

P.- 9928.-
WE Case 26.999.

202982



15

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

15 ABR. 1952.

202982

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

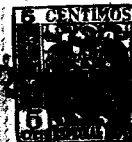
a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, entidad NORTE-AMERICANA, establecida en East Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos, por:

**"UN EQUIPO DE TRACCION ELECTRICA ALIMENTADO
POR RECTIFICADOR".**

El invento se refiere a equipos de tracción alimentados por rectificadór, para vehículos excitados con corriente monofásica, y particularmente a un equipo de control para tales vehículos, por el cual los motores de tracción de corriente continua pueden usarse para el frenado dinámico, así como para fines de propulsión.

Hasta ahora, se han conocido equipos excitados

202982



por trole y alimentados con rectificador, en los cuales los
motores de corriente continua en serie son alimentados a tra-
vés de un par/de rectificadores a partir de un transformador
de tensión variable que recibe su energía desde un trole que
5 conduce corriente alterna.

Una característica distintiva del presente in-
vento es la de alimentar los devanados en serie de campo prin-
cipal por los rectificadores desde las tomas de baja tensión
del transformador, durante el frenado dinámico, mientras que
10 al mismo tiempo el inducido o inducidos de los motores están
en esencia desconectados de los medios de alimentación de
energía, y están conectados a medios adecuados de resisten-
cia de frenado, para producir la acción de frenado dinámi-
co.

15 En el dibujo anejo se ilustran varias realiza-
ciones del invento a modo de ejemplo. En el dibujo, las dos
figuras son vistas diagramáticas simplificadas de circuitos
y aparatos de vehículos a motor alimentados por rectifica-
dor.

20 Como se representa en ambas figuras del dibu-
jo, el invento está destinado a ser usado en relación con
un hilo de trole 16 monofásico, que puede ser de 25 perío-
dos, 60 períodos, o de cualquier otra frecuencia adecuada.
Cada figura representa diagramáticamente un vehículo con va-
rios motores, que puede ser una locomotora, o un coche mo-
25 tor, mostrando solamente los aparatos que son esenciales pa-
ra la comprensión del presente invento. Del hilo de trole 16

202982



es tomada energía monofásica mediante un pantógrafo 17 u
otro dispositivo de captación de corriente, y suministra-
da al devanado primario de un transformador 18 de tensión
variable. A modo de ilustración, el transformador 18 se
5 ha ilustrado con un secundario 20 de tomas múltiples, que
está provisto de una toma central X, una pluralidad de to-
mas T1 a T6 que están dispuestas a un lado de la toma me-
dia X y que sirven para el control de la tensión, y también
una pluralidad de tomas correspondientes T1' a T6' de con-
10 trol de la tensión, que están dispuestas al otro lado de la
toma media X.

Cada vehículo está provisto de uno o más moto-
res de tracción de corriente continua en serie. A modo de
ilustración, se muestran cuatro motores, cuyos inducidos es-
15 tán numerados de 1 a 4, de acuerdo con la práctica convencio-
nal usual. Cada motor está provisto de un devanado inter-
polar en serie 21 y un devanado de campo principal 22 en se-
rie. El devanado interpolar 21 se representa, a modo de
ilustración, conectado entre el terminal positivo del indu-
20 cido 23 y un terminal positivo del motor M1, M2, M3 o M4,
según el caso. El devanado serie del campo principal, 22,
se ilustra conectado entre el terminal positivo del motor
M1, M2, M3 o M4 y un terminal de corriente continua positi-
vo P1, P2, P3 o P4, según el caso, a través de un inversor
25 26.

Los terminales negativos 27 del motor de los
diversos motores 1 a 4 están conectados a un conductor común

202982



negativo de retorno 28, a través de contactos interruptores separados Ms a Mv, que están bajo el control de un controler patrón M u otro medio de control de pasos múltiples para gobernar la excitación de los motores durante la tracción y el frenado. El circuito negativo de retorno común 28 de los cuatro motores se muestra conectado de nuevo a la toma media X del transformador por una reactancia o bobina de choque 29 conectada en serie que reduce los saltos de corriente continua.

