

406009

21 AGO. 1972



PATENTE DE INVENCION

VPA 71/3201 SPA.

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSICIONES PARA LA COMPEN-
SACION DE DEFECTOS DE CAMPO GIRATORIO EN CONTADORES
DE CUATRO CONDUCTORES.

Solicitante SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, en-
tidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, 8
München 2, República Federal Alemana.

Int. Cl.²: G 01 R

La invención se refiere a una disposi-
ción para la compensación de los defectos de campo
giratorio de contadores de cuatro conductores, en
los que tres sistemas de accionamiento están dis-
puestos en dos discos de inducido, estando dos sis-

5.

temas de accionamiento diametralmente opuestos a un disco y actuando el tercer sistema de accionamiento sobre el otro disco de inducido, estando dispuesto aquí en el hierro de tensión del tercer sistema de accionamiento un arrollamiento de compensación en el que se genera una tensión adicional, cuyo vector consigue un desplazamiento del punto de estrella del punto neutro.

- 5.
- Una disposición de este tipo forma el objeto de la Memoria de Patente Alemana 596.268. En esta disposición conocida, uno de los dos sistemas de accionamiento diametralmente opuesto en el mismo disco de inducido tiene una polaridad inversa. Además, los extremos de arrollamiento de las dos bobinas de tensión diametralmente opuestas están unidos con el extremo de arrollamiento de una bobina auxiliar colocada como apéndice de arrollamiento con respecto a la tercera bobina de tensión sobre el hierro de tensión de esta bobina, formando un punto de estrella, de modo que en la bobina auxiliar se genera una tensión adicional, cuyo vector está en fase con el vector de tensión de la tercera bobina de tensión
- 10.
- 15.
- 20.
- y que equivale a un desplazamiento del punto de estrella del punto neutro.

- En la práctica quedó demostrado que aún con una adaptación óptima del número de espiras del arrollamiento auxiliar o de compensación se presentan, contrario a la teoría, todavía defectos de campo giratorio.
- 25.

- La invención se basa en el reconocimiento de que las causas de ello son el efecto del disco, la caída de tensión ohmica en el arrollamiento de compensación y la situación de fase de la tensión inducida en el arrollamiento de compensación.
- 30.

406009

- 3 -



- Bajo efecto del disco se entiende la variación de la situación de fase de las corrientes de discos correspondientes, debido a la resistencia de disco aumentada eficientemente para los accionamientos alternativos. Este ángulo, en el que se varía la situación de fase de las corrientes de discos correspondientes, se sitúa, según la experiencia, en el orden de magnitud de aproximadamente 12° . La caída de tensión ohmica se produce, porque por el arrollamiento de compensación fluye la suma de las dos corrientes de los dos sistemas de tensión diagonalmente dispuestos. Debido a esta caída de tensión en el arrollamiento de compensación se produce un defecto de campo giratorio, ya que las tensiones en los dos sistemas de tensión uno opuesto al otro varían en función de sucesión de fases en los tres sistemas de accionamiento según el valor y el ángulo. Sin embargo, también debido a la situación de fase de la tensión inducida en el arrollamiento de compensación se produce un defecto de valor y de ángulo. Mientras que los dos últimos defectos citados de campo giratorio se compensan en parte, queda como defecto de campo giratorio efectivo, en lo esencial, sólo el defecto de campo giratorio debido al efecto del disco.

- La invención se basa en la tarea de formar una disposición del tipo citado al principio, de modo que se pueda eliminar con ella también el defecto restante de campo giratorio. Este problema se soluciona según la invención porque el arrollamiento de compensación está intercalado en el circuito del conductor neutro. La invención es aplicable tanto en la polaridad idéntica de los sistemas de accionamiento como también en la polaridad inversa de uno de los dos sistemas de accionamiento que actúan sobre el disco de indu-



cido.

