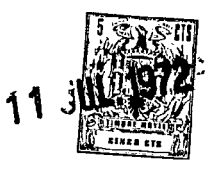


Int. Cl.: B61C



404752

404752

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de In-
vención que, por veinte años se solicita para España, a favor de
la entidad GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica esta
dounidense, domiciliada en Schenectady, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

"INSTALACION DE FUENTE DE ENERGIA DE CORRIENTE ALTERNA PARA UN SIS-
TEMA DE CONTROL DE RESBALAMIENTO DE RUEDA"

=====

El presente invento se refiere generalmente a sistemas de
control de resbalamiento de rueda y más particularmente a una dis-
posición para procurar una corriente alterna de magnitud apropiada
a dispositivos medidores de corriente, usados en un sistema de con-
5 trol de resbalamiento de rueda de vehículo de tracción.

En el funcionamiento de un vehículo ferroviario auto-propulsa
do tal como una locomotora diesel-eléctrica teniendo una cantidad
de motores eléctricos de tracción, conectados separadamente a los
ejes propulsores, un par de ruedas, conectado a un eje, algunas ve
10 ces resbala sobre la vía. Este resbalamiento de rueda puede ser

404752 11 JUL 1972



causado cuando se intenta una aceleración rápida o bajo pesadas condiciones de carga, o cuando se intenta un frenado dinámico. También puede ocurrir a grandes velocidades debido a la condición de la vía, irregularidades de la misma, vibración etc. Cuando ocurre este resbalamiento durante la impulsión motriz, el motor, que mueve el eje resbalante, se acelera a una velocidad más alta que los otros motores y puede quedar dañado debido a las altas sollicitaciones mecánicas resultantes. Además, cuando los motores de tracción están conectados para energización en relación de circuito, bien sea en serie, o en paralelo, el eje resbalante libera a su motor conectado de cualquier porción sustancial de la carga, de modo que los restantes motores, conectados a los ejes no resbalantes, están sometidos a corrientes más altas y, a su vez, son susceptibles de causar que resbalen ruedas adicionales. Por lo tanto, es deseable preveer en el diseño de tales vehículos la detección del resbalamiento de rueda. El dispositivo detector puede estar conectado, bien sea para reducir la energización del motor conectado al eje resbalante o bien para dar meramente una indicación al maquinista de modo que pueda reducir manualmente la excitación.

Un método para tantear el resbalamiento de rueda consiste en comparar las velocidades de los ejes de vehículo y en aplicar las diferencias para controlar las velocidades del motor. Están instalados sobre ejes generadores de eje procurando la corriente genera una indicación de la velocidad de eje. Los problemas, con los que se tropieza en este método, incluyen tolerancias críticas de diámetros de rueda sí como desgastes mecánicos de juntas de carriles y prominencias del lado de la vía. Además, este esquema no es tan eficaz a bajas velocidades cuando ocurre resbalamiento de rueda, generalmente debido a la más alta capacidad de esfuerzo de tracción de la locomotora, como es el caso a altas velocidades.

404752



Otro método, que ha estado mucho tiempo en uso, es el de me
dir y comparar corrientes de inducido del motor, puesto que la
velocidad y la corriente de inducido del motor están directamente
relacionadas con la velocidad de eje. Este método está descrito
5 en la patente de EE.UU. núm. 2.543.622 a nombre de Martín A.
Edwards, concedida el 27 de febrero de 1.951 y transferida al mis
mo titular de la presente solicitud. Una pluralidad de reactores
se emplea, teniendo cada uno arrollamientos de control, que res-
ponden a la corriente del motor, y arrollamientos primarios, co-
10 nectados a una fuente de energía de corriente alterna, en que la
salida del arrollamiento primario responde a la magnitud de la co
rriente en los arrollamientos de control, procurando así señales
de control indicativas de velocidades de eje de rueda individua-
les. Entonces pueden emplearse varios métodos para comparar las
15 señales individuales y para reducir subsiguientemente la salida
de energía hasta que cese el resbalamiento de rueda.

Históricamente, la energía de corriente alterna, requerida
en el circuito de arrollamiento primario, se ha suministrado por
un alternador auxiliar, cuya provisión no sólo es costosa, sino
20 también tiene el inconveniente de hacer que varíe el voltaje con
cambios en la velocidad de la máquina, un factor que puede causar
una variación en la precisión del reactor medidor de corriente.