La tensión secundaria del transformador 18 es controlada por medio de una pluralidad de interruptores de toma Ma a Mf, MA a MF, Ma' a Mf' y MA' a MF'. Los contactos de interruptor Ma a Mf están conectados, respectivamente, entre las tomas T1 a T6 del transformador, y un terminal 31 de una bobina preventiva 32. Los contactos de interruptor MA a MF están conectados, respectivamente, entre estas mismas tomas del transformador T1 a T6, y el otro terminal 33 de la bobina preventiva 32. Los contactos de interruptor Ma' a Mf' están conectados respectivamente entre las otras tomas T1' a T6' del transformador y un terminal 34 de una segunda bobina preventiva 35. Los contactos de interruptor MA' a MF' están conectados respectivamente entre dichas otras tomas T1' a T6' del transformador y el segundo terminal 36 de la segunda bobina preventiva 35. Las tomas medias de las bobinas preventivas 32 y 35 están conectadas a conductores 42 y 45 que constituyen los terminales secundarios de tensión variable del transformador 18.

202982

15 AB



Los terminales P1 a P4 de corriente continua positivos de los cuatro motores 1 a 4 están excitados por separado desde los terminales secundarios de tensión variable 42 y 45, a través de pares separados de rectificadores que se indican diagramáticamente en 46, y que están destinados a representar cualquier clase adecuada de rectificadores, tal ignitrónes, que tengan la propiedad de volverse conductores durante una parte primera de cada semi-período positivo de la tensión comunicada de corriente alterna, y de mantenerse luego conductores hasta virtualmente el final de ese semi-período positivo. Cada par de rectificadores 46 constituyen un conjunto rectificador para ese motor. Los dos cátodos de ese par están conectados al conductor positivo de alimentación P1, P2, P3 o P4, según el caso.

Los dos conductores anódicos 47 de cada par de rectificadores están conectados a los respectivos conductores de secundario 42 y 45 por reactores anódicos 48 acoplados mutuamente. En la figura 1, las conexiones desde los terminales secundarios 42 y 45 a los respectivos pares de conductores anódicos 47 incluyen contactos de interruptor individuales Mk a Mr, respectivamente, que están bajo el control del controler patrón M. En la figura 2, estos contactos Mk o Mr controlados por controler se han omitido, y los diversos pares de conductores anódicos 47 están directamente conectados con los terminales secundarios 42 y 45 que constituyen una fuente de alimentación de corriente alterna de tensión variable para los diversos conjuntos de rec-

202982



tificador. Los dos conductores anódicos 47 de cada par de
rectificadores están unidos también por un circuito de fil-
tro 50 que consiste en un condensador 51 y una resistencia
alisadora 52, con el fin de reducir la interferencia induc-
5 tiva debida a armónicos en el hilo de trole 16.

En la mayoría de los sistemas de control de mo-
tores de tracción, se disponen medios para hacer funcionar
los motores 1 a 4, a veces, en condiciones de campo debili-
tado. Esto se realiza por medio de los shunts de campo F1
10 a F4 que están conectados en shunt a través de los respec-
tivos devanados de campo principal en serie, bajo el con-
trol de contactos de interruptor Mg a Mj, que están bajo el
control del controler patrón M.

Durante el frenado dinámico, es necesario co-
15 nectar una carga de resistencia de frenado 53 a través de
los terminales de cada uno de los motores 1, 2, 3 y 4. En
las formas ilustradas de realización del invento, esta co-
nexión se realiza por medio de contactos de interruptor MG
a MJ que están bajo el control del controler patrón M. Así,
20 el contacto MG está conectado entre el terminal positivo M1
del motor no. 1 y un conductor 61, que está conectado a su
vez a la resistencia de frenado 53 para ese motor, estando
el otro terminal de la resistencia de frenado conectado al
terminal negativo 27 del motor en cuestión. En forma aná-
25 loga, el contacto de interruptor MH está conectado entre el
terminal positivo M2 del motor no. 2 y un conductor 62; el
contacto de interruptor MI está conectado entre el terminal

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

2 0 2 9 8 2



positivo M3 del motor no. 3 y el conductor 63; y el contacto de interruptor MJ está conectado entre el terminal positivo M4 del motor no. 4 y un conductor 64.

