

PATENTE DE INVENCION

U.S. Ser. 696.204.

362084



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en sistemas de
señalización ferroviaria"

INVENCIÓN
CLASE
CLASE <u>B</u>
CLASE <u>01</u>

====

Solicitante GENERAL SIGNAL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Rochester, New York 14602, EE.UU. de A.

====

5. Los circuitos de vía de alta frecuencia para la detección de trenes se aplican en los carriles de la línea principal mediante el uso de conexiones eléctricas sin empalmes aislados, y los códigos de las operaciones automáticas del mando del tren se alimentan asimismo por los mis-



- mos circuitos mediante una alta frecuencia de identificación. Se habilitan circuitos de vía por separados, de una alta frecuencia de identificación para los carriles de un cambio de vía sin interrumpir los circuitos de la vía de la línea principal y con extensiones apropiadas para completar totalmente las líneas de alta frecuencia del mando del tren u operación automática a través de las agujas y para ciertas partes de la vía principal de modo que se evite la interrupción de dicha comunicación de mando del tren. El carril del cambio de vía se equipa también con circuito de interconexión con el carril o vía principal con el fin de asegurar líneas de vuelta de la energía, por medio de los carriles, para los motores impulsores del tren. Todo esto se consigue con un mínimo de empalmes aislados en las agujas, para separar la vía de la línea principal de la vía del cambio y utilizando solamente un circuito simple de vía para las agujas adyacentes de los cambios de vía. Se habilitan circuitos selectores especiales para las frecuencias de mando del tren en virtud de la disposición de los circuitos de la vía mencionados anteriormente.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

Este invento se refiere a circuitos de alta frecuencia de vía para ferrocarriles, y de un modo más particular se refiere a las interrelaciones de circuitos de alta frecuencia de la vía en los cambios de vía utilizados con relación al mando del tren o funcionamiento automático del mismo.

- 25.

En los sistemas anteriores a este invento, se ha propuesto habilitar circuitos de alta frecuencia de la vía con conexiones en los extremos de dichos circuitos de la

- 30.



- vía sin empalmes aislantes, y para conseguirlo se habilitan circuitos sucesivos de la vía alimentados con frecuencias diferentes de identificación. Esto podría dar por resultado la necesidad de un gran número de frecuencias diferentes. Estos circuitos de la vía tienen lo que podría denominarse como conexiones receptoras para captar la frecuencia transmitida cuando no hay trenes presentes, y que como es lógico, dejan de captar tales frecuencias en una cantidad notable cuando hay presente un tren. Asimismo, esta frecuencia se modula con un tono o subfrecuencia para distinguirla de las frecuencias autogeneradas. La energía recibida se descodifica apropiadamente y se emplea para accionar el aparato detector del tren.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Además de las frecuencias de detección del tren arriba descritas, otras frecuencias de identificación se alimentan a los circuitos de la vía que se reciben por inducción en los vehículos para el mando de los mismos. Cuando dichas frecuencias de mando del tren se utilizaban en los cambios de vía, habían las llamadas secciones muertas en las que la frecuencia de mando no se recibía por inducción. Dichas secciones muertas se han salvado en el aparato normal de mando del tren habilitando una demora en la aplicación automática de los frenos suficiente para permitir que el tren pasara completamente por dichas secciones muertas.
- No obstante, cuando se trataba del funcionamiento automático del tren, se comprobó inmediatamente que tales secciones muertas no podrían ser toleradas, porque el tren necesitaría tener una recepción virtualmente continua para poder continuar funcionando. Además, el funcionamiento au-





tomático del tren exige normalmente una pluralidad de mando o controles de identificación para los que no se podían emplear frecuencias adicionales. Dichos controles o mandos comprenden la puesta en marcha y detención del

5. vehículo de ferrocarril así como el gobierno de las velocidades a las que tiene que funcionar dicho vehículo.

Además, el funcionamiento automático de los vehículos de ferrocarril exige normalmente que se utilicen los carriles para la corriente de vuelta para las unidades de tracción movidas eléctricamente. Como es lógico, esto supone complicaciones respecto a la interrelación de los circuitos de alta frecuencia de la vía en las agujas de los cambios de vía.

10.

Según el presente invento, se propone utilizar una frecuencia especial en todos los circuitos de la vía para suministrar la información para el mando del tren. Se utiliza un par de frecuencias diferentes para la detección del tren o vehículo en la vía principal, y se utiliza cada frecuencia del par respectivamente en circuitos alternos de la vía. En el caso de que haya una segunda vía principal se utiliza un par diferente de frecuencias para la detección del tren o vehículo; y se utiliza respectivamente cada frecuencia del par en circuitos alternos de la vía. Se emplea una sexta frecuencia de identificación en cada circuito de la vía en el cambio o cruce con el fin de detectar el tren o vehículo.

15.

20.

25.

Cuando una aguja conecta un carril de cambio de vía a una vía principal, el circuito de la vía particular de cambio de vía es la vía principal. No obstante, se elimina la sección muerta que normalmente habría presente,

30.



- mediante el presente invento, prolongando el circuito del cambio de vía mediante el empleo de cables o hilos tendido a lo largo de los carriles sobre las traviesas de sustentación a través del cambio de vía y hasta la primera conexión en la vía principal. Estos cables o hilos forman parte íntegra de la vía del cambio en lo que se refiere al funcionamiento automático del tren puesto que las altas frecuencias del funcionamiento automático del tren pueden ser captadas por inducción de dichos cables por el aparato montado en el vehículo. No obstante, para que se inicie esta frecuencia del funcionamiento automático del tren, es necesaria la detección del tren; pero en esta parte de la vía en la que se hallan situados los cables o hilos no existe detección del tren para la vía del cambio. Por lo tanto, el tren debe ser detectado por el circuito de la vía principal que efectúa la iniciación de la frecuencia del funcionamiento automático del tren para el circuito de la vía del cambio hasta que el tren llegue a las agujas del cambio de vía donde es detectado. Esto significa que el circuito alimentador de frecuencia para el funcionamiento automático del tren debe tener unas características de novedad tanto para los cambios de vía simple como para las vías múltiples de cruzamiento o vías diagonales de enlace. Además, se deberán hacer ciertas elecciones de la frecuencia del funcionamiento automático del tren para la vía principal y para el cambio de vía de acuerdo con el estado ocupado o desocupado de la vía correspondiente en ambas vías principal y del cambio por razones de seguridad.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Este invento comprende un sistema de señalización



- de ferrocarriles caracterizado porque una vía principal continúa sin empalmes aislados se divide en una pluralidad de circuitos de vía con altas frecuencias alimentadas en puntos intermedios en dichos circuitos de la vía. La
5. alta frecuencia es diferente en circuitos alternos de la vía y dichas frecuencias se alimentan a través de conexiones sintonizadas a la frecuencia particular alimentada. Las conexiones se sitúan en los dos extremos de cada circuito de la vía, y se utiliza la misma conexión para ambas
10. frecuencia allí donde se unen dos circuitos de la vía. Dichas conexiones se sintonizan a cada frecuencia que han de recibir. De este modo la frecuencia procedente de un circuito de la vía es derivada positivamente por la conexión transmisora del circuito de la vía adyacente. Este
15. invento comprende además un circuito de señalización de ferrocarriles con una vía de ferrocarril principal que tiene sus propios circuitos de alta frecuencia y con cambios de vía que tienen sus dos carriles completamente aislados de la vía principal pero que están unidos para funcionar con dicha vía principal para el paso de vehículos. Un enlace va conectado a través de los dos carriles de la
20. vía principal y este enlace o conexión tiene una conexión intermedia. Se hace una conexión para la corriente de energía de uno de los carriles de dicho cambio de vía a dicha conexión intermedia en el enlace o unión. Se habilita un transmisor de alta frecuencia para la citada vía del cambio de vías así como un detector de alta frecuencia. Se habilita un circuito de alta frecuencia de la vía para la
25. citada vía del cambio de vías cuyos dos carriles tienen conductores conectados a dichos circuitos tendidos a lo largo
- 30.



go de los carriles de la vía del cambio y a lo largo de una parte de la vía principal hasta un punto adyacente al enlace o unión. Existen también medios para conectar el transmisor de alta frecuencia a un extremo del circuito de vía y el detector de alta frecuencia al otro extremo del circuito de vía.

5.

Además del sistema arriba explicado, existe un transmisor adicional para una alta frecuencia diferente conectada a un extremo del circuito de la vía del cambio de vía cuya frecuencia se modula con un tono de frecuencia característico del funcionamiento deseado del tren de forma que el aparato montado en el tren responda al tono de la alta frecuencia diferente recibida del circuito de la vía del cambio de vía que comprende los conductores o hilos tendidos a lo largo de la citada parte de vía principal.

10.

15.

El transmisor adicional para la alta frecuencia diferente se conecta en un extremo del circuito de la vía del cambio de vía y cuando se activa funciona transmitiendo su frecuencia modulada con un tono en una forma codificada elegida de acuerdo con la forma en que se desee que funcione el tren. El primer detector de alta frecuencia funciona cuando un tren está presente en el cambio de vía para activar el transmisor adicional al objeto de que transmita su alta frecuencia diferente con el tono codificado. El aparato llevado por el tren es sensible al tono codificado de la alta frecuencia diferente recibida del circuito de la vía del cambio de vías para gobernar el funcionamiento de dicho tren.

20.

25.

30.

El sistema de señalización de ferrocarriles com-

- prende también, además de la vía principal que tiene sus propios circuitos de alta frecuencia, una vía de cambio totalmente aislada de la vía principal pero conectada para funcionar con dicha vía principal a través de un cambio de agujas para el paso de vehículos de ferrocarril.
5. El dispositivo está provisto de un enlace o conexión eléctrica a través de los carriles de la vía principal sintonizado a la frecuencia de los circuitos de la vía principal y se encuentra provisto de una conexión intermedia.
10. Se hace una conexión con hilo conductor desde uno de los carriles de la vía del cambio de vías a la conexión intermedia del enlace sintonizado eléctricamente. Además existe un circuito de vía para el cambio de vías que comprende los carriles de dicho cambio y conductores conectados desde los carriles del cambio de vías y una parte de
15. la vía principal hasta un punto adyacente al enlace o conexión eléctrica de la vía principal. Un transmisor de alta frecuencia va asociado con cada extremo del circuito de la vía del cambio de vías, activándose de una forma selectiva uno u otro de dichos transmisores dependiendo de la
20. dirección que se desee imprimir al tren. El aparato llevado por el tren es sensible a la alta frecuencia de los carriles del cambio de vía y de los conductores tendidos a través de las agujas y la citada parte de la vía principal
25. para el accionamiento automático del vehículo.

Para que se comprenda mejor el presente invento, junto con otros objetos del mismo, se hace referencia a la descripción que sigue referenciada por los dibujos adjuntos, mientras que el alcance del invento se indicará en

30. las reivindicaciones adjuntas.



La figura 1 es una ilustración esquemática de los circuitos de alta frecuencia de la vía con relación a un cambio de vía de agujas simple.

5. La figura 2 es una ilustración esquemática del circuito de alta frecuencia de la vía con relación a una vía simple de cruzamiento o vía diagonal de enlace.

La figura 3 es una ilustración esquemática del circuito de alta frecuencia con relación a vías múltiples de cruzamiento o diagonales de enlace.

10. La figura 4 es una ilustración esquemática del circuito de alta frecuencia de la vía con relación a un cruzamiento múltiple del tipo de bretel o cruzamiento do
ble.

15. La figura 5 es una ilustración detallada de la elección de los circuitos del arcén útil para elegir los códigos de velocidad que se pueden utilizar en el mando y funcionamiento automático del tren, con relación a un cambio de vía de aguja simple ilustrado en la figura 1.

20. La figura 6 es una ilustración más detallada de un enlace o conexión eléctrica de vía, donde la circuite
ría asociada con el mismo lleva las condiciones de un circuito de la vía a un lugar central.

25. La figura 7 es una modificación de la figura 6 y representa el aparato para transmitir los códigos de un lugar central a un lugar del circuito de vía en el ar
cén; y

La figura 8 es una ilustración esquemática de un aparato llevado por un vehículo para un tren accionado automáticamente.

30. Con el fin de simplificar las ilustraciones en



- los dibujos y facilitar la explicación de las características fundamentales del invento, se ilustran esquemáticamente varias partes y circuitos empleando símbolos convencionales. Las flechas con símbolos asociados (+) y (-) se emplean para conexiones de los circuitos de varios relés y otra circuitería a los terminales opuestos de fuentes apropiadas de corriente. Los diversos contactos de los relés comprendidos en las ilustraciones se ilustran de un modo tradicional y ciertos componentes eléctricos se ilustran esquemáticamente por medio de esquemas de conjunto con las explicaciones apropiadas de sus funciones.
- 5.
- 10.