Otra alternativa para procurar una fuente de energía, consis-
te en usar un transformador de voltaje, teniendo su arrollamiento
25 primario conectado a la salida de conductores del alternador de
tracción. Un inconveniente de esta solución es que el voltaje del
alternador de tracción variará a través de un alcance de 10 a uno
a través del régimen de velocidad de la locomotora. Los reactores
medidores de corriente no pueden medir con precisión a través de
30 un alcance tan amplio en voltaje de excitación.

404752



Por lo tanto, es un objeto de este invento procurar, en un sistema de control de resbalamiento de rueda para vehículo de tracción, una fuente de energía de corriente alterna que debe aplicarse a una pluralidad de reactores medidores de corriente.

5 Otro objeto de este invento es la provisión de una fuente de energía de corriente alterna para equipos que requieran energía de corriente alterna solo cuando el alternador de una locomotora entrega apreciable corriente a los motores de tracción, tal como es el caso en sistemas de comparación de corriente de resbalamiento de
10 rueda.

Todavía otro objeto del presente invento consiste en procurar, en un sistema de control de resbalamiento de rueda de vehículo de tracción, la eliminación de la necesidad de un alternador auxiliar para suministrar energía de corriente alterna a una pluralidad de
15 reactores medidores de corriente.

Todavía otro objeto de este invento consiste en disponer, en un sistema de control de resbalamiento de rueda de vehículo de tracción, una fuente de energía de corriente alterna, que es práctica, económica y extremadamente funcional en su uso.

20 Estos objetos y las otras características y ventajas resultarán más fácilmente comprensibles haciendo referencia a la siguiente descripción, cuando se la toma conjuntamente con las reivindicaciones anexas.

En los dibujos, como se describirá a continuación, se ilustra una ejecución preferida; sin embargo, pueden introducirse otras
25 varias modificaciones y construcciones alternativas sin apartarse de la verdadera idea y alcance del invento.

El presente invento se refiere a una fuente de energía de corriente alterna, que debe ser aplicada a los arrollamientos primarios de una pluralidad de reactores medidores de corriente, en
30

404752



5 que el arrollamiento de control de cada uno de los reactores está
conectado en el circuito con un motor impulsor de corriente conti
nua de un vehículo de tracción, y la salida de corriente alterna
de cada uno de los reactores es variablemente responsable a su co
rriente de motor asociada, suministrando por ello señales, que de
ben ser comparadas para la determinación y el control de resbala
miento de rueda en el vehículo de tracción. La fuente de energía
comprende un transformador de corriente, que tiene sus arrollamien
tos primarios conectados en serie en una de las líneas de salida
10 del alternador de tracción y sus arrollamientos secundarios acopla
dos con los arrollamientos primarios de los reactores medidores
de corriente. Se han hecho previsiones para limitar el voltaje
del transformador de corriente, conectando dos terminales de un
circuito de puente, en paralelo con uno de los arrollamientos se
cundarios, y conectando un voltaje de referencia, tal como el de
15 una batería, a través de los otros dos terminales del puente.

Los reactores medidores de corriente requieren una corriente
alterna, que sea proporcional a la corriente del motor, y la sali
da del transformador de corriente cumple con este requisito, pues
to que también es proporcional a la corriente del motor. De este
20 modo, siempre hay disponible energía adecuada para los reactores.

En los dibujos,

La figura 1 es una vista esquemática simplificada de los cir
cuitos eléctricos en la ejecución preferida, con los motores de
tracción conectados en configuración paralela;

25 La figura 2 es una vista esquemática mostrando el motor de
tracción y la porción asociada de reactor medidor de corriente de
la ejecución preferida con motores de tracción conectados en un
circuito de serie paralelo.;

La figura 3 es una vista esquemática del motor de tracción y
30 de la porción de reactor medidor de corriente de la ejecución pre-

11 JUL 1922



404752

ferida durante una condición de frenado dinámico.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, el invento está indicado generalmente en -10-, que muestra un móvil primario -11-, tal como un motor diesel o semejante, adaptado para impulsar un
5 alternador -12- de tracción, que procura energía eléctrica, por medio de un rectificador -14-, a una pluralidad de motores de tracción, en serie, de corriente continua, indicado cada uno generalmente en -13-. Los motores de tracción están ilustrados todos conectados en paralelo a la salida del rectificador entre las
10 líneas -16- y -17-, que es la disposición usual para mayores velocidades de locomotoras.