5 Durante el frenado dinámico, deben disponerse también medios, de acuerdo con el invento, para excitar los devanados de campo principal en serie 22 de los cuatro motores 1 a 4, a través de rectificadores adecuados, desde los terminales de alimentación de secundario de tensión variable 42 y 45, sin excitar simultáneamente los inducidos de los motores 1 a 4 desde dichos terminales 42 a 45 de alimentación de secundario. En su concepto más amplio, el invento considera cualesquiera medios adecuados para conseguir esta finalidad general. Dos medios alternativos para ello se muestran en las figuras 1 y 2, respectivamente, del dibujo.

10 Así, en la figura 1, durante la operación de frenado, los cuatro devanados de campo principal en serie 22 están conectados en relación de circuito en serie entre sí, y son todos excitados desde el par de rectificadores 46 que están asociados con el motor no. 1. Para este fin, los contactos Mk y Ml controlados por controler son cerrados, y los contactos Mm a Mr controlados por controler son abiertos todos. La conexión en serie de los cuatro devanados de campo principal 22 se realiza, en la figura 1, por medio de cuatro contactos MK a MN controlados por controler. El contacto MK está conectado entre el terminal Ml del motor no. 1 y el segundo terminal P2 de alimentación positivo; el contac-

202982



to ML está conectado entre el terminal M2 del motor no. 2 y el tercer terminal de alimentación positivo P3; el contacto MM está conectado entre el terminal M3 del motor no. 3 y el cuatro terminal de alimentación positivo P4; y finalmente el contacto MN está conectado entre el terminal M4 del motor no. 4 y un conductor 65, que está conectado, a través de una resistencia variable 66, al circuito de retorno negativo común 28. La resistencia variable 66 está controlada por una pluralidad de contactos controlados por controler MO a MQ.

En la figura 2, los cuatro devanados de campo principal en serie 22 no están conectados en serie entre sí durante la operación de frenado sino que cada devanado de campo principal en serie 22 es excitado desde su propio par de rectificadores 46. En la figura 2, los cuatro conductores 61 a 64 que están en los cuatro circuitos de carga de resistencia de frenado están conectados entre sí, por medio de una conexión de circuito de retorno común 67, que está conectada al circuito de retorno común negativo 28 a través de una resistencia variable 66' bajo el control de los contactos de interruptor MO a MQ.

En ambas formas ilustradas de realización del invento, los diversos contactos de interruptor que se han descrito se ilustran como partes de un controler patrón M, que puede ser controlado por una o más empuñaduras H. Los diversos contactos controlados por el controler patrón se identifican por medio de letras-sufijos distintivas, que siguen a



la designación M por "controler patrón". El propio controler está indicado diagramáticamente por medio de un gráfico de secuencia de interrupción en el cual una posición cerrada de cualquier contacto de interruptor se ha indicado por la convención usual de un pequeño círculo. El controler ilustrado M tiene una posición de desconexión, quince posiciones de aceleración o de tracción designadas con 1 a 15, y ocho posiciones de frenado designadas con B1 a B8.