- En las figuras 1, 2, 3, y 4, se ilustra la organización general de los circuitos de alta frecuencia de la vía de una forma esquemática; mientras que en la figura 5 se ilustran los detalles de las elecciones de las frecuencias diferentes para el control del funcionamiento automático del tren. La figura 6 ilustra el detalle de un enlace o conexión eléctrica y la manera en que se reciben eléctricamente las frecuencias de detección del tren por los carriles de la vía; mientras que la figura 7 ilustra la forma en que cambia la figura 6 para transmitir una frecuencia de detección de un tren. Ambas figuras 6 y 7 ilustran la forma en que se transmite una frecuencia para el mando o funcionamiento automático del tren en cada extremo de cada lugar de enlace. La figura 8 ilustra de una forma esquemática el equipo de funcionamiento automático del tren llevado por el vehículo.
- 15.
- 20.
- 25.

- Tomando como referencia la figura 1, un tramo de vía principal compuesto por las secciones B, C, y E se conecta a una sección D de cambio de vía mediante una aguja
- 30.



L3 E. 1939

- SW. La sección de vía del cambio de vías D se conecta a una vía principal secundaria de la cual se representa en parte la sección H. La sección de vía D del cambio de vías es la sección normal que sigue a la aguja SW donde un vehículo o vagón situado en dicha sección de vía D podría chocar o llegar a tocar un vehículo o vagón situado en la sección. Los puntos G2 y G3 se encuentran bien separados de los puntos peligrosos, y estos puntos, incluyendo el G1 se encuentran suficientemente adelantados con relación a la aguja SW para proporcionar un enclavamiento detector adecuado para la aguja.

- Estos puntos G1, G2 y G3, se conocen también como puertas o puntos de señales para el control manual o por computador automático del tráfico sobre la aguja SW. Además, se sitúan conexiones eléctricas o enlaces en estos puntos para establecer la detección del tren o vehículo así como su gobierno. Especificando más, la conexión eléctrica o enlace 10 tiene su devanado principal conectado a través de los carriles. Acoplado por inducción a este devanado principal se encuentra un transmisor de frecuencia F4 indicado dentro del bloque 11 como F4-TR. Esta frecuencia F4 se transmite en ambas secciones C y E para las que hay receptores para F4 en los extremos de estas secciones. El receptor en el extremo de la derecha de la sección E no se ilustra. No obstante, el enlace o conexión eléctrica 12 tiene su devanado principal conectado a través de los carriles con un receptor para frecuencia F4 acoplado por inducción al mismo según se indica dentro del bloque 13 como F4-REC.

- Se supone que hay un transmisor para frecuencia



5. F2 (no ilustrado) en el extremo de la izquierda de la sección B, de forma que habrá acoplado por inducción un receptor par frecuencia F2 al devanado principal de la conexión eléctrica 12 indicado dentro del bloque 13 como receptor F2-REC. La conexión eléctrica o enlace 14 tiene su devanado principal conectado a través de los carriles entre las secciones D y H.

10. En cada conexión eléctrica o enlace hay un transmisor para una frecuencia F1 indicado dentro de los bloques 11 y 13 como F1-TR. Aunque estos transmisores realmente transmiten su frecuencia en ambas direcciones cuando entran en funcionamiento, solo se activan cuando un tren se aproxima a sus puntos respectivos sobre la vía principal para poder recibir por inducción los códigos que se transmiten en dicha frecuencia F1. Esto se describirá con mayor detalle más adelante.

15. El circuito de la vía que comprende la sección D se extiende desde el punto G3 al punto G1 por medio de hilos conductores o cables 27 conectados a los carriles de la sección D y tendidos en las traviesas paralelos a dichos carriles a través de la aguja SW hasta un punto adyacente a la conexión del enlace 12 a los carriles y después se conecta al arrollamiento secundario del transformador 15.

25. Este cable 27 solo necesita ser relativamente pequeño puesto que solo conduce corrientes de alta frecuencia, pero deberá ser lo suficientemente fuerte y estar provisto de un revestimiento apropiado para poder aguantar las inclemencias del tiempo y poderse unir apropiadamente a las traviesas. A este respecto, la expresión

30.



"adyacente al punto de conexión del enlace 12" comprende una aproximación de unos cuantos centímetros que pueden ser del orden de 15 a 20 centímetros.

- Otro cable 28 se conecta al carril inferior de la sección D y se prolonga hasta la conexión intermedia del enlace o conexión eléctrica 12. Dicha conexión del cable 28 podría ir hasta el carril superior de la sección D pero esto exigiría la utilización de un cable más largo. Dicho cable 28 debe tener un tamaño suficiente para conducir corriente de energía del carril de la sección D a los carriles de las secciones B y C a través de la conexión intermedia del enlace 12. Este tipo de conexión de cable es la forma de conexión preferida puesto que se cree que es la más económica. No obstante, si así se desea, se podría interconectar un cable similar entre las conexiones intermedias de los enlaces 10 y 14.
- El arrollamiento inductor del transformador 15 se conecta al arrollamiento secundario de otros transformador 16 que tiene varios devanados inductores. Uno de estos devanados inductores se conecta a un transmisor para frecuencia F6 que se indica como F6-TR dentro del bloque 17. Esta frecuencia F6 se transmite por lo tanto de una forma continua por el circuito de la vía que comprende la sección D y es captada por el arrollamiento o devanado secundario en la conexión eléctrica o enlace 14. Esta frecuencia F6 se conecta entonces a través de un devanado inductor en el transformador 19. El transformador 19 tiene varios arrollamientos secundarios de los cuales uno alimenta a un receptor para frecuencia F6 indicado como F6-REC en el bloque 20 que descodifica la frecuencia F6 y
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



alimenta una corriente de salida para accionar el relé de la vía DT.

- Asímismo, asociado con el transformador 19 se encuentra un devanado secundario y un receptor indicado por F5-REC dentro del bloque 29 que es accionado por la frecuencia F-5 transmitida desde el extremo de la derecha de la sección H (no ilustrado); esta frecuencia F-5 se descodifica dentro del bloque 29 y alimenta una corriente de salida para accionar el relé de la vía HT. Un transmisor para frecuencia F1 indicado como F1-TR dentro del bloque 21 y otro transmisor indicado F1-TR dentro del bloque 22 sirven para transmitir códigos de funcionamiento del tren para la frecuencia F1 dependiendo del mando deseado y dirección de avance del tren. Las elecciones para la corriente de entrada a los transmisores 21 y 22 se efectúa de la siguiente manera. La "frecuencia F1 con un tono de modulación seleccionado se alimenta a una u otra entrada dependiendo de la elección de una ruta, dirección de tráfico, posición de agujas, y ocupación de vía". Esta información es suficiente para la descripción en este punto, pero estas elecciones se describirán con mayor detalle más adelante al hacer referencia a la figura 5.

- Estos circuitos de la vía arriba descritos con relación a la figura 1 utilizan frecuencias F2 y F4 para la detección de un tren o vehículo cuando dicho tren o vehículo pone los carriles en derivación. La frecuencia F1 se utiliza para gobernar el funcionamiento de dicho tren. Dicho tren se indica en la figura 8 con receptores para captar por inducción la frecuencia F1 y alimentar di



cha corriente de entrada a un aparato descodificador 24 que a su vez alimenta una corriente de regulación para el funcionamiento automático del tren.

- Supongamos ahora que un tren como el indicado en la figura 8 se aproxima al punto de mando G1 desde el extremo de la sección B. La presencia de dicho tren en la sección B deriva la frecuencia de detección F2 que es detectada por el receptor indicado como F2-REC dentro del bloque 13. Esto hace que la frecuencia F1 se transmita por medio del transmisor F1-TR dentro del bloque 13 dependiendo de las condiciones de la ruta gobernadas por el aparato no ilustrado en la figura 1. Suponiendo que este tren tenga que continuar por la vía principal, tan pronto como penetra en la sección C, los carriles se ponen en derivación lo cual produce la derivación de la frecuencia F4 para el receptor F4-REC del bloque 13. Esto hace que la frecuencia F1 sea alimentada por el transmisor F1-TR del bloque 11 codificada de forma que el tren continúe por la sección C de acuerdo con el código de mando recibido que depende de las condiciones de circulación impuestas por adelantado. Una operación similar tiene lugar por cada sección de vía sucesiva a lo largo de la vía principal.
- No obstante, cuando se invierte la aguja SW y se pretende que el tren pase de la sección B a la sección C y sobre la aguja SW invertida a la sección D del cambio de vía, el tren es detectado cuando entra en la sección C pero no es detectado por la sección D hasta después que el tren haya pasado los empalmes aislados 30 que separan eléctricamente la sección D de la sección C. Así
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- se observará que la sección C para detectar un tren debe actuar igual que la sección D cuando se invierte la aguja. No obstante, el tren tiene sus receptores R pasando sobre el cable 27 a lo largo de los carriles en aquella parte de vía comprendida entre la conexión eléctrica o enlace 12 y los carriles de la sección D
5. y recibirá la frecuencia de mando F1 por inducción procedente de dicho cable hasta que los citados receptores pasen de hecho sobre los carriles de la sección D.
10. La frecuencia F1 transmitida por el transmisor F1-TR del bloque 22 se regula como es lógico de acuerdo con la ruta establecida por adelantado, la dirección de tráfico, y otros medios según se describirá más adelante. No obstante, la detección del tren por el receptor F4-REC del bloque 13 debe iniciar el transmisor F1-TR del bloque 22 hasta que el tren sea detectado por el receptor F6-REC del bloque 20. La marcha del tren en dirección inversa se efectúa de una manera similar.

- Tomando como referencia la figura 2, una vía principal se divide en secciones B, C y D por medio de los enlaces 32 y 33 situados en puntos de mando G1 y G2 respectivamente. Las frecuencias F2 y F4 se utilizan en circuitos alternos de vía para la detección del tren del mismo modo que se ha descrito anteriormente con relación a la figura 1. La frecuencia F2 se transmite del extremo de la izquierda de la sección B (no ilustrado) y se recibe por medio del receptor F2-REC en el bloque 41. La frecuencia F4 es transmitida por el transmisor F4-TR en el bloque 42 a través de la conexión eléctrica o enlace 33 en las secciones C y D. El receptor F4-REC
- 20.
- 25.
- 30.



1969

de la sección C se encuentra en el bloque 41. Un receptor similar se encontrará en la conexión eléctrica del extremo de la derecha (no ilustrado) de la sección D.

5. Una segunda vía principal está dividida en secciones F, G y H, por medio de conexiones eléctricas o enlaces 34 y 35 situados en puntos de mando G3 y G4 respectivamente. Esta vía utiliza un par diferente de frecuencias para la detección del tren que por conveniencia se indican como frecuencias F3 y F5. El transmisor F3-TR indicado en el bloque 43 alimenta dicha frecuencia a través de la conexión eléctrica o enlace 34 para unir las secciones F y G. Un receptor para esta frecuencia se indica como F3-REC en el bloque 44. La frecuencia F-5 se transmite del extremo de la derecha de la sección H (no ilustrado) y es recibida por el receptor F5-REC en el bloque 44.
- 10.
- 15.

20. La sección E se encuentra separada eléctricamente de ambas vías principales mediante el empleo de aisladores 40 que se sitúan simétricamente de los extremos opuestos de la sección E de vías de cruzamiento o vías diagonales de enlace con la misma simetría que se emplea para los aisladores 30 en la figura 1. La sección E se encuentra de este modo provista de un circuito de vía de cruzamiento o diagonal de enlace que se prolonga en ambos extremos por medio de hilos conductores o cables apropiados. Para más especificar, el cable 37 se prolonga de la sección E a lo largo de las traviesas dentro de los carriles de aguja a través de una parte de la segunda vía principal hasta un punto adyacente
- 25.
- 30.



- a la conexión eléctrica o enlace 34. El cable comprende entonces el devanado inductor del transformador 45. En el otro extremo de la sección E el cable 39 se prolonga de la sección E a lo largo de los railes de aguja y a través de una parte de la vía principal hasta un punto adyacente a la conexión del enlace 33 a través de los carriles. El cable 39 se conecta entonces al arrollamiento o devanado inductor del transformador 46. Según se ha explicado con relación a la figura 1, los dos cables 37 y 39 se sujetan apropiadamente a las traviesas preferiblemente en el interior de los carriles hasta un punto adyacente a la conexión del enlace correspondiente con los carriles. Se considera por conveniencia que dicho punto adyacente sea del orden de 15 a 20 centímetros.

- En la figura 2, la corriente de vuelta de gran amperaje es dirigida de un carril de la sección E por la conexión del cable 38 con el otro extremo de dicho cable conectado a la conexión media del enlace 34. Se cree que este cable 38 debe ir conectado en un punto que minimice su longitud. No obstante, si así se desea, otro enlace o conexión eléctrica podría tener su arrollamiento principal conectado a través de los carriles de la sección E con su conexión media conectada por medio de un cable apropiado a la conexión intermedia del enlace 34, o la conexión intermedia del enlace 33. Dicho cable 38, y cualquier cable conectado a un enlace auxiliar, deberán tener un tamaño suficiente para conducir la corriente de alto amperaje de retorno para el vehículo o tren.



