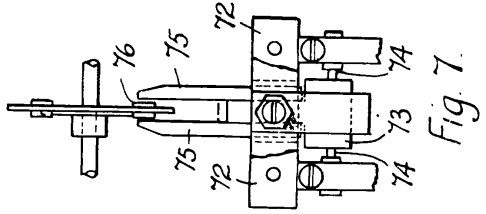


Fig. 7.

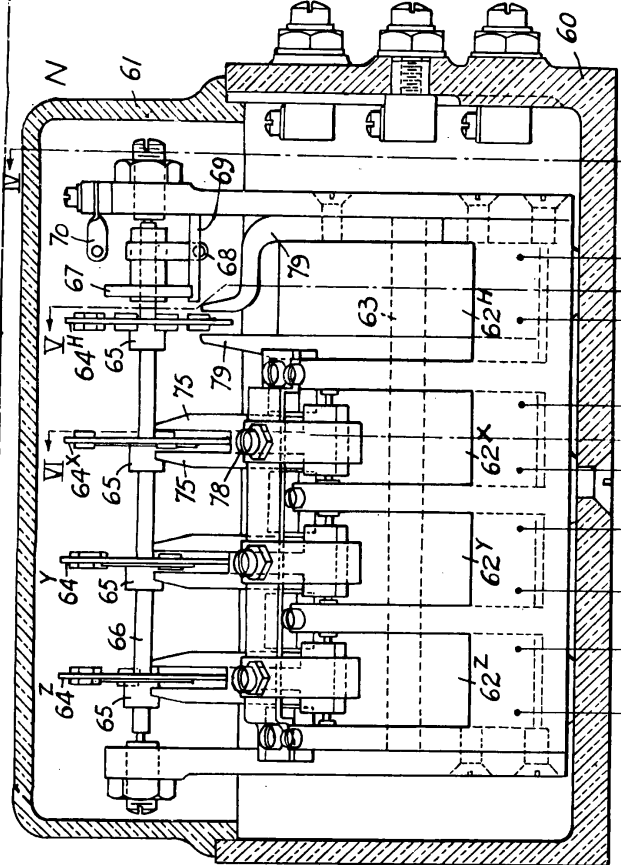


Fig. 3.

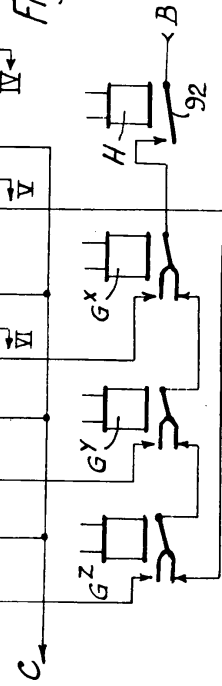


Fig. 5.

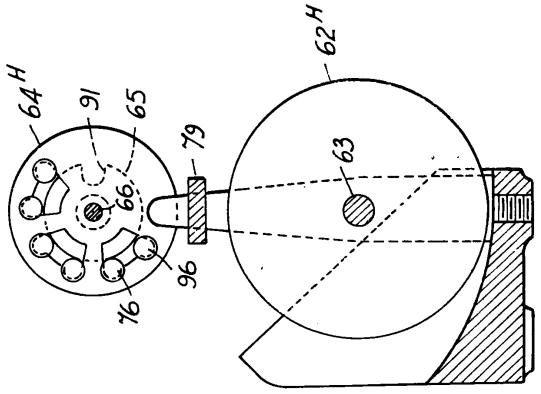


Fig. 5.