Asociado con cada uno de los motores de tracción -13- está un reactor -18- saturable del tipo de colector, que se usa para medir el flujo de corriente a través de los respectivos motores.
15 Cada uno de los reactores saturables comprende por lo menos una conexión de colector de corriente (o conductor de señal de corriente continua) -19-, en serie con el motor de tracción, entre las líneas -16- y -17-, por lo menos un núcleo (no mostrado) y por lo menos un arrollamiento primario -22- de corriente alterna.
20 Una pluralidad de conexiones de colector de corriente puede emplearse según se expone en la patente de EE.UU. número 2.543.622 concedida a Martín A. Edward y transferida al titular de la presente solicitud; sin embargo, la pluralidad no es esencial para el funcionamiento apropiado de este invento. Similarmente pueden usarse reactores del tipo que tiene, bien sea un núcleo único, o una disposición de dos núcleos, aunque se prefiere el tipo de dos núcleos. Los arrollamientos primarios de corriente alterna están conectados en paralelo entre líneas -23- y -24- energizadas con corriente alterna, teniendo cada una, acoplado en
25 serie con la misma, un arrollamiento -26- primario de transforma-

404752

11 JUL 1972



dor. Cada uno de tales arrollamiento de transformador actúa como la salida del reactor asociado y como el arrollamiento primario de un transformador, teniendo un núcleo -27- y un arrollamiento secundario -28-. Cada uno de los arrollamientos secundarios es energizado en respuesta a la salida de su reactor -18- asociado que, a su vez, responde a su respectiva corriente de motor. Las salidas de los arrollamientos secundarios -28- pasan a lo largo de conductores -29- a través de los respectivos rectificadores -9-, a un circuito -31- de comparación, que puede utilizar alguno de un número de esquemas, comunmente usados para comparar y promediar las corrientes de motor, tales como los expuestos en la patente de EE.UU. número 2.652.555, concedida a Russell M. Smith y transferida al mismo titular de la presente solicitud. La salida -32- del circuito de comparación se aplica al circuito -33- de campo de excitación, que responde a ello para incrementar o disminuir la excitación, al alternador -12- de tracción a lo largo de la línea -35-. La ilustración ha sido grandemente simplificada mostrándose sólo una representación esquemática para representar esta porción del circuito; el circuito particular empleado no es crítico para el funcionamiento apropiado del invento y puede adoptar un número de formas, tal como aquella expuesta en la arriba mencionada patente de EE.UU. número 2.652.555 expedida a favor de Russell M. Smith.

Ahora se hará referencia a las líneas -23- y -24- energizadas de corriente alterna, que suministran energía de corriente alterna a los reactores -18-. Se suministra corriente alterna a estas líneas por un transformador de corriente -34- controlándose el correspondiente voltaje por un circuito -36- limitador de voltaje. El transformador de corriente comprende un núcleo -37-, una bobina primaria -38- conectada en serie con una rama de la salida del

404752

11 JUL 1972

alternador de tracción polifásico y una bobina -39- secundaria. La bobina secundaria está conectada por conducciones -41- y -42- a las líneas -23- y -24- para suministrarles energía de corriente alterna. El hecho de que el voltaje permanece uniforme y es esencialmente cuadrado, en lugar de pulsante o en forma de puntas, hacia un voltaje de punta elevado en cada semi-ciclo, es importante, puesto que un alto voltaje de punta podría ser peligroso para el personal de conservación y podría causar un derrumbamiento del aislamiento sobre el arrollamiento de control -22- del reactor medidor -18-.

El circuito -36- limitador de voltaje comprende un rectificador -43- de puente completo, que tiene dos de sus terminales -43a- y -43b- conectados en paralelo a los conductos -41- y -42- respectivamente, teniendo sus otros dos terminales -43c- y -43d- conectados en serie con una fuente -44- de energía de corriente continua, tal como la batería del vehículo. La fuente de energía de corriente continua suministra un voltaje de referencia con el objeto de limitar el voltaje a las líneas -23- y -24-. De esta manera el voltaje de salida del transformador de corriente es limitado a 75 voltios, lo que sirve como fuente de energía para los reactores -18-. Deberá observarse que existen otros medios para limitar el voltaje además de aquél que usa un rectificador de puente y la batería del vehículo; por ejemplo, diodos de Zener, diodos de Tiristor y dispositivos de tiritita, que pueden emplearse para el mismo propósito.