Durante la operación de aceleración, cada uno de los motores 1 a 4 está excitado, a través de su propio conjunto de rectificadores 46, desde los terminales secundarios 42 y 45 de tensión variable, y la tensión de secundario es aumentada progresivamente desde la posición o muesca 2 del controler a la muesca 12. En la muesca no. 1 del controler se hace la excitación con la toma de transformador de tensión mínima, lo mismo que en la posición no. 2, pero en la posición no. 1 los contactos Mg a Mj de shunt de campo están también cerrados, de modo que los cuatro motores arrancan con un campo debilitado, reduciendo de este modo su esfuerzo tractor inicial, y produciendo el mismo efecto que un contacto adicional con toma de tensión ultrabaja del transformador 18.

Una vez que se alcanza la posición de tracción a pleno campo de tensión máxima, o muesca 12 del controler, pueden obtenerse condiciones adicionales de funcionamiento de los motores a alta velocidad por debilitamiento del campo, por el cierre de los contactos Mg a Mj controlados por

202982



controler. En el controler que se representa en el dibujo, la primera posición de campo debilitado de alta velocidad, que es la muesca 13 del controler, se realiza por retorno escalonado de las muescas de aceleración en una magnitud pre-

5 determinada, por ejemplo, volviendo a la condición de tensión que reinaba en la muesca de aceleración 10. Esto tiene el efecto de impedir el súbito aumento en el esfuerzo tractor del motor que se produciría si el campo fuera muy debilitado mientras se estaba aplicando plena tensión a los

10 terminales del motor. Las dos últimas muescas de tracción, los números 14 y 15, restauran progresivamente la tensión secundaria a su valor de plena tensión, mientras restringen el debilitamiento del campo.

15 Las muescas ilustradas 1 a 15 de tracción o aceleración están destinadas a representar o simbolizar cualquier control adecuado de la aceleración de los motores en el cual se varíe la tensión del secundario del transformador.

20 Durante la operación de frenado, de acuerdo con el presente invento, son esenciales tres cosas: primero, cada inducido de motor 1, 2, 3 y 4 debe estar en esencia desconectado de su conexión de alimentación de energía, que incluye su conjunto de rectificadores 46 y el circuito común de retorno 28 que conduce de nuevo al secundario 20 del transformador; segundo, los inducidos de los motores 1 a 4 deben estar conectados a cargas 53 de resistencia de frenado; y tercero, los diversos devanados de campo principal en serie 22

25



deben estar excitados, por algún par de rectificadores 46, desde los terminales de secundario 42 y 45, usando una conexión de distribución de tomas de baja tensión.

5 En las dos figuras 1 y 2, durante la operación de frenado, es decir, en las muescas B1 a B8 del controler, los cuatro inducidos de motor 1 a 4 están sustancialmente desconectados de sus respectivas conexiones de tracción por la apertura de los contactos controlados por controler Ms a Mv; y las resistencias de frenado 53 están conectadas a los
10 diversos inducidos por el cierre de los contactos MG a MJ controlados por controler. En la figura 1, el circuito de excitación de conexión en serie para los cuatro devanados de campo principal 22, durante el frenado, está excitado por el par de rectificadores 46 que está conectado al primer con-
15 ductor de alimentación positivo P1, estando completado este circuito de excitación de campo por el cierre de los contactos MX a MN controlados por controler; y como quiera que este circuito de excitación en serie usa los conductores positivos de alimentación P2, P3 y P4, es necesario abrir el con-
20 tacto Mm a Mr controlado por controler. En la figura 2, durante el frenado dinámico, es decir, en las muescas B1 a B8 del controler, los cuatro devanados de campo principal en serie 22 están excitados en una disposición de circuito en paralelo, cada devanado de campo en serie desde su propio par de rectificadores 46, siendo completado el circuito por los
25 contactos MG a MJ controlados por controler y el conductor 67.