- Con relación al enlace o conexión eléctrica auxiliar, esta deberá estar sincronizada a la frecuencia F1 y F6 con el fin de evitar la derivación de dichas frecuencias a la sección E. Según se describirá más adelante, cada conexión eléctrica o enlace es virtualmente una conexión de cortocircuitación entre los dos carriles para corriente continua y cualquier corriente alterna que pudiera alimentarse a través de los carriles. No obstante, cuando dicha conexión eléctrica o enlace se sintoniza a una frecuencia particular proporciona entonces una impedancia relativamente alta a cualquier voltaje de tal frecuencia que aparezca a través de los carriles. Así, si se emplea una conexión auxiliar o enlace a través de la sección E, se deberá sintonizar a las frecuencias que se empleen en el circuito de la vía de cruzamiento o diagonal de enlace. Como estas frecuencias para los circuitos de la vía de cruzamiento o diagonal de enlace y de cambio son siempre F1 y F6, dicha conexión eléctrica o enlace deberá hacerse que sea resonante a tales frecuencias. Por estas razones dicha conexión eléctrica o enlace auxiliar supondría un gasto adicional sobre la conexión simple de uno de los carriles a la conexión intermedia del enlace adyacente en un extremo del cruzamiento o vía diagonal de enlace.
- La frecuencia F6 es transmitida en el circuito de la vía diagonal de enlace o cruzamiento que comprende la sección E desde el transmisor F6-TR y es recibida por el receptor F6-REC en el otro extremo del circuito de la vía de la sección E. Dicho receptor F6-REC acciona el re
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- lé de la vía ET correspondiente de forma que éste se encuentre normalmente accionado en tanto se reciba la frecuencia F6.; pero cuando la sección E se encuentra ocupada por un vehículo o tren se dispara el relé ET.
5. Puesto que un tren puede aproximarse al cruzamiento o vía diagonal de enlace en cualquier dirección, el mando se transmite por lo tanto por accionamiento del transmisor Fl-TR en un extremo u otro del cruzamiento o vía diagonal de enlace de un modo selectivo dependiendo de la ruta establecida.
- 10.

- La figura 3 es similar a la figura 2 porque la vía principal se divide en secciones B, C y D por medio de conexiones eléctricas o enlaces 32 y 33 y la segunda vía principal se divide en secciones F, G, y H por medio de conexiones eléctricas o enlaces 34 y 35 situados en puntos de mando G1, G2, G3 y G4 respectivamente. Por esta razón, todos los aparatos de los circuitos de las vías para las vías principales se indican con los mismos caracteres de referencia que en la figura 2. No obstante, hay dos cruzamientos o vías diagonales de enlace en las secciones E y J que comprenden cuatro agujas SW. Las secciones E y J están conectadas en serie por medio de hilos conductores o cables 50 y 51 tendidos sobre las traviesas paralelos a los carriles a través de las agujas SW adyacentes a una parte de la segunda vía principal. En los extremos superiores de las secciones E y J el circuito de la vía diagonal de enlace se extiende exactamente según se ha indicado para las agujas SW en la figura 2. Para más especificar, el cable 47 se prolonga de la sección J a lo largo de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- las traviesas por el lado interior de los carriles de aguja y a través de una parte de la vía principal hasta un punto adyacente a la conexión eléctrica o enlace 33. El cable 47 comprende entonces el arrollamiento o devanado inductor del transformador 46. En el extremo superior de la sección E, el cable 49 se prolonga igualmente a lo largo de los carriles de la aguja a través de una parte de la vía principal hasta un punto adyacente a la conexión del enlace 32 a través de los carriles. El cable 49 se conecta entonces al arrollamiento inductor del transformador 45. Según se explicó anteriormente, los cable 47 y 49 se sujetan apropiadamente a las traviesas preferiblemente por el lado interior de los carriles hasta unos puntos adyacentes a la conexión del enlace correspondiente a los carriles. Se considera que dicho punto adyacente es del orden de 15 a 20 centímetros a partir de la conexión del enlace.
- La frecuencia F6 es transmitida por el transmisor F6-TR y atraviesa ambas secciones E y F y las asecciones de cable de forma que el receptor F6-REC activa un relé de vía EJT dependiendo de que ambas secciones E y J estén desocupadas. Los carriles inferiores de las secciones E y J se conectan por medio del cable 48 a la conexión intermedia del enlace 33. Como es lógico, este cable deberá ser lo suficientemente grueso para conducir corriente de alto amperaje; puesto que el cable de conexión 51 conecta el carril inferior de la sección E en serie con el carril de la sección J, deberá ser también lo suficientemente grueso para conducir corriente de alto amperaje. Se cree que esta organización propor-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



ciona la circuiteria más económica para la vuelta o retorno de fuerza o corriente de alto amperaje.

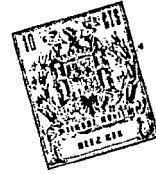
- No obstante, si así se desea, se puede utilizar un enlace o conexión eléctrica por separado para las secciones E y F, con su conexión intermedia conectada a la conexión intermedia de los enlaces 33 mediante un cable apropiado lo suficientemente grueso para conducir corriente de alto amperaje. No obstante, dicho enlace o conexión eléctrica auxiliar deberá sintonizarse a las frecuencias F1 y F6 con el fin de evitar la derivación de tales frecuencias en las secciones de cruzamiento o diagonales de enlace del circuito de la vía que emplea la frecuencia F6 para la detección del tren o vehículo. En tal caso, los cables 50 y 51 deberán tener un tamaño apropiado para conducir corriente de alto amperaje.
- 5.
- 10.
- 15.

- La frecuencia F1 se utiliza para el mando del tren o funcionamiento automático del tren, y el transmisor F1-TR se utiliza de un modo selectivo para transmitir desde uno u otro extremo del circuito de la vía dependiendo de diversas condiciones, v.g. "frecuencia F1 con un tono de modulación elegido se alimenta a una u otra entrada dependiendo de la elección de ruta, dirección del tráfico, posición de las agujas, y ocupación de la vía".
- 20.
- 25.

- La figura 4 ilustra un cruzamiento doble o bretel y una prolongación de la vía principal para representar de una forma más adecuado cómo los circuitos de la vía son realmente circuitos de vía con alimentación central y con aparatos receptores en cada extremo.
- 30.



- Las dos secciones de cruzamiento doble o bretel E y J son conectadas en serie del mismo modo que se ha indicado en la figura 3 pero de una forma ligeramente diferente. El circuito de la vía de cruzamiento tiene la frecuencia F6 transmitida desde el transmisor F6-TR al receptor F6-REC para efectuar la activación de EJT del mismo modo que se ha indicado en la figura 3. No obstante, las vías se cruzan entre sí de forma que una de las vías de cada sección E y J necesita estar aislada de las otras vías. Esto se efectúa colocando empalmes aislados 60. Se habilitan cable 61 y 62 para completar el circuito de la vía alrededor de los empalmes aislados 60 en sus carriles respectivos. Estos cables llevar la corriente del circuito de la vía de frecuencia F6 y también la frecuencia F1 del mando del tren. Esta última frecuencia F1 puede ser captada por los receptores del tren cuando pasa por estos cables. Esto significa que no habrá sección muerta en el punto en que se cruzan estos carriles.
5. Los empalmes aislados adyacentes a cada una de las agujas se disponen de un modo simétrico similar con relación a cada aguja SW según se ha indicado en las figuras anteriores, de modo que queden eléctricamente aislados las vías adyacentes de cruzamiento de las vías principales. Las vías del cruzamiento inferior aisladas se conectan entre sí mediante un cable 63 en sus extremos, y este cable 63 prolonga el circuito de la vía hasta los puntos adyacentes a la conexión de los enlaces 32 y 34 a través de los carriles. El carril de retorno o vuelta de la corriente de fuerza o corriente de alto
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- amperaje se conecta por medio del cable 68 a la conexión intermedia del enlace 35. Como es lógico, este cable deberá ser lo suficientemente grueso para conducir corriente de alto amperaje. No obstante, en esta configuración no hay corriente de alto amperaje de retorno conducida por los cables 61, 62, y 63 por lo que no necesitan ser tan gruesos como el cable 68, pero deberán ser de un tamaño apropiado para la carga de la corriente relacionada con el circuito de alta frecuencia de la vía.
- 5.
- 10.

- La frecuencia F1 de mando del tren es transmitida desde uno u otro extremo del circuito de la vía de cruzamiento dependiendo de las condiciones relacionadas con el mismo es decir la, "frecuencia F1 con un tono de modulación elegido se alimenta a una u otra entrada dependiendo de la elección de ruta, dirección del tráfico, posición de las agujas, y ocupación de vía".
- 15.

- Cada circuito de la vía de una vía principal es un circuito de vía de alimentación central que comprende dos secciones como son las secciones C y D de la figura 4. El transmisor F4-TR del bloque 42 transmite la frecuencia F4 en direcciones opuestas desde el enlace 33. Esta frecuencia es recibida por la conexión eléctrica o enlace 32 y alimentada al receptor F4-REC del bloque 41 que acciona un relé de la vía CT (véase la figura 6). La frecuencia F4 es transmitida también a través de la sección D y recibida por el transmisor F4-REC en el bloque 45. Este receptor acciona también un relé de la vía. Cuando un tren entra en una sección
- 20.
- 25.
- 30.



- particular, se activa el relé de la vía de dicha sección porque la frecuencia para dicha sección se pone en derivación; pero el tren, a medida que pasa por el circuito de la vía, pone en derivación ambos relés para dicho circuito de la vía solamente cuando está poniendo en derivación los carriles de ambas secciones en los lados opuestos del lugar del enlace de transmisión, como son los enlaces 33 en el ejemplo anterior.
5. Cada enlace pone en derivación los carriles para todas las frecuencias a excepción de aquellas a las que han sido sintonizados o puestos en resonancia. Es bien sabido que el empleo de altas frecuencias limita la distancia que pueden recorrer tales frecuencias, y los circuitos de las vías se diseñan normalmente para que el relé de la vía responda en todas las diversas variaciones en condiciones de compensación y otras condiciones. Así, el empleo de dos frecuencias, cada una de ellas en circuitos alternos de la vía, es un factor adicional de seguridad porque aún cuando una frecuencia pase el enlace receptor por cualquier razón, dicha frecuencia no puede pasar el enlace siguiente - transmisor porque no está sintonizado para dicha frecuencia. Por ejemplo, y tomando como referencia la figura 4, la frecuencia F2 recibida por el receptor F2-REC en el bloque 41 no puede poner en derivación toda la frecuencia, sino que en el caso de que tal frecuencia deba extenderse al enlace o conexión eléctrica 33, quedaría totalmente derivada puesto que dicho enlace o conexión eléctrica no está sintonizado a la frecuencia F2.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



Se comprobará que la frecuencia Fl empleada para la información de mando del tren o funcionamiento automático del mismo se puede transmitir de cada uno de los lugares de enlace o conexión eléctrica, pero dicha transmisión se efectúa solamente cuando dicho lugar es el siguiente en el avance del tren. En otras palabras, un tren que se aproxima ocupa una sección de vía particular y desactiva el relé de la vía de dicha sección que a su vez hace que la frecuencia Fl se transmita desde la conexión eléctrica o enlace en el extremo adelantado de dicha sección. Esto se explicará con mayor detalle cuando se haga referencia a la figura 5.

Puesto que hay una pluralidad de rutas diferentes, y puesto que se comprende que el funcionamiento de cada tren individual se gobierna desde cada lugar de enlace o conexión eléctrica, es conveniente tener el aparato de regulación de enlace o conexión eléctrica situado en el centro en varios puntos a lo largo del ferrocarril. Por ejemplo, el aparato asociado con los enlaces para una interconexión o enclavamiento podría unirse en un punto particular según se indica en la figura 5. Con el fin de conseguirlo se habilita un aparato asociado con cada enlace tal como se indica en las figuras 6 y 7.

La conexión eléctrica o enlace ilustrado en la figura 6 puede ser el enlace 12 de las figuras 1 y 5 por ejemplo; y puede ser también el enlace o conexión eléctrica 32 de las figuras 2, 3, y 4. Cada conexión eléctrica o enlace está formado por varillas



- 70 de un buen conductor para formar bucle metálico según se indica en la figura 6. Los extremos de las varillas se sujetan a los carriles opuestos de una vía. La conexión intermedia del bucle de varilla se emplea para la conexión de un cable común de alimentación para la corriente de retorno de alto amperaje. Dicha conexión se utiliza según se describe en la memoria descriptiva y asimismo se utiliza en la práctica real para unión a un conductor común de vuelta. En la parte
5. doble del bucle, se montan dos bobinas toroidales de forma que dicha doble parte pase por sus centros. Estas bobinas se construyen con un núcleo de hierro moldeado sobre el que se montan sus devanados.
10. El enlace o conexión eléctrica de la figura 6 ilustra cuatro de dichas bobinas toroidales. Las bobinas 71 y 72 se sintonizan por medio del sintonizador del arcén empleando condensadores 73 y 74 respectivamente. Las bobinas 75 y 76 se conectan en paralelo y se sintonizan en el lugar central según se explicará a continuación. Un transformador 77 es también del tipo toroidal, v.g. un núcleo de hierro moldeado con sus arrollamientos o devanados inductor o secundario enrollados alrededor del mismo de una forma anular. El arrollamiento o devanado inductor del transformador 77
15. se conecta a través de las mitades inferiores de la bobina 71 y 72 en serie. El arrollamiento secundario de este transformador 77 se conecta al arrollamiento inductor del transformador 78 que tiene su arrollamiento secundario conectado a los filtros de banda F2-REC y F4-REC en paralelo. La corriente de salida de estos
- 20.
- 25.
- 30.



filtros de banda se alimenta a los impulsos de los relés respectivos que descodifican la energía recibida y accionan sus relés respectivos T.