En funcionamiento, la corriente requerida en el arrollamiento primario -22- de cada uno de los reactores -18- es proporcional a aquella existente en la conexión -19- de colector de corriente asociada. Por lo tanto, en los tiempos, en que el flujo de corriente a través de los motores de tracción es grande, como

404752



cuando se acelera a bajas velocidades, se requiere más corriente alterna desde el transformador de corriente. Análogamente, en tales tiempos se necesitará que el alternador de tracción produzca más corriente para satisfacer las demandas de los motores de tracción. Por lo tanto, la corriente, producida por el transformador de corriente, aumentará en proporción a aquella del alternador de tracción, satisfaciendo así las demandas de los arrollamientos primarios del reactor. Tal disposición asegura así, que siempre exista disponible suficiente corriente para permitir que funcionen apropiadamente los reactores.

Durante periodos de funcionamiento de baja velocidad se requiere una mayor cantidad de corriente por los motores de tracción -18-, y es una práctica común el conectarles en una relación de serie-paralelo como se ilustra en la figura 2 durante este periodo. La demanda de corriente es entonces sólo la mitad de la que existiría cuando se conectase en paralelo como se ilustra en la figura 1. Por ejemplo, un motor típico de tracción puede requerir hasta 1.800 amperios de corriente cuando funciona a bajas velocidades. Cuando se conecta en paralelo, la demanda total de corriente sobre el alternador de tracción puede alcanzar 7.200 amperios, mientras que la disposición de serie-paralelo requeriría solo la mitad de la salida de corriente o sea 3.600 amperios del alternador.

La corriente alterna, requerida para hacer funcionar cada uno de los reactores es proporcional al flujo de corriente continua a través de su inducido de motor asociado, en un instante dado. Un diseño típico requeriría un amperio de corriente por cada 1.000 amperios de corriente continua a través del motor. Los reactores asociados con los motores de tracción, sin embargo, tienen que permanecer conectados en paralelo para obtener las señales de corriente representativas, y así la proporción de corriente, requerida por los

404752



reactores, respecto a aquella, que se suministra a los motores por el alternador de tracción, es menor cuando se conecta como se ilustra en la figura 2, que como se ilustra en la figura 1. Por ejemplo, en la disposición en paralelo de la figura 1 cuando se hace la máxima demanda de corriente de 1.800 amperios por cada motor, se suministran 7.200 amperios por el alternador y existe una necesidad de 7,2 amperios que deben suministrarse a los primarios del reactor o sea una proporción de 1 a 1.000. Sin embargo, en la disposición de serie-paralelo de la figura 2 cuando se hace por cada motor la máxima demanda de corriente de 1.800 amperios, por el alternador se suministran sólo 3.600 amperios y todavía hay una necesidad de 7,2 amperios a los reactores, o una proporción de 1/500. En tal disposición, el transformador de corriente tiene que procurar un amperio de corriente de onda cuadrada de corriente alterna por cada 500 amperios de corriente continua, que se entregue a los motores por el alternador de tracción.

La proporción mínima, que ocurre, es aquella durante el frenaje dinámico a altas velocidades, en que se produce una corriente relativamente baja por el alternador de tracción y se requiere por los reactores -18- un importe relativamente alto de corriente alterna. La disposición, usada durante periodos de frenado dinámico, se ilustra en la figura 3. Los motores de tracción entonces son usados como generadores, disipándose la energía por los resistores -46-.

Como se ilustra en la figura 3, los campos del motor están conectados en serie a través de la salida del rectificador durante el frenado dinámico. Cada motor de tracción -13- está conectado en un circuito en serie incluyendo el conductor -19- de señal de corriente continua y un resistor -46- de frenaje. Las señales

404752

11 JUL 1972



de salida a los primarios -26- del transformador dependen de la cantidad de corriente, que se genera por los motores individuales que, a su vez, dependen de sus velocidades individuales de rotación. Por lo tanto, se derivan señales de corriente representativas para comparación y subsiguiente control.

5 Para un límite dado de corriente de inducido de motor, el límite de corriente de campo, que se suministra a los campos -47- del motor, es una función de la velocidad del inducido del motor. Según aumenta la velocidad, disminuye el límite de corriente de campo. Típicamente, cuando los inducidos del motor tienen un límite de corriente de 700 amperios y la velocidad del vehículo de tracción es de 30 millas por hora, la correspondiente corriente de campo es 560 amperios. En esta condición cada uno de los reactores necesita una corriente alterna de 0,7 amperios y se necesita un total de 2,8 amperios para la combinación. La proporción de aquella respecto a la corriente que se suministra por el alternador es $\frac{2,8}{560}$ ó 1/200, que es la proporción más baja, que ocurre durante cualquier modo particular de funcionamiento, donde es probable que ocurra falta de adherencia. El transformador de corriente, por lo tanto, se destina a cubrir esta necesidad usando la proporción apropiada de arrollamientos, asegurando por ello, que siempre esté disponible para los reactores suficiente corriente alterna. Durante periodos de tiempo, en que el transformador de corriente está produciendo más corriente de la que es requerida, el exceso es dirigido a través del circuito limitador de voltaje para recargar la batería del vehículo. En el caso de la ejecución preferida, la magnitud y las proporciones de la corriente, aquí descritas, se indican a título de ejemplo, y el alcance del invento no queda limitado a ellas. Puede ser deseable conectar un dispositivo de derrumbamiento de vol