202982

15



La conexión en serie de los cuatro devanados de campo principal 22, en la figura 1, requiere así cuatro contactos de interruptor más, controlados por contactor, MK a MN, durante la operación de frenado, que los requeridos en la figura 2. La figura 1 tiene la ventaja, sin embargo, de requerir sólo una corriente de excitación de campo, siendo esta corriente de fuerte amperaje (porque el devanado de campo 22 es un tipo en serie de devanado), al paso que las conexiones de frenado de la figura 2 requieren cuatro de tales corrientes a suministrar desde el hilo de trole 16 por el transformador 18 y los rectificadores 46. Aunque esto es una ventaja, en la figura 1, esta ventaja no es tan grande como parecería serlo a primera vista, porque los devanados de campo 22 constituyen cargas muy inductivas sobre los rectificadores 46, de modo que la corriente que es retirada del hilo de trole 16 es muy inductiva, y no constituye una pérdida de energía tan grande sobre el circuito de alimentación de corriente alterna como podría indicar una consideración de sólo el amperaje de corriente continua que está siendo retirado.

En esta comparación de las figuras 1 y 2, los interruptores de contactor del conductor anódico Mk a Mr de la figura 1, no han sido contados como interruptores extra que se requieran en la conexión de campo en serie de la figura 1, pero no en la conexión de campo en paralelo de la figura 2, durante la operación de frenado. Esto es porque se usan comunmente interruptores de conductor anódico en to-

202982 5 ABR



das las instalaciones de rectificadores, para que cuiden de las condiciones de retorno de encendido, si no por otra razón, de modo que constituye un asunto relativamente simple, en la figura 1, añadir circuitos de control adicionales para poner estos contactos de interruptor bajo el control del controler patrón M. En cuanto se refiere al presente invento, sin embargo, estos contactos Mk a Mr de interruptor de conductor anódico no son precisos en la figura 2, y, así, se han omitido.

10 Puede usarse cualquier medio adecuado para variar el esfuerzo tractor frenado durante la operación de frenado. En las figuras 1 y 2, dos medios típicos se ilustran para ello, suponiendo el primero la interrupción progresiva de la resistencia variable de circuito de campo 66 o 66' por el cierre progresivo de los contactos MO, MP, MQ controlados por controler, como se muestra en las posiciones B2, B3 y B4 del controler. Un segundo medio de control del frenado se representa también, en las posiciones B5 a B8 del controler, en el cual la tensión de alimentación de corriente alterna es escalonada hacia arriba desde la posición de tensión mínima a la siguiente posición de tensión más alta, primero con toda la resistencia de circuito de campo 66 o 66' en circuito, y luego esta resistencia es de nuevo progresivamente suprimida por el cierre progresivo de los interruptores MO a MQ.

25 En todas las posiciones de frenado dinámico B1 a B8 del controler patrón M, es esencial que se use en el

15 ABR



202982

transformador 18 una toma de baja tensión. De este modo,
el transformador se utiliza como medio para suministrar las
corrientes de excitación relativamente grandes que se requie-
ren por los devanados de campo principal en serie 22 (por-
5 que están destinados a ser excitados por las fuertes co-
rrientes de inducido que son retiradas por los motores du-
rante la tracción). La conexión de toma de baja tensión
hace posible suministrar estas fuertes corrientes de exci-
tación de campo sin retirar mucha energía del hilo de trole
10 durante el frenado dinámico.

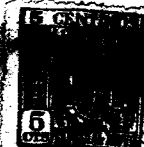
Esta solicitud, que corresponde a la presen-
tada en los Estados Unidos, el 21 de Abril de 1951, bajo
el Número 222.272, se acoge a los beneficios del artículo
51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

15

---- N O T A ----

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención

202982



202982

en España, son los siguientes:

1º. Un equipo excitado por rectificadores, que comprende al menos un motor de corriente continua que tiene un inducido y un devanado de campo principal en serie; un circuito de alimentación monofásico; medios transformadores excitados desde dicho circuito de alimentación monofásico y con una pluralidad de tomas de cambio de tensión para controlar la tensión secundaria de los medios transformadores; un conjunto rectificador para dicho motor, comprendiendo dicho conjunto rectificador por lo menos un par de dispositivos rectificadores monofásicos; medios aceleradores de pasos múltiples para excitar el inducido del motor desde los medios transformadores en serie con el conjunto rectificador y el devanado de campo principal en serie durante la operación de tracción, incluyendo dichos medios aceleradores medios interruptores de cambio de toma para variar la tensión secundaria de los medios transformadores; y medios de control de la conexión de frenado para desconectar sustancialmente el inducido del motor de su conexión entre el conjunto rectificador y los medios transformadores, y para conectar una carga de resistencia de frenado a través del inducido del motor, y para excitar el devanado de campo principal en serie desde los medios transformadores en serie con el conjunto rectificador, durante el frenado dinámico, empleando dichos medios de control de la conexión de frenado una conexión de distribución de tomas que proporciona una baja tensión secundaria de los medios transformadores.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

15

15

6

202982

2°. Un equipo según se reivindica en el punto 1°. que comprende una pluralidad de conjuntos de motor de corriente continua para accionar una carga sustancialmente común, comprendiendo cada conjunto de motor uno o más motores, en el cual se prevé un conjunto rectificador separado para cada conjunto de motor y el medio de control de la conexión de frenado está destinado a excitar los devanados de campo principal en serie de los motores en serie con al menos uno de dichos conjuntos rectificadores, durante el frenado dinámico.

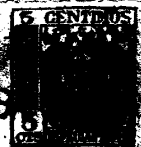
3°. Un equipo según se reivindica en el punto 2°. en el cual dichos medios de control de la conexión de frenado están destinados a excitar los devanados de campo principal en serie de una pluralidad de conjuntos de motor en serie entre sí y en serie con solamente uno de dichos conjuntos de rectificador durante el frenado dinámico (figura 1).

4°. Un equipo según se reivindica en el punto 2°. en el cual dichos medios de control de la conexión de frenado están destinados a excitar el devanado o devanados de campo principal en serie de cada conjunto motor en serie con su propio conjunto rectificador durante el frenado dinámico (figura 2).

5°. Un equipo según se reivindica en los puntos 2°, 3° o 4°, que comprende un medio transformador común para excitar una pluralidad de conjuntos de motor de corriente continua.

202982

15 ABR 1952



6º. Un equipo de tracción eléctrica alimentado por rectificador.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