- Las bobinas 75 y 76 se conectan en paralelo
5. unas a través de otras y, a su vez, a través de la conexión intermedia del arrollamiento secundario del transformador 77 y la conexión intermedia del arrollamiento inductor del transformador 78. En este circuito se hallan comprendidos el condensador 79, resistencia 80, y el arrollamiento inductor del transformador
10. 81 comprendidos dentro del receptor de la listeria u oficina central. El condensador 79 se utiliza para poner en resonancia las bobinas 75 y 76 a la frecuencia F1 mientras que el reostato 80 sirve para hacer variar
15. el nivel de la activación del circuito de la vía.

- El transformador 81 se alimenta con la frecuencia F1 procedente del transmisor F1-TR. El aparato no se ilustra detallado en este bloque 82 pero se supone que dicho bloque 82 comprende un oscilador, un
20. amplificador, y un modulador, que modulará la frecuencia de base F1 con un tono o una frecuencia alimentada de una forma fija o codificada en impulsos. Los diferentes códigos se eligen según se desee, y la transmisión se hace efectiva por medio de la circuitería
25. indicada de un modo general por el bloque 83. El enlace o conexión eléctrica de la figura 6 podría ser enlace o conexión eléctrica 32 de la figura 4 para recibir las frecuencias F2 y F4 y transmitir la frecuencia F1 cuando sea necesario.

30. Tomando como referencia la figura 7, se ilustran



- tra el transmisor F2-TR en lugar de los receptores F2-REC y F4-REC de la figura 6. Los hilos conductores 84, 85, y 86 de la figura 6 corresponden a los hilos conductores 84, 85 y 86 de la figura 7. La única diferencia es que la frecuencia de detección del vehículo F2 es alimentada por el transmisor F2-TR incluyendo un oscilador apropiado y aparato modulador para una frecuencia de modulación o codificación de impulsos de tal modulación, o cualquier otro tipo de código conveniente. Este transmisor F2-TR funciona continuamente de forma que las bobinas 71 y 72 de la figura 6 está alimentadas con dicha frecuencia y en este caso los condensadores de capacidad fija 73 y 74 deberán ser de tales características que sintonicen las bobinas 71 y 72 a la misma frecuencia F2.
5. La descripción anterior indica con relación a las figuras 6 y 7 la forma en que las altas frecuencias se llevan por medio de los hilos conductores desde las diversas conexiones eléctricas o enlaces a través de los carriles de la vía al lugar central para mando y selección. Las frecuencias asociadas con los circuitos de los cambios de vía se llevan a dicho lugar central de un modo similar. Las ilustraciones en las figuras 1 a 5 son una representación esquemática de la comunicación funcional; pero la circuitería real empleada será según se ilustra en las figuras 6 y 7. Los transformadores 15 y 16 de la figura 1, por ejemplo, son respectivamente representativos de la conexión eléctrica o enlace del arcén y su sintonizador correspondiente del arcén según se ilustra en la figura 6.
10. Para más especificar, el transformador 15 tiene
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- un devanado inductor de baja resistencia conectado a través del circuito de la vía de cambio; y tiene una pluralidad de devanados secundarios conectados cada uno al sintonizador del arcén según se ilustra en la
5. figura 6. Este transformador 15 es también del tipo toroidal por lo que es un equivalente total a la estructura de la conexión eléctrica o enlace ilustrada en la figura 6. El devanado del transformador 15 utilizado para la frecuencia F6 de detección del tren se sintoni-
10. za a esa frecuencia en el sintonizador del arcén. El transformador 16 es representativo del sintonizador del arcén y tiene el mismo carácter toroidal. Los condensadores de sintonización del sintonizador del arcén tienen el tamaño apropiado para los fines perseguidos. Los
15. circuitos de las bobinas en el enlace , o las bobinas en el transformador equivalente 15, se toman por los conductores eléctricos de la línea, como son los indicados en 84, 85 y 86 hasta el lugar central donde existen receptores y transmisores según se ilustra en las
20. figuras 6 y 7, excepto para las frecuencias apropiadas comprendidas en el caso presente.

- En la figura 1, el enlace 14 se conecta directamente al transformador 19 que representa las conexiones entre un enlace y un sintonizador del arcén
25. ilustrado en la figura 6. Los receptores 20 y 29, y el transmisor 22 se conectan al sintonizador del arcén y al enlace del mismo modo que se ilustra en figura 6, v.g. mediante hilos conductores 84, 85 y 86 de este modo se observará que el método de comunicación ilustrado en las figuras 6 y 7 es aplicable a los circuitos
- 30.



de la vía del cambio de vías al igual que a los demás circuitos de vías.

- Los circuitos de alta frecuencia de la vía se consideran de hiperfrecuencia si se comparan a las frecuencias comerciales normales, pero de hecho se consideran dentro de la escala audible, como por ejemplo 1 a 10 k.c. se comprenderá que cuanto menor sea la frecuencia, más largos podrán ser los circuitos de la vía; mientras que, cuanto mayor sea la frecuencia, menor será la distancia disponible para utilización del circuito de la vía. No obstante, la elección particular de las frecuencias dependerá de las circunstancias en la práctica. Asimismo, estas frecuencias pueden modularse de modos distintos. Las frecuencias de detección del tren pueden modularse con una frecuencia constantemente cíclica; mientras que, la frecuencia de mando del tren puede modularse de diversos modos diferentes, identificativos con el fin de poder transmitir toda la información de gobierno del tren.
5. Se comprenderá que los dispositivos de circuitos de la vía empleados en el presente invento pueden utilizarse en cualquier sistema u organización apropiados empleando circuitos de la vía de alta frecuencia. Los circuitos de la vía de alimentación central explicados anteriormente se consideran que incluyen los enlaces o conexiones eléctricas asociados sintonizados según se ha explicado anteriormente, los carriles y cables y los componentes para generar y detectar las señales. Cuando el tren ocupa la vía entre enlaces, sus ruedas y ejes forman una línea de derivación que deriva el enlace re-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

ceptor y la hace desaparecer de una señal de frecuencia. Esto hace que el enlace receptor y el aparato receptor correspondiente desactiven el relé de la vía para indicar la presencia de un vehículo o tren. No son necesarios los empalmes aislados de carriles para las vías principales.

5.

No obstante, las vías de los cambios de vías son diferentes en el sentido de que comprenden el aparato transmisor y receptor, los carriles, y cables a lo largo de partes de la vía de forma que la información de mando del tren pueda recibirse del transmisor en funcionamiento de un modo virtualmente continuo al pasar de sección a sección bien por la vía principal o por la vía del cambio de vías. A causa de este dispositivo las elecciones de circuito para la frecuencia de mando del tren en las vías del cambio de vías ha de elegirse de un modo identificativo de acuerdo con los principios del presente invento.

10.

15.

20.

25.

30.

Se comprobará que los circuitos de las vías de las figuras 1, 2 y 3, 4 se conectan con una simetría en serie con una frecuencia F_6 de detección del tren transmitida a través de dicha vía del cambio de vía. Esto se aplica igualmente al cruzamiento doble o bretel de la figura 4. La distancia que recorren los cables en la vía principal para prolongar el circuito de la vía o cruzamiento doble hasta un punto adyacente al punto en que el enlace correspondiente de la vía principal se conecta a través de los carriles, puede variar de acuerdo con las exigencias particulares de la señalización correspondiente. Dicha variación puede ser del orden de 1,5 a 7,0 metros, aún cuando se comprenderá que



se puede emplear cualquier distancia necesaria que sea apropiada.

Tomando como referencia la figura 5, los diversos transmisores y receptores se distribuyen a lo largo de la vía según se indica en la figura 1 estando provistas ciertas secciones adicionales de aparatos correspondientes para proporcionar una prolongación de la vía principal. El aparato asociado con el enlace 14 de la figura 1 se ha simplificado en un bloque 26 en la figura 5 por conveniencia de ilustración. Los hilos conductores que conducen a los bloques (como son los bloques 11, 13 etc) son para que los transmisores elijan la características particular de la codificación para la frecuencia F1 de mando del tren. Estas elecciones hacen que el transmisor correspondiente F1-TR se module de una manera característica de la velocidad particular a la que ha de avanzar el tren. En la figura 5 estas velocidades se han indicado como 15, 30, 50 y 80 millas por hora. No se ha intentado en modo alguno comprender los circuitos de señalización para todo un sistema o instalación. Estas conexiones o elecciones ilustradas sirven simplemente de ejemplo a ciertos principios de operación que se explicarán en breve.

A través de la parte media de la figura 5, se han representado ciertos relés de la vía indicados por las letras XT, AT, BT, CT, DT, ET, FT; GT, y HT. Estos relés de la vía han sido diseñados de forma que vayan asociados con las secciones respectivas de vía en el esquema de la vía de la figura 5. Los puntos de control o puertas G1, G2 y G3 se han diseñado con relés pro-



- vistos de contactos que pueden ser accionados bien a mano o por un aparato de gobierno del tren accionados automáticamente por computador. Dicho computador estaría situado en un punto central y se programaría para
5. el mando automático apropiado de los trenes por medio de dispositivos apropiados de comunicación incluyendo el funcionamiento de los relés puerta G1, G2 y G3. Los puntos de cambio de aguja se ilustran con un relé SWN que se activa cuando la aguja se halla en posición normal y
10. otro relé SWR que se activa cuando se invierte la aguja.

- La frecuencia para la detección del tren o vehículo para la sección A es F2 transmitida por el transmisor F2-TR del bloque 23. Esta frecuencia es recibida
15. por el receptor F2-REC del bloque 31 y produce la activación del relé de la vía AT. Cuando el tren pasa por el enlace correspondiente, produce el disparo del relé AT que inicia la transmisión de la frecuencia F1 por el transmisor F1-TR del bloque 23 modulada para el mando
20. debido. Esto se debe al circuito de " 30" a través del contacto posterior 90 del punto de mando G1 en estado disparado, contacto delantero 91 del relé BT, contacto posterior 92 del relé AT al transmisor F1-TR del bloque 23. Esto hace que se transmita un mando de velocidad
25. de 30 millas por hora por medio del transmisor F1-TR que será captado por inducción por el tren que se aproxima. Dicha información avisa que el tren debe aminorar a 30 millas por hora de forma que pueda parar en el bloque B antes de alcanzar el punto de mando G1.

30. Por otro lado, si el control manual automático



- acciona la puerta G1 para el paso de dicho tren, el contacto delantero 90 cierra un circuito que comprende el contacto 93 del relé SWN, contacto delantero 94 del relé de la vía CT, contacto delantero 95 del relé de la vía DT, contacto delantero del relé de la vía ET, contacto delantero 97 del relé de la vía FT, a través de una circuitería apropiada para que la información sea transmitida por el transmisor Fl-TR del bloque 23 de que el tren puede correr a 80 millas por hora según indica el número "80". Si esta clase de información es enviada al entrar el tren en la sección A, la entrada del tren en la sección B hará que se transmita la misma información cuando el contacto posterior 98 del relé de la vía BT se cierra suponiendo que el contacto delantero 99 de la puerta o punto de mando G1 esté cerrado y de que no haya trenes en la vía por delante. Este circuito queda cerrado a "80" mediante el contacto delantero 110 del relé de la vía GT, contacto delantero 109 del relé de la vía FT, contacto delantero 108 del relé de la vía ET, contacto delantero 107 del relé de la vía DT, contacto delantero 106 del relé de la vía CT, contacto delantero 101 del relé de la aguja SWN, contacto delantero 99 de la puerta G1, contacto posterior 98 del relé de la vía BT al transmisor Fl-TR del bloque 13 que produce la modulación de la frecuencia Fl con la información apropiada para 80 millas por hora.

Quando el tren penetra en la sección de vía C, se cerrará el contacto posterior 100 de forma que el transmisor Fl-TR del bloque 11 entrará en funcionamiento dando la misma velocidad elevada de 80 millas por ho-



ra al tren.