404752



taje a través del arrollamiento secundario -39-. Esto impide la existencia de un exceso de voltaje a través del arrollamiento -34-, en el caso de que falle el circuito -36- de arrollamiento de voltaje.

5

N O T A

EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.- Instalación de fuente de energía de corriente alterna para un sistema de control de resbalamiento de rueda, para un vehículo de tracción teniendo medios de motor de tracción de corriente continua, conectados propulsablemente a conjuntos asociados de rueda y eje, en que la salida del medio generador de corriente alterna está acoplado por medios rectificadores para aplicar una salida
15 rectificada de corriente alterna a dicho medio de motor de tracción, caracterizada por la combinación que comprende: (a) medios medidores de corriente, teniendo por lo menos un núcleo, por lo menos un conductor de señal de corriente continua y un arrollamiento primario de corriente alterna, estando conectado dicho conductor de señal de corriente continua en serie en el circuito del inducido de dicho medio de motor; (b) un transformador de corriente teniendo un arrollamiento primario y uno secundario, estando acoplado dicho arrollamiento primario en serie con dicha salida del generador de corriente alterna y estando acoplado dicho arrollamiento secundario en serie con dicho arrollamiento primario de corriente alterna; y (c) medios, que responden a la carga, acoplados en serie a dicho segundo arrollamiento y dicho arrollamiento primario de corriente alterna para suministrar una indicación de la corriente del inducido del motor.

20
25
30

2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, incluyendo me-

404752

11 JUL 1974



5 dios limitadores de voltaje, acoplados a través de dicho arrollamiento secundario, caracterizada porque dicho medio limitador de voltaje comprende un rectificador de puente completo teniendo dos de sus terminales conectados en paralelo a través de dicho arrollamiento secundario del citado transformador de corriente, y teniendo sus otros dos terminales conectados en serie con una fuente de energía de corriente continua constante.

10 3a.- Instalación según la reivindicación 1a, caracterizada por incluir medios para aplicar la salida de dicho medio medidor de corriente para controlar la salida de dicho alternador de corriente alterna.

15 4a.- Instalación según las reivindicaciones precedentes, para un vehículo de tracción, teniendo medios generadores de corriente alterna, cuya salida se aplica a través de medios rectificadores, a una pluralidad de motores de tracción de corriente continua, conectados en una configuración en paralelo, en que cada uno de los motores de tracción citados está conectado propulsablemente a un conjunto de rueda y eje, caracterizada por la combinación, que comprende: (a) una pluralidad de reactores medidores de corriente, teniendo cada uno de dichos reactores por lo menos un núcleo, por lo menos un conductor de señal de corriente continua y un arrollamiento primario de corriente alterna, estando conectado dicho conductor de señal de corriente continua, de cada reactor, en serie, en los circuitos de inducido de uno de dichos motores de tracción, en que cada uno de dichos reactores medidores de corriente está adaptado para producir una salida indicativa de la corriente del inducido de su motor asociado; (b) un transformador de corriente teniendo un arrollamiento primario y uno secundario, estando dicho arrollamiento primario acoplado en serie con la citada salida del generador de corriente alterna y estando conectado dicho arrollamiento secundario en paralelo a cada uno de dichos arrollamientos

20

25

30

(Re)



404752

primarios de corriente alterna; y (c) medios para aplicar las salidas de dicha pluralidad de reactores medidores de corriente para controlar dicha salida de alternador de corriente alterna, con el fin de reducir el resbalamiento de rueda de dicho vehículo de tracción.

5 5ª.- Instalación según la reivindicación 4ª, caracterizada por incluir medios limitadores de voltaje, acoplados a través de dicho arrollamiento secundario, para limitar el voltaje a través de dicho arrollamiento secundario.

10 6ª.- Instalación según la reivindicación 5ª, caracterizada porque dicho medio limitador de voltaje comprende un rectificador de puente completo teniendo dos de sus terminales conectados en paralelo a través de dicho arrollamiento secundario del citado transformador de corriente y teniendo sus otros dos terminales conectados en serie con una fuente de energía de corriente continua constante.