15 ABR. 1952

P. A.
Alberto de Elzaburo
Por Orden

15 APR

202982

P49

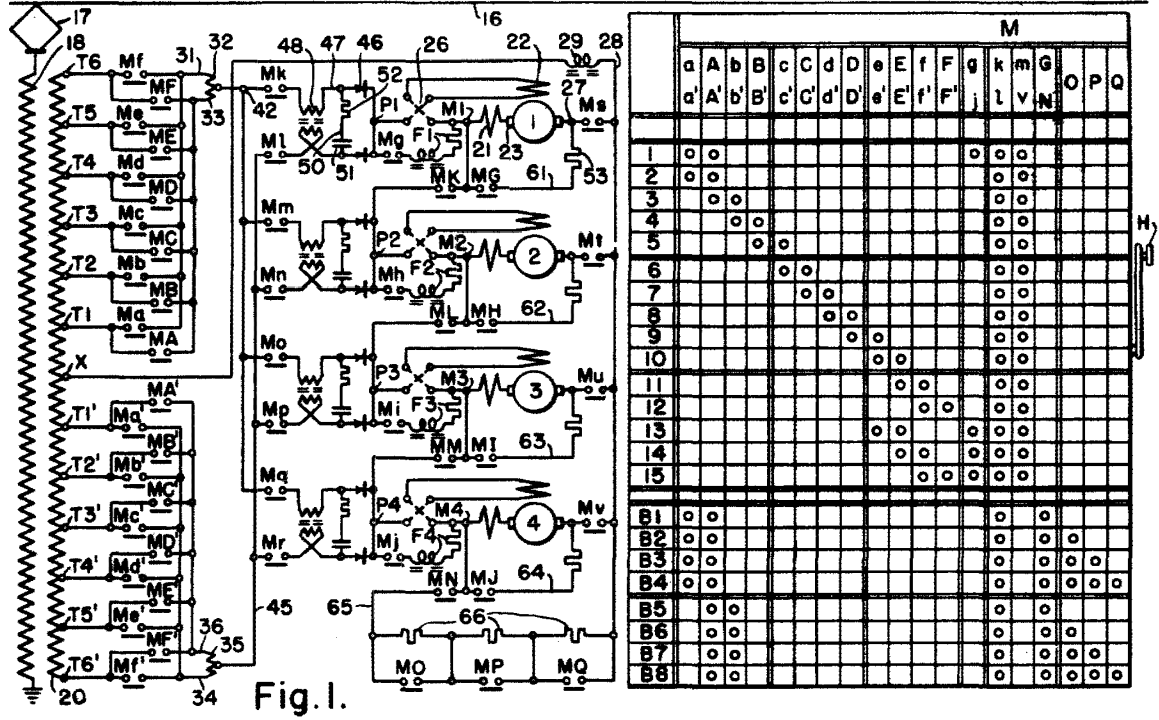


Fig. 1.

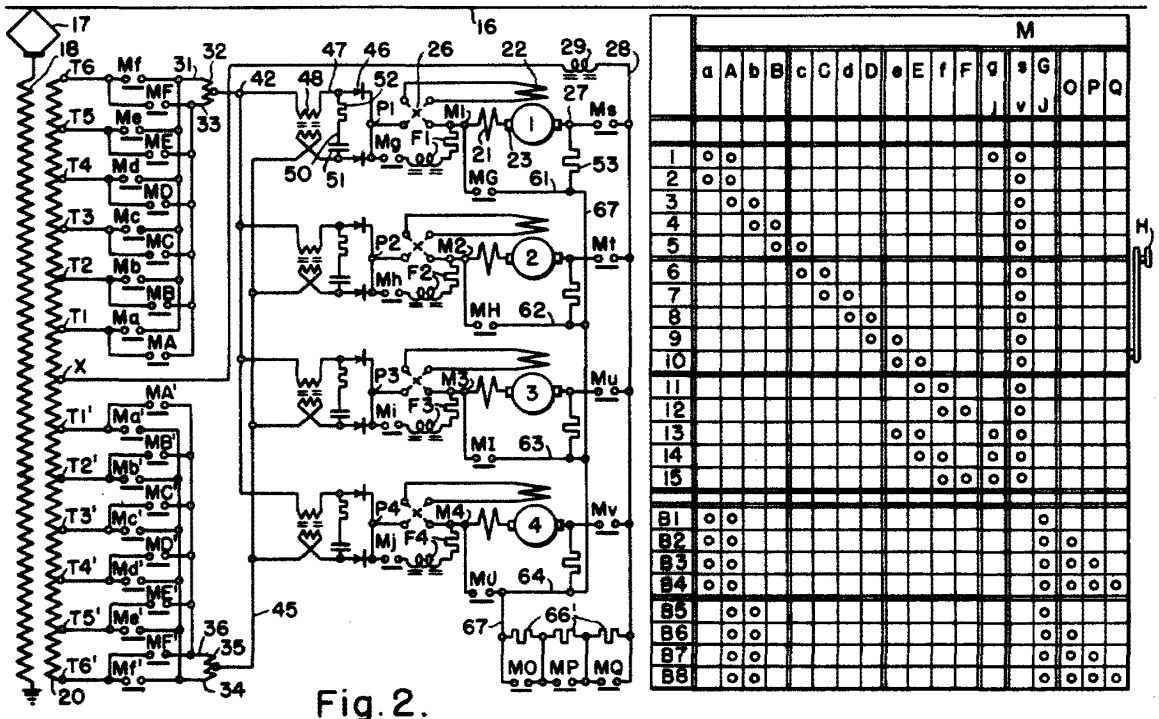


Fig. 2.

Carl