- La operación anterior es la operación normal y esperada para cualquier sistema apropiado de mando de un tren. No obstante, si se ha de encaminar el tren sobre el cambio de vía, se invierte la aguja SW de forma que con la puerta cerrada, hay un circuito cerrado para el transmisor Fl-TR del bloque 13 a través del contacto posterior 98 del relé BT, contacto delantero 99 de la puerta G1, contacto posterior 101 del relé de aguja SWN, contacto delantero 102 del relé de aguja SWR, contacto delantero 103 del relé de la vía CT, contacto delantero 104 del relé de la vía DT, y contacto delantero 105 del relé de la vía HT, a "15" para proporcionar la elección apropiada para 15 millas por hora, por ejemplo.
15. Cuando este tren de cambio de vía pasa el enlace 12 de la figura 5, el transmisor Fl del transmisor Fl-TR del bloque 26 necesita poner inmediatamente en funcionamiento para que la frecuencia del mando del tren Fl pueda ser recibida inmediatamente por inducción de los cables 27. El tren es detectado inmediatamente por el receptor F4-REC del bloque 13 tan pronto como las ruedas ponen los carriles en derivación más allá del enlace 12 lo cual dispara el relé de la vía CT para cerrar el contacto posterior 112. Este contacto posterior 11 completa un circuito para poner en derivación el contacto posterior 113 del relé de la vía DT para poner en marcha inmediatamente el transmisor Fl-TR del bloque 26. Ambos contactos 111 y 113 están en serie con el contacto delantero 112 del relé de aguja SWR. Así, cuando el vehículo o tren alcanza los carriles de la sección D, se disparan



- el relé de la vía DT para cerrar DT para cerrar el contacto 113 y continuar el funcionamiento del transmisor Fl-TR del bloque 26 aún cuando el relé de la vía CT capte las señales y abra su contacto delantero 111, por
5. la descripción anterior, se podrá ver que cualquier ruta establecida a través de la aguja SW tiene elecciones de circuito incluyendo contactos en paralelo de ambos relés de la vía CT y DT. Esto se debe a que las secciones C y D deben verificarse con relación a ocupación
 10. puesto que el cambio de vía se halla próximo a la vía principal y un vagón o vehículo situado bien en la vía principal o en la vía del cambio de vía podría rozar o chocar con un vagón o vehículo situado en la otra. A este respecto, un cambio de vía se considera como un término
 15. amplio o general aplicable a la vía que conecta una aguja simple c a la vía comprendida entre dos agujas y que normalmente se denomina vía diagonal de enlace; mientras que el término cruzamiento se considera aplicable solamente a una vía comprendida entre dos agujas
 20. y que conduce de una vía principal a otra.

- Otro requisito ilustrado en la circuiteria descrita anteriormente es que el tren reciba por inducción la frecuencia Fl del cable que conduce al cambio de vía tan pronto como se ha pasado el enlace en la
25. vía principal y el tren sigue dicho cable sobre el cambio de vía. Esto significa que se debe detectar la presencia del tren en la vía principal y activar el transmisor para frecuencia Fl para el cambio de vía antes de que el tren haya sido detectado de hecho en la vía del cambio
 30. de vía. Así, el relé de la vía CT tiene un contacto en



serie con un contacto del relé de aguja SWR para poner en derivación el contacto posterior abierto del relé de la vía DT hasta después de haber ocupado el tren dicha sección de vía D del cambio de vía.

5. En resumen, la sección D de vía del cambio de vía y la sección C de vía principal se consideran como si fueran la misma sección para cualquier elección a través de la aguja SW. Por lo expuesto se comprenderá que la vía del cambio de vía ilustrado en las figuras 2 y 3
10. y 4 exige elecciones similares para las vías del cambio de vía ilustradas en el caso presente con relación a las secciones de la vía principal. Refiriéndonos a la figura 2, por ejemplo, se observará que una ruta a través de la sección de vía principal C deberá verificar si la
15. vía del cambio E se encuentra ocupada o no. Similarmente, una ruta en la segunda vía principal incluyendo la sección G deberá verificar si se encuentra ocupada la vía del cambio E. Los mismos principios deberán aplicarse a la elección de circuitería en las figuras 3 y 4 que
20. por conveniencia de descripción no se han ilustrado en detalle, especialmente porque las explicaciones correspondientes se refieren a elecciones apropiadas cuyos principios se han ilustrado y explicado con relación a la figura 5.
25. Por la descripción anterior, se comprenderá que cuando las secciones de vía adyacentes a la aguja están ocupadas y dicha ocupación es efectuar alguna función, los contactos posteriores de los relés detectores para dichas secciones se conectan en paralelo según se indica
30. para los contactos posteriores 111 y 113; mientras que,



- cuando se debe verificar una ruta para determinar si la vía se encuentra expedita incluyendo una de dichas secciones, entonces los contactos para los relés CT y DT se incluyen en serie como los contactos IO3 y IO4, por ejemplo. Se podrá comprender también que no solamente son las secciones de vías del cambio las que se prolongan por decirlo así para comprender una comunicación completa para los trenes en avance, en lo que se refiere a la frecuencia de mando del tren, sino que también son necesarias elecciones especiales en relación con las mismas para hacer disponibles tales comunicaciones.

- Se comprenderá también que este tipo de circuito de vía descrito en la presente memoria se presta de por sí al envío de la notificación de su estado a un lugar central transmitiendo la frecuencia sobre hilos conductores de línea. Esto evita el empleo de relés repetidores o dispositivos similares y lleva el estado de los diversos circuitos de la vía directamente al lugar donde se hacen las elecciones para la formación de itinerarios de los trenes. Asimismo, el control real de funcionamiento de los trenes puede elegirse de acuerdo con los itinerarios y dirección del tráfico establecidos así como incluyendo el mando en la listería u oficina central que puede establecerse de un modo manual, o, según se indicó anteriormente, puede estar gobernado por un computador programado.

- Habiendo descrito diversas formas del presente invento, y al menos una forma de diversos aparatos auxiliares relacionados para facilitar la descripción del invento, se ha de entender que se pueden rea-



lizar diversas modificaciones, adaptaciones y alteraciones a las formas descritas para cumplir con las exigencias de la práctica sin desviarse del espíritu y alcance del presente invento.

5.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con el número Ser NO. 696.204 de 8 de enero de 1968, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE SEÑALIZACION FERROVIARIA", caracterizándose por lo siguiente:
10. 1.- Perfeccionamientos en sistemas de señalización ferroviaria, caracterizados porque comprenden una vía principal de ferrocarril que tiene sus propios circuitos de vía de alta frecuencia, una vía de cambio de vías que tiene sus dos carriles totalmente aislados de dicha
15. vía principal pero que están conectados para funcionar con la misma una conexión eléctrica o enlace conectado a través de los dos carriles de dicha vía principal y con una conexión intermedia, una conexión de vuelta de fuerza o corriente de alto amperaje de un carril de dicha vía de
20. cambio de vías a dicha conexión intermedia en el citado en-
- 25.
- 30.



lace, un transmisor de alta frecuencia para dicha vía del cambio, un circuito de alta frecuencia de la vía para dicha vía de cambio que comprende dichos dos carriles de la vía del cambio y que corre a lo largo de los carriles de la misma y a lo largo de una parte de la vía principal hasta un punto adyacente a dicho enlace o conexión eléctrica, y medios que conectan dicho transmisor de alta frecuencia a un extremo de dicho circuito de la vía y dicho detector de alta frecuencia al otro extremo de dicho circuito de la vía.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque un transmisor adicional para una alta frecuencia diferente se conecta a un extremo de dicho circuito de la vía para dicho cambio de vía, modulándose dicha frecuencia con un tono de frecuencia característico del funcionamiento que se desee imprimir al tren, disponiéndose un aparato llevado por el tren, sensible al tono de dicha frecuencia diferente recibida del circuito de la vía del cambio de vías que comprende los hilos conductores a lo largo de dicha parte de la citada vía principal.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dos transmisores adicionales para una alta frecuencia diferente se conectan a dicho circuito de la vía del cambio uno a cada extremo y porque se disponen medios que activan uno u otro de dichos transmisores adicionales dependiendo de la dirección del tráfico; medios para modular dicha alta frecuencia diferente con un tono característico del funcionamiento que se desee imprimir al tren; y un aparato lle-



vado por el tren sensible a la frecuencia y tono de dicha alta frecuencia diferente en los carriles del cambio de vía y sobre los hilos conductores a lo largo de dicha parte de la citada vía principal.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque un transmisor adicional para una alta frecuencia diferente se conecta a un extremo de dicho circuito de la vía para dicho cambio de vía y sirve, cuando entra en acción para transmitir su frecuencia modulada con el funcionamiento que se desee imprimir al tren, disponiéndose medios controlados por dicho detector de alta frecuencia cuando un tren se encuentra presente en dicho cambio de vía para poner en funcionamiento dicho transmisor adicional, y un aparato llevado por el tren sensible al tono codificado de dicha alta frecuencia diferente recibida del citado circuito de la vía del cambio de vías para regular el funcionamiento de dicho tren.
- 10.
- 15.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho transmisor adicional para una alta frecuencia diferente se pone en funcionamiento inicialmente por la presencia de un tren en dicha vía antes de que entre en dicho cambio de vías.
- 20.
- 6.- Perfeccionamientos según reivindicación 1, caracterizados porque dicho sistema comprende una vía principal que tiene sus propios circuitos de alta frecuencia de la vía, una vía de cambio totalmente aislada eléctricamente de dicha vía principal pero conectada para funcionar con la misma a través de una aguja para el paso de vehículo de ferrocarril, una conexión
- 25.
- 30.



- por hilo conductor desde uno por lo menos de los carriles de dicha vía del cambio de vías a dicha vía principal hasta la conexión intermedia de un enlace sintonizado eléctricamente que interconecta los carriles de dicha vía principal, medios que forman un circuito de vía en la vía de cambio que comprende los carriles de dicha vía del cambio e hilos conductores conectados adyacentes a los extremos de dichos carriles y tendidos a lo largo de los carriles de dicha vía y una parte de dicha vía principal, medios transmisores de alta frecuencia conectados de un modo selectivo a uno u otro extremo de dicho circuito de la vía del cambio de vías dependiendo de la dirección que se desee imprimir a la circulación, y un aparato llevado por el tren sensible a la alta frecuencia de los carriles de cambio de vía y los hilos conductores a través de dicha vía y a lo largo de dicha parte de la citada vía principal para accionar automáticamente dicho vehículo.
5. de dicha vía principal, medios que forman un circuito de vía en la vía de cambio que comprende los carriles de dicha vía del cambio e hilos conductores conectados adyacentes a los extremos de dichos carriles y tendidos a lo largo de los carriles de dicha vía y una parte de dicha vía principal, medios transmisores de alta frecuencia conectados de un modo selectivo a uno u otro extremo de dicho circuito de la vía del cambio de vías dependiendo de la dirección que se desee imprimir a la circulación, y un aparato llevado por el tren sensible a la alta frecuencia de los carriles de cambio de vía y los hilos conductores a través de dicha vía y a lo largo de dicha parte de la citada vía principal para accionar automáticamente dicho vehículo.
 10. de dicha vía principal, medios transmisores de alta frecuencia conectados de un modo selectivo a uno u otro extremo de dicho circuito de la vía del cambio de vías dependiendo de la dirección que se desee imprimir a la circulación, y un aparato llevado por el tren sensible a la alta frecuencia de los carriles de cambio de vía y los hilos conductores a través de dicha vía y a lo largo de dicha parte de la citada vía principal para accionar automáticamente dicho vehículo.
 15. de dicha vía principal, medios transmisores de alta frecuencia conectados de un modo selectivo a uno u otro extremo de dicho circuito de la vía del cambio de vías dependiendo de la dirección que se desee imprimir a la circulación, y un aparato llevado por el tren sensible a la alta frecuencia de los carriles de cambio de vía y los hilos conductores a través de dicha vía y a lo largo de dicha parte de la citada vía principal para accionar automáticamente dicho vehículo.

7.- Perfeccionamientos según reivindicación

20. 1, caracterizados porque dicho sistema comprende una vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por enlaces o conexiones eléctricas separados conectados a través de los carriles, una segunda vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por medio de enlaces o conexiones eléctricas conectados a través de los carriles; una vía de cambio que une dichas dos vías principales a través de circuitos respectivos de la vía, una conexión por hilo conductor al menos desde uno de los carriles de dicha vía
25. 1, caracterizados porque dicho sistema comprende una vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por enlaces o conexiones eléctricas separados conectados a través de los carriles, una segunda vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por medio de enlaces o conexiones eléctricas conectados a través de los carriles; una vía de cambio que une dichas dos vías principales a través de circuitos respectivos de la vía, una conexión por hilo conductor al menos desde uno de los carriles de dicha vía
30. 1, caracterizados porque dicho sistema comprende una vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por enlaces o conexiones eléctricas separados conectados a través de los carriles, una segunda vía principal que tiene dos carriles y está dividida en circuitos de alta frecuencia de la vía por medio de enlaces o conexiones eléctricas conectados a través de los carriles; una vía de cambio que une dichas dos vías principales a través de circuitos respectivos de la vía, una conexión por hilo conductor al menos desde uno de los carriles de dicha vía



- del cambio hasta una conexión intermedia de uno de los enlaces en una de las vías principales, medios que forman un circuito de la vía del cambio de vías que comprende los carriles de dicha vía de cambio e hilos conductores
5. conectados adyacentes a los extremos de dichos carriles y que corre por la aguja de la vía y una parte de dicha vía principal hasta el enlace o conexión eléctrica más próximos, y que comprende hilos conductos adicionales conectados al otro extremo de dicha vía del cambio y tendidos
 10. a través de la aguja en dicho extremo y una parte de dicha segunda vía principal hasta el enlace o conexión eléctrica más próximo en dicha segunda vía principal, un transmisor de alta frecuencia conectado a dicho extremo del citado circuito de la vía del cambio que entra en funcionamiento de un modo selectivo dependiendo de la dirección deseada en la circulación, y un aparato llevado por el tren sensible a la alta frecuencia del circuito de la vía del cambio incluyendo el hilo conductor a través de
 15. dichas agujas y a lo largo de dichas partes de las citadas vías principales para accionar automáticamente dicho vehículo.