15 7ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

"INSTALACION DE FUENTE DE ENERGIA DE CORRIENTE ALTERNA PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE RESBALAMIENTO DE RUEDA"

20

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de catorce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 11 JUL. 1972

P.A.,
PEDRO FELIU MARA
P. P.

ky

404752

JUL 1972

JUL 1972

Hoja 2 de 2

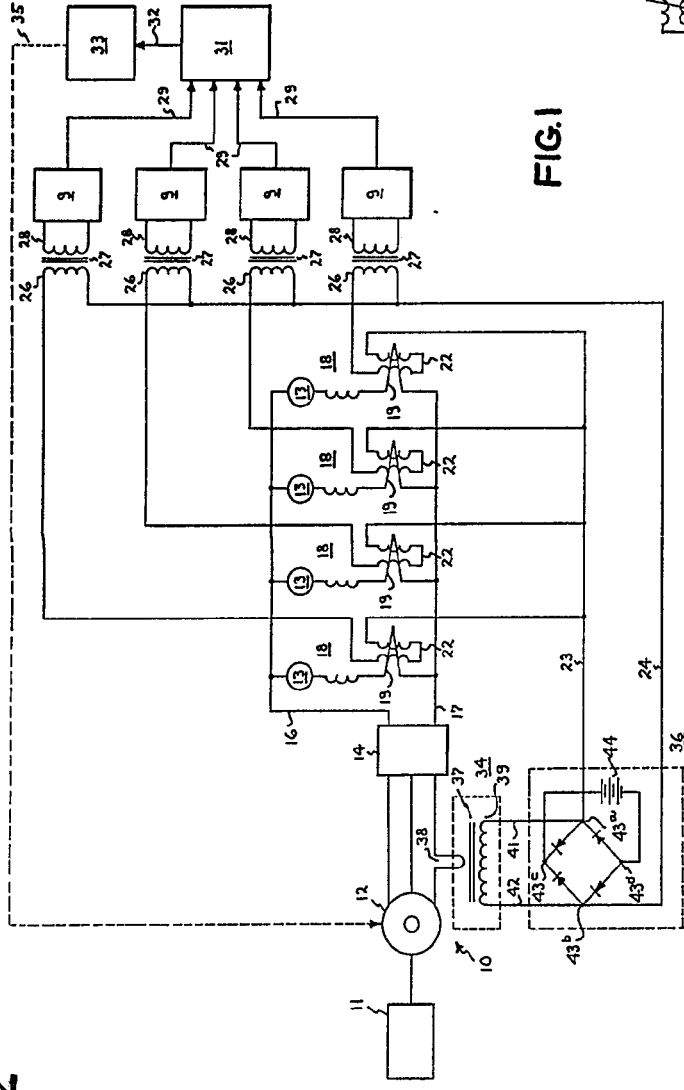


FIG. 1

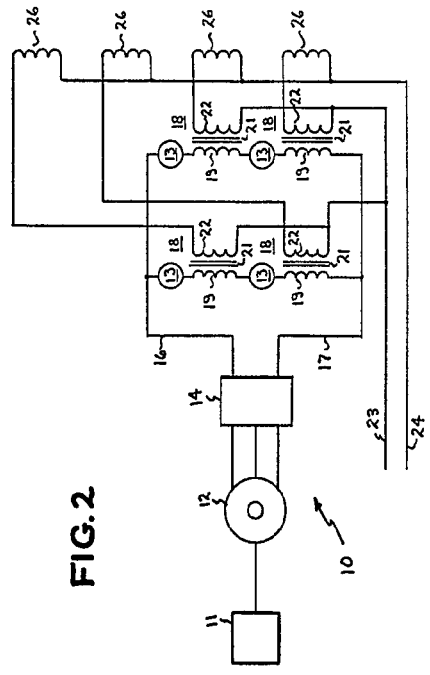


FIG. 2

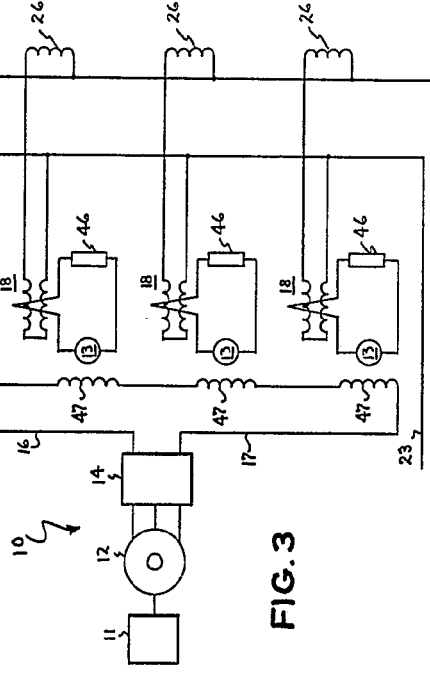


FIG. 3

245
 Madrid, 11 JUL 1972
 P. A. PEDRO PEREZ
 P. P.

Escaleta variable

11 JUL 1972
CINCE 013

404752

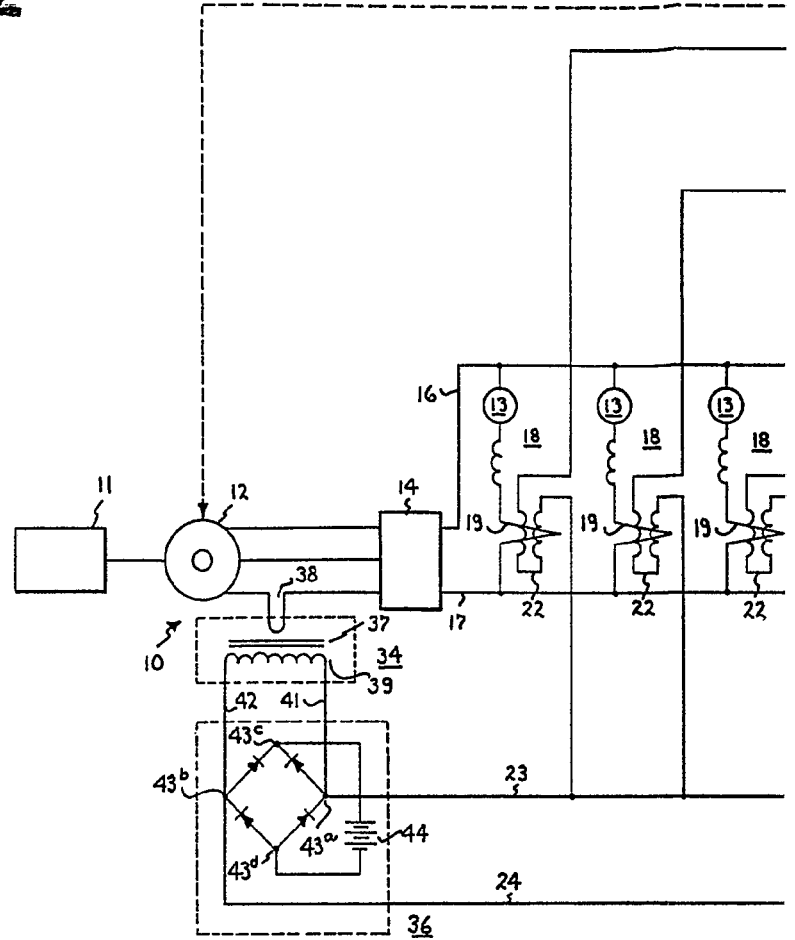
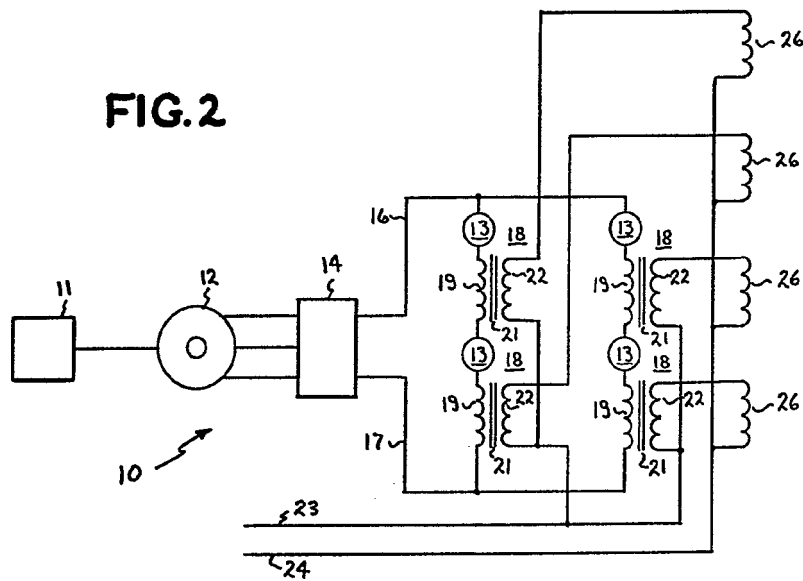