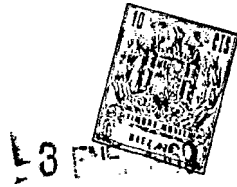
- 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque un transmisor adicional para una alta frecuencia diferente se conecta a un extremo de dicho
25. circuito de la vía para dicho cambio de vías con el fin de transmitir de una forma continua dicha alta frecuencia diferente, disponiéndose un detector conectado al otro extremo de dicho circuito de la vía para dicho cambio de vías con el fin de detectar dicha frecuencia diferente
 30. te y dar una indicación de ocupación de vía cuando los ca-



5. rriles de dicho cambio de vía se ponen en derivación por un tren que absorbe las frecuencias transmitidas de dicho detector, y medios que entran en funcionamiento con la presencia de un tren en dichos carriles del cambio de vías detectados por dicho detector para traducir dicha primera alta frecuencia en dicho circuito de la vía del cambio.

9.- Perfeccionamientos según reivindicación 1 caracterizados porque dicho sistema comprende una primera vía principal que tiene sus propios circuitos de vía de alta frecuencia; una segunda vía principal que tiene sus propios circuitos de vía de alta frecuencia; una vía de cambio o enlace diagonal con sus carriles unidos a dicha vía principal a través de agujas pero aislados eléctricamente de dicha vía principal; otro cambio de vías con sus carriles unidos entre dichas dos vías principales por medio de agujas pero aislados eléctricamente de las mismas, medios para formar un circuito de cambio de vía conectando dichos carriles de dichas dos vías de cambio en serie y conectando un transmisor en un extremo del circuito de la vía y un detector en el otro extremo del circuito de la vía, por lo que se detecta la presencia de un tren en uno u otro de dichos cambio de vía o en ambos.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dicho circuito del cambio de vía se extiende o prolonga en cada extremo por medio de hilos conductores conectados a los extremos de los carriles del cambio de vías y extendiéndose a lo largo de una parte de la vía principal hasta un punto adyacen-



te a la conexión eléctrica o enlace más próximo en la vía principal antes de conectarse sus extremos respectivos a dicho transmisor y dicho detector.

5. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque un transmisor adicional para una alta frecuencia diferente se conecta en un extremo de dicho circuito de la vía y la citada frecuencia se modula con un tono de frecuencia característico del funcionamiento que se desee imprimir al tren disponiéndose un aparato llevado por el tren:
10. sensible a la alta frecuencia diferente con el tono recibido del circuito de la vía del cambio que comprende los carriles de la misma, los hilos conductores interconectados en serie y las prolongaciones de los hilos conductores de dicho circuito de la vía.
15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dichas dos vías de cambio forman un cruzamiento doble o bretel con un carril de cada bretel aislado eléctricamente de los otros carriles y porque se emplea un solo hilo conductor para conectar los extremos de dichos
20. carriles en serie, cuyo hilo conductor se extiende a lo largo de partes de ambas vías principales hasta puntos adyacentes a las conexiones eléctricas o enlaces más próximos en dichas vías principales.
25. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 caracterizados porque dicho sistema comprende una vía principal dividida en una pluralidad de circuitos de alta frecuencia cada uno de los cuales tiene energía alimentada en puntos intermedios, un transmisor de alta frecuencia para alimentar una frecuencia diferente en puntos alternos intermedios, y un detector para los extremos de cada circuito de vía para detectar las dos -



frecuencias en los circuitos de vía adyacentes.

- 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la vía principal es un carril continuo y se divide en circuitos de vía mediante conexiones eléctricas o enlaces sintonizados, estando sintonizados cada enlace para las frecuencias que ha de recibir, y porque los transmisores en los puntos intermedios en dicho circuitos de la vía alimentan sus frecuencias a la misma a través de una conexión eléctrica o enlaces sincronizados, por lo que la frecuencia transmitida por cualquier circuito de la vía no puede pasar la conexión eléctrica o enlace del transmisor en un circuito de vía adyacente.
5. 10.

- 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque un transmisor adicional de una alta frecuencia diferente se sitúa en cada conexión eléctrica o enlace y entra en acción para transmitir su frecuencia cuando dicho detector queda inactivo por la aproximación de un tren que pone en derivación dicha primera frecuencia, disponiéndose medios para controlar de una forma identificativa cada transmisor adicional de acuerdo con la circulación por adelantado para gobernar apropiadamente el citado tren que se aproxima.
15. 20.

- 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dichos medios que controlan de una forma identificativa al menos uno de dichos transmisores adicionales entran en acción para hacer que dichos transmisores adicionales entran en acción para hacer que dicho transmisor regulado transmita su frecuencia dependiendo de un contacto central, regulado por com-
25. 30.



putador, y de acuerdo con las condiciones de la circulación por adelantado.

- 17.- Perfeccionamientos en sistemas de señalización ferroviaria, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.
- 5.

Esta Memoria consta de cuarenta y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 de Mayo de 1909

GENERAL SIGNAL CORPORATION.

J. GONZALEZ Y MOLLY
por el suscrito E. Hernández Peña

FIG. 1

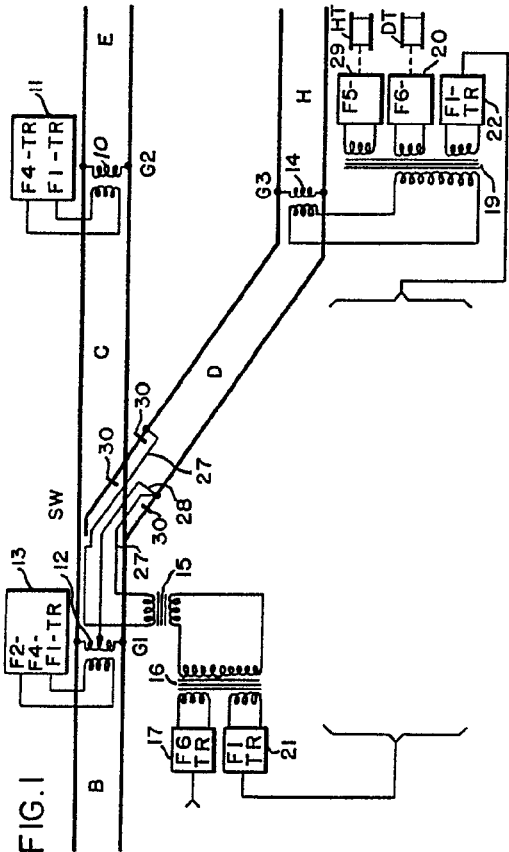


FIG. 2

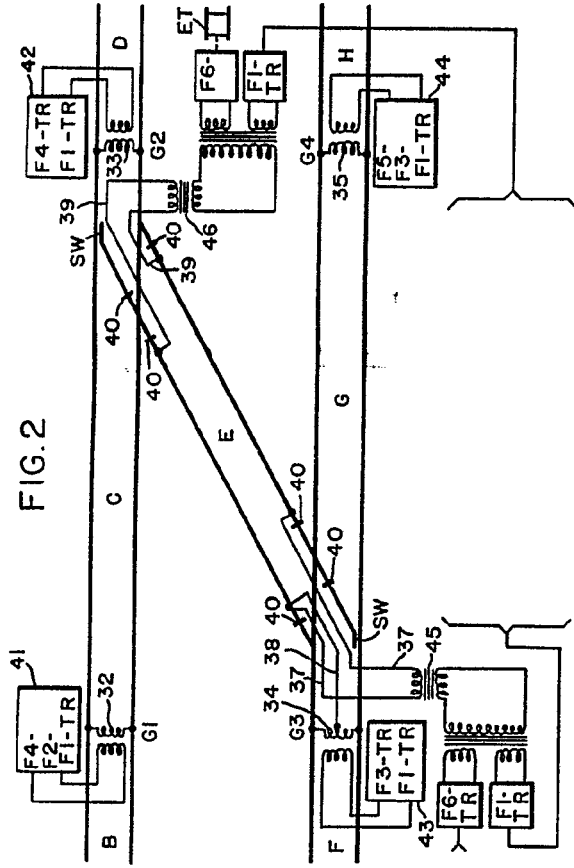
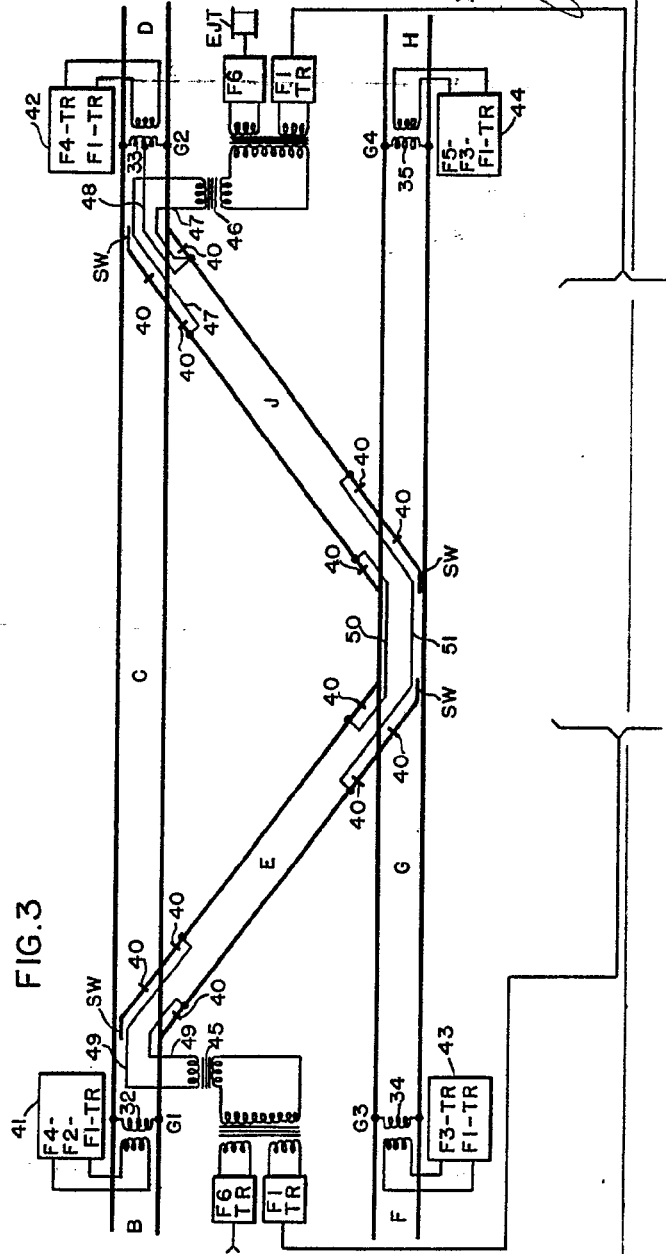
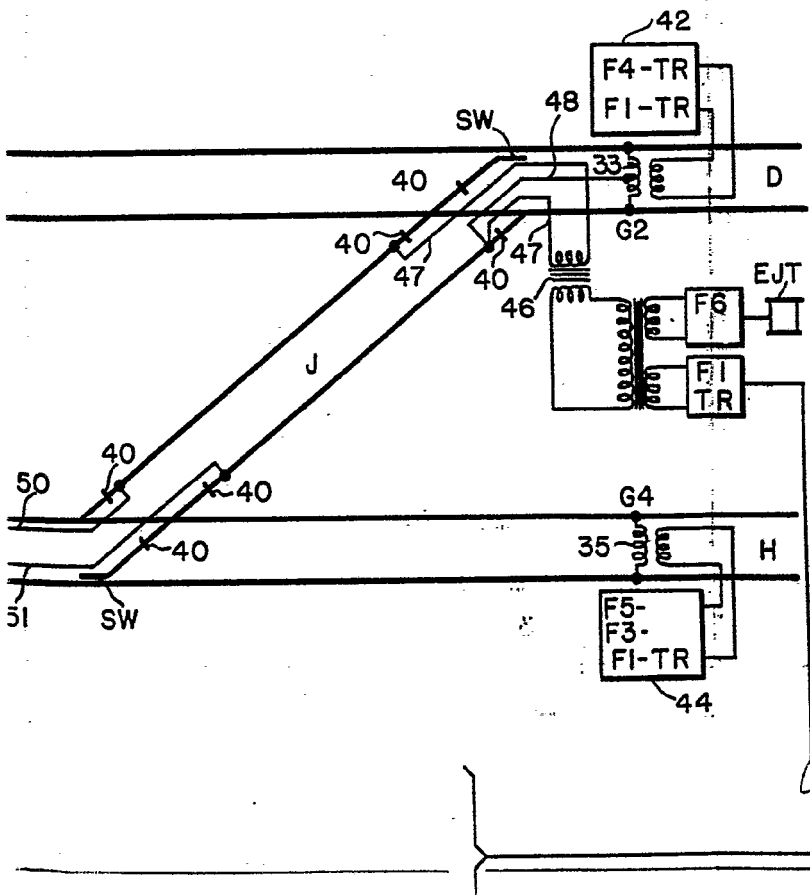
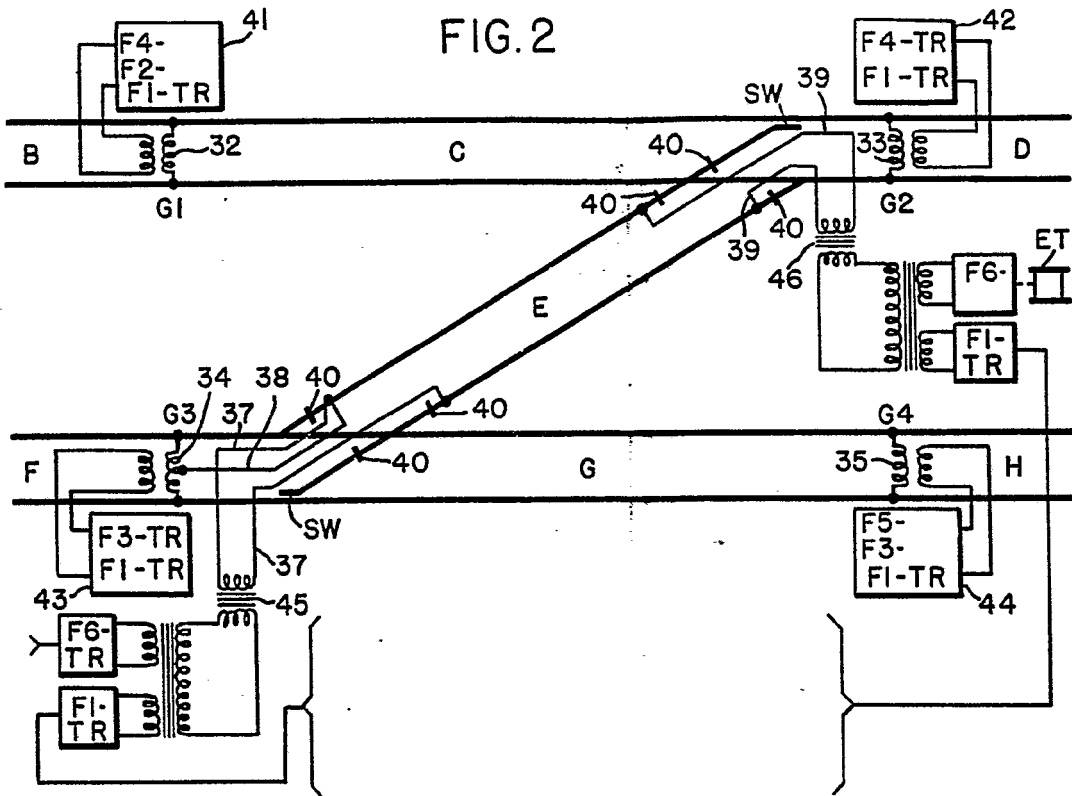