FIG. 2



Escalator variable

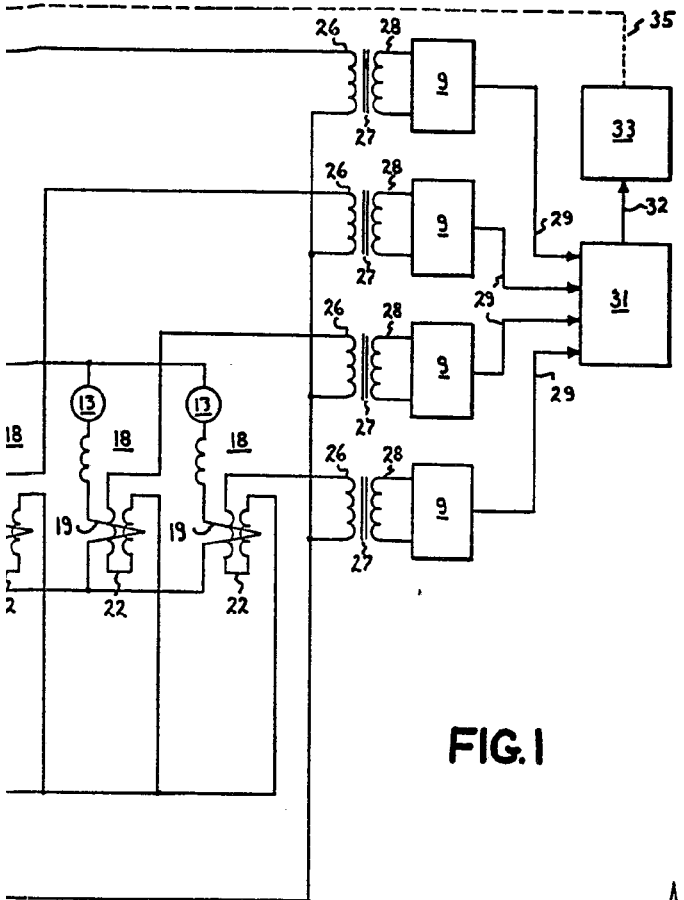


FIG. 1

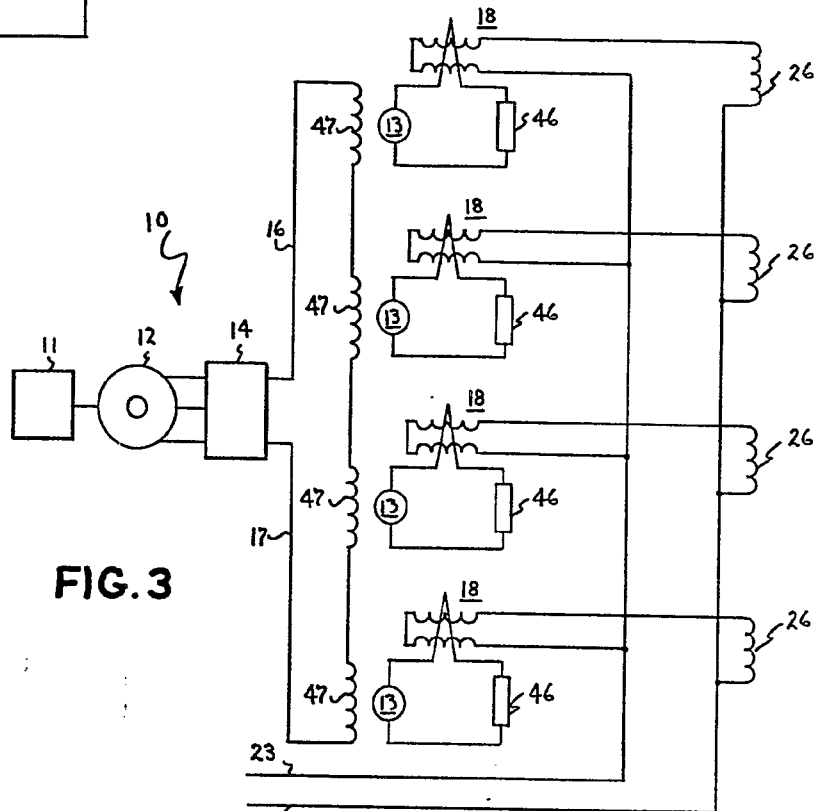


FIG. 3

Madrid, 11 JUL 1972
P. A. 1
PEDRO FELIX MANA
P. P.