FIG. 3



Handwritten notes and signatures, including the name 'M. J. ...' and a date '3 FEB 1960'.

FIG. 2



3
 182
 3 FEB 1969
 Ma

RECEIVED
NOV 20 1953

1000A

13 DE 1953
MAGNET
1. 1000A

FIG. 4

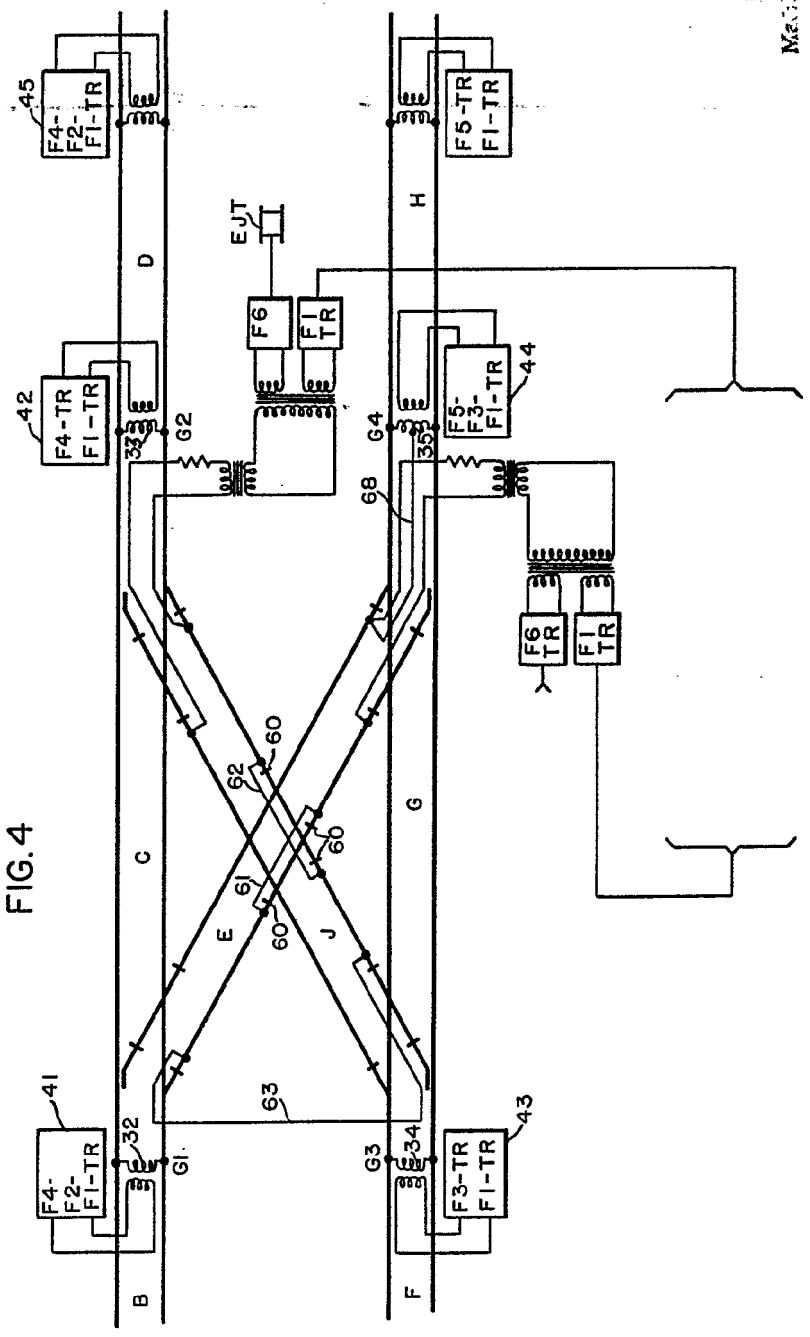
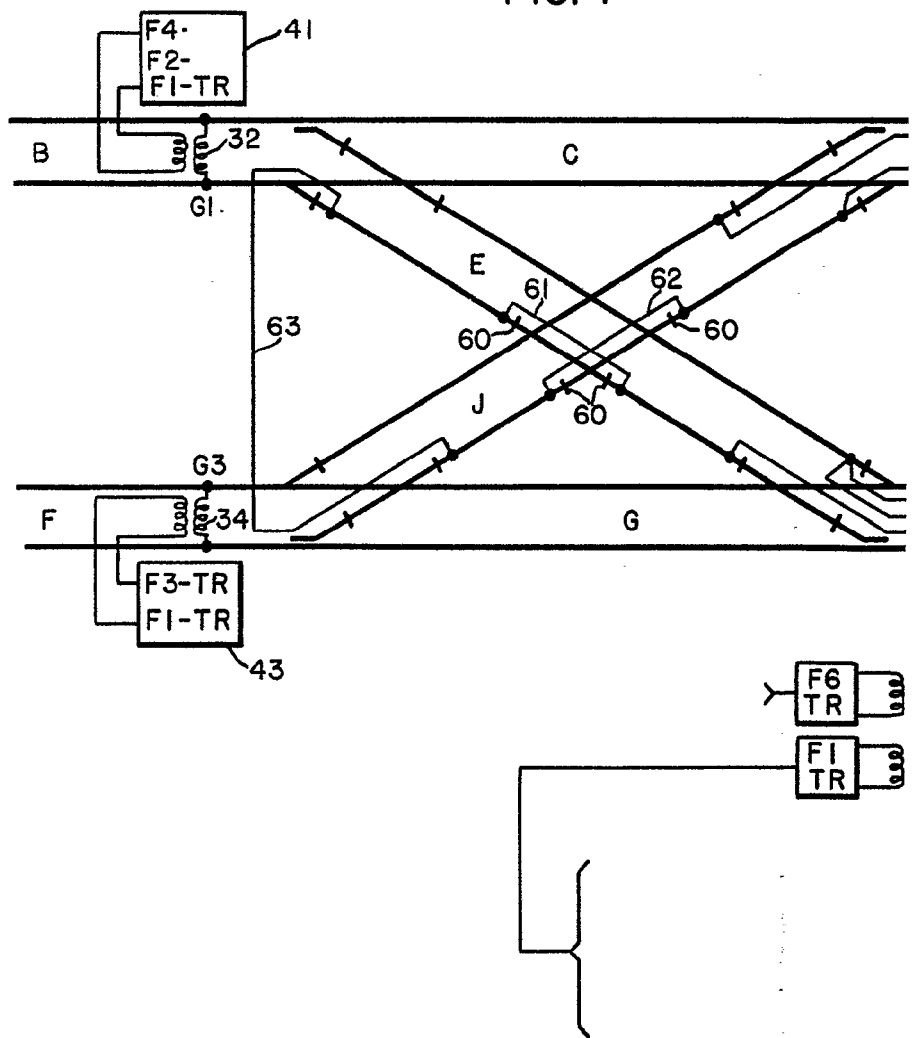


FIG. 4



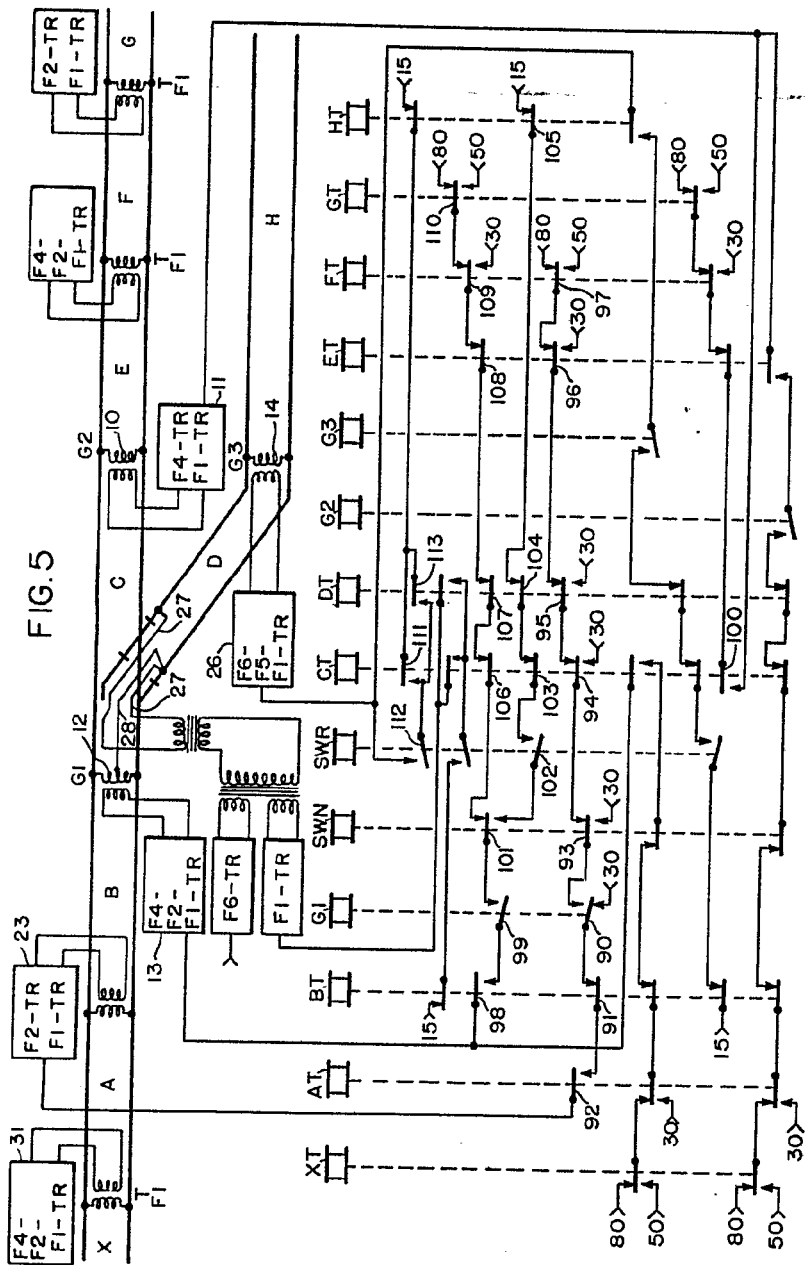


FIG. 5

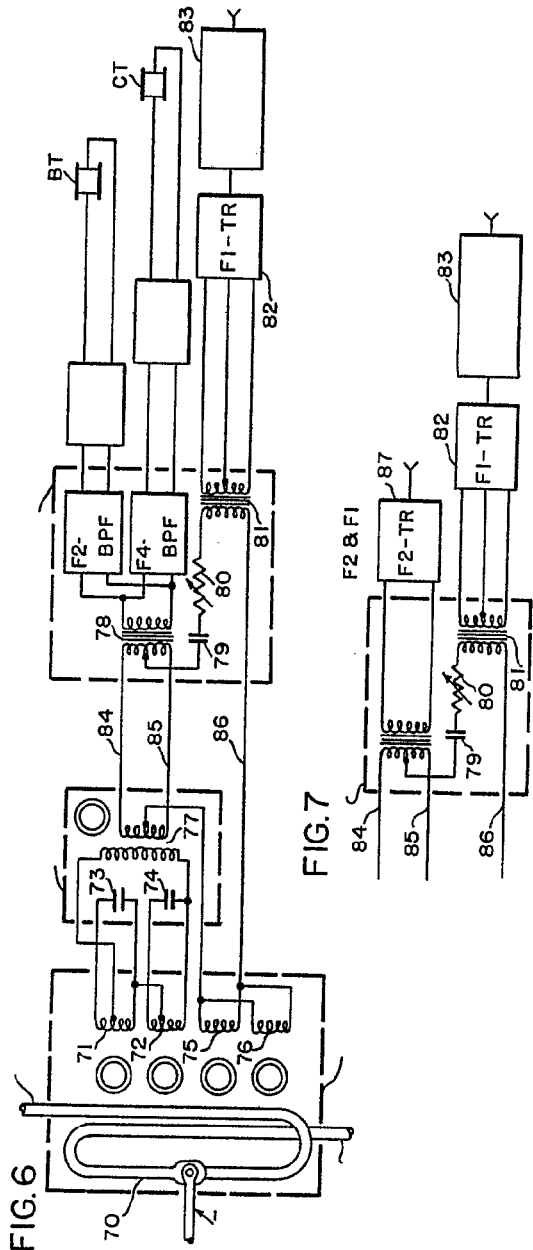
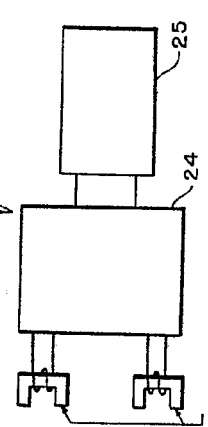


FIG. 6

FIG. 7

FIG. 8

FIG. 1 A
 MADE BY
 1-3 EXE 1000



24
25

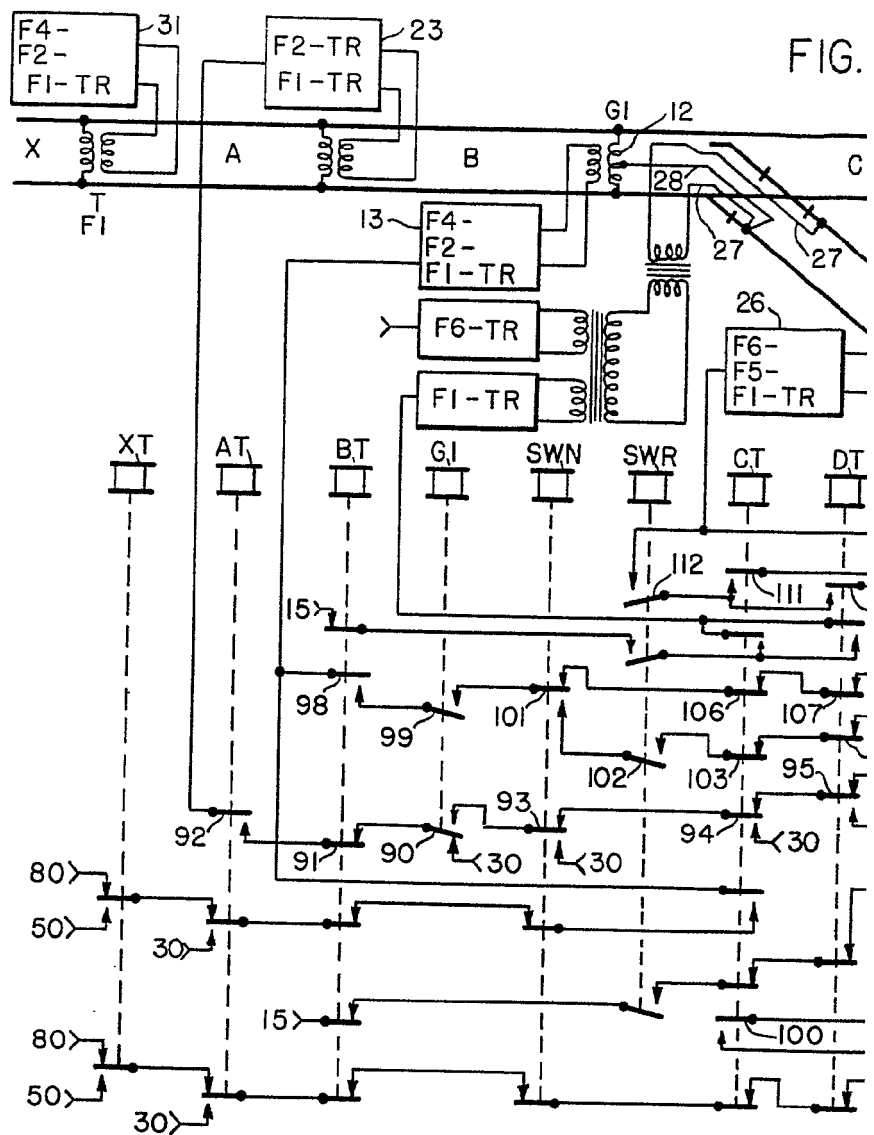


FIG. 5

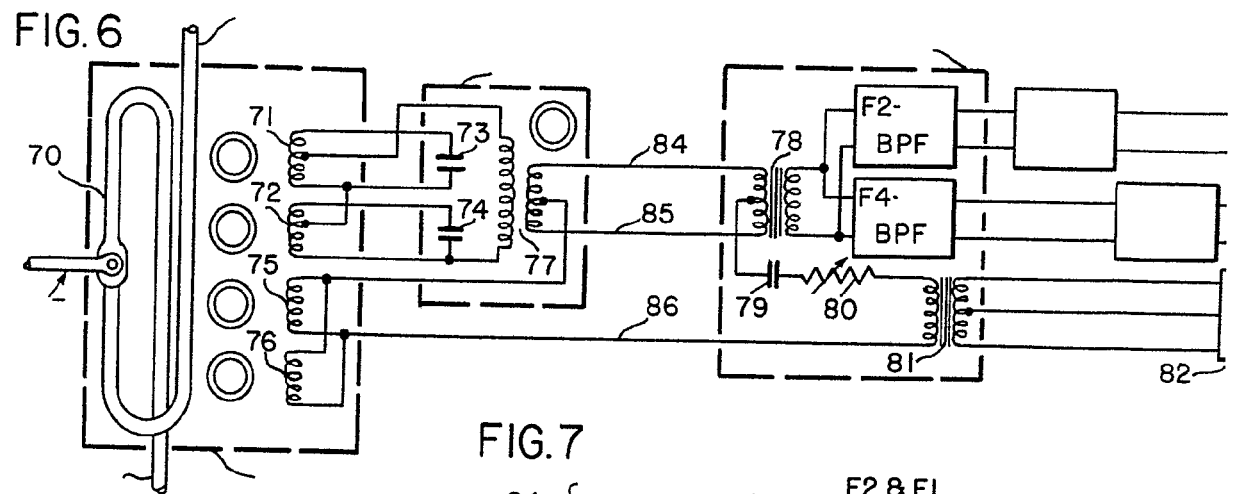


FIG. 6

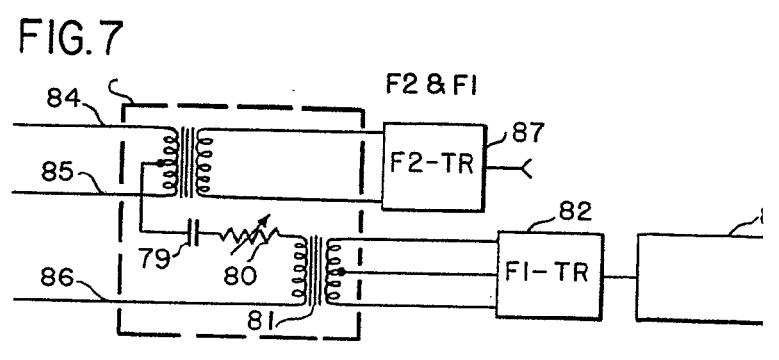


FIG. 7

FIG. 5

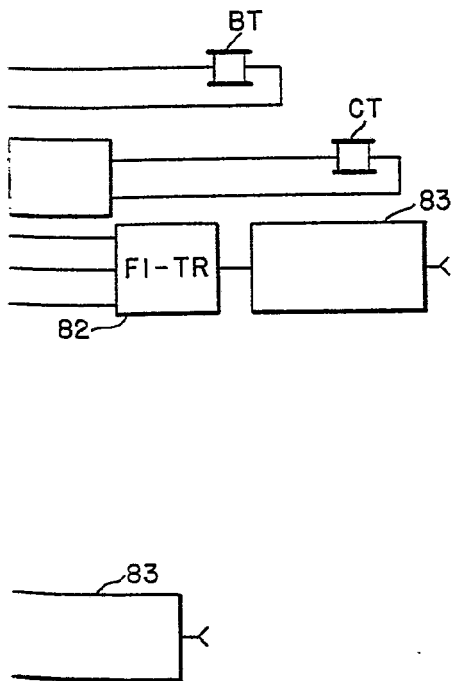
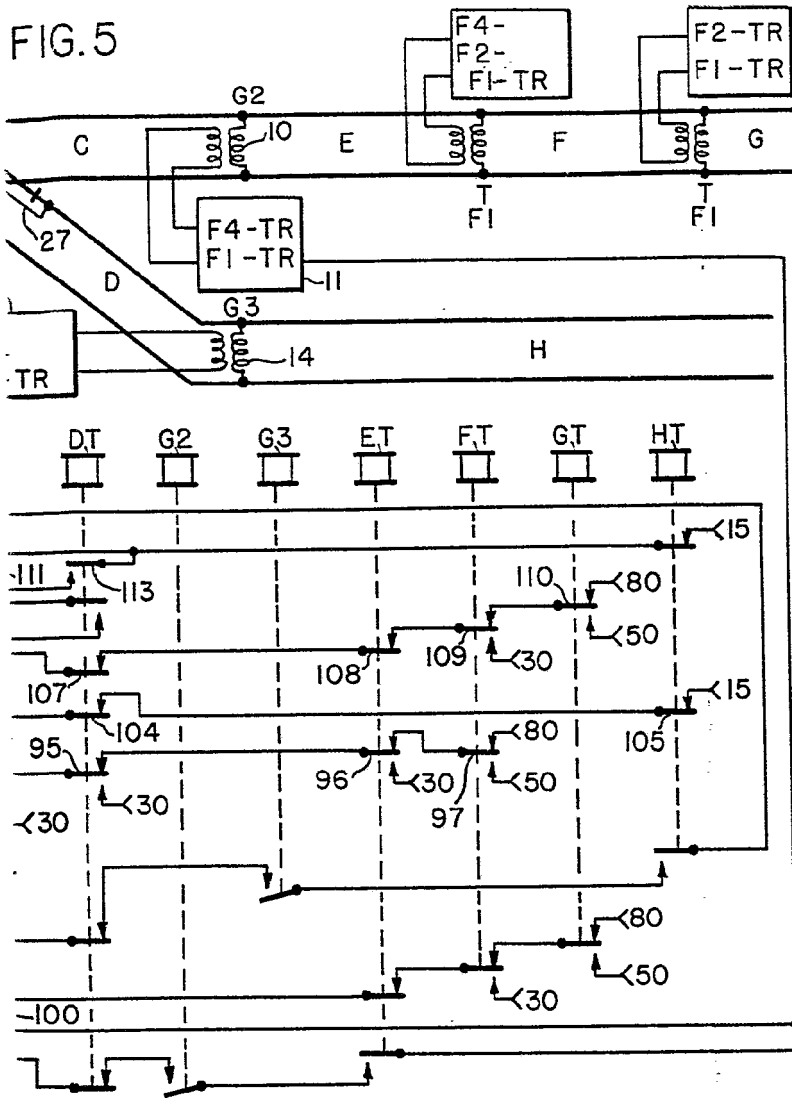


FIG. 8