5. En la polaridad inversa de uno de los dos sistemas de accionamiento diametralmente dispuestos se invierte también magnéticamente la polaridad del arrollamiento de compensación. Frente a la disposición según la Memoria de Patente 596 268 se invierte la polaridad del arrollamiento de compensación, según la invención magnética y eléctricamente. Debido a que el arrollamiento de compensación está situado en el circuito del conductor neutro y que la suma de las corrientes en los sistemas de tensión es prácticamente cero, se vuelve también cero la caída de tensión en el arrollamiento de compensación. En este caso se compensan mutuamente los defectos de campo giratorio causados por la situación de fase de la tensión inducida en el arrollamiento de compensación y por el efecto del disco.
- 10.
- 15.

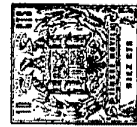
La invención se explica con más detalle a base del dibujo que representa en esquema varios ejemplos de ejecución.

20. La figura 1 muestra en principio la disposición de sistemas de accionamiento en un contador de dos discos, actuando aquí sobre los discos 1 y 2 los tres sistemas de accionamiento I, II, y III. Mientras que los sistemas de accionamiento I y III están diametralmente opuestos uno al otro actuando sobre el disco de accionamiento 1, el sistema de accionamiento II está desplazado, frente a los dos sistemas de accionamiento I y III, en 90° y actúa sobre el disco de inducido 2. Con 3, 4 y 5 se designan los sistemas de tensión y con 6, 7 y 8 los correspondientes sistemas de corriente.
- 25.

30. Al existir una carga unilateral se producen, como es sabido, defectos de campo giratorio, debido a

406009

- 5 -



la acción conjunta de los flujos de tensión y de corriente de distintos sistemas de accionamiento (accionamientos alternativos).

- Para compensar los defectos de campo giratorio, que se presentan al existir una carga unilateral, es conocido según la mencionada patente alemana conectar en serie con el arrollamiento de tensión 10 del sistema de tensión II un arrollamiento de compensación 12, tal como muestra la figura 2. Con 9 y 11 se designan los arrollamientos de tensión de los sistemas I y III que con uno de sus extremos están conectados a los bornes de corriente trifásica RST. Los extremos de arrollamiento de las dos bobinas de tensión 9 y 11 diametralmente opuestas están unidos con el extremo del arrollamiento de compensación 12 conectado en serie con la bobina de tensión 10, formando un punto de estrella, de modo que en la bobina auxiliar se genera una tensión adicional, cuyo vector está en fase con el vector de tensión del sistema II y que equivale a un desplazamiento del punto de estrella del punto neutro O. A base de los diagramas vectoriales de las figuras 3 y 4 se ve que por el arrollamiento de compensación 12, para la compensación del defecto de campo giratorio con factores de potencia $\cos \varphi$ no igual a uno, los flujos de accionamiento de tensión de los sistemas I y III son girados en un ángulo ϵ . El ángulo ϵ se selecciona aquí de modo que en el campo giratorio correcto y cambiado, con el factor de potencia $\cos \varphi$ no igual a uno, la suma del momento de giro y del momento de perturbación sea igual al momento de giro teórico, no produciéndose, por lo tanto, ningún defecto de campo giratorio. Sin embargo, la práctica mostró que aun en la adaptación óptima del número de espiras del arrollamiento de compensación no puedan compensarse por completo
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- los defectos de campo giratorio. Las causas de esto son el efecto del disco, la caída de tensión ohmica en el arrollamiento de compensación y la situación de fase de f.e.m inducido en el arrollamiento de compensación. Un defecto de campo giratorio
5. puede producirse finalmente todavía por asimetrías mecánicas o magnéticas debidas a la construcción del contador, pero que puede eliminarse con relativa facilidad por una construcción simétrica y utilización de un soporte no magnético del mecanismo de medición.
10. La figura 5 muestra como se produce, por la acción conjunta del flujo de accionamiento de tensión ΦU y del flujo de corriente ΦI a través de las corrientes de discos inducidas en el disco de inducido, el par de giro de un contador de inducción.
15. La figura 6 representa el diagrama vectorial correspondiente. En el contador de consumo efectivo el ángulo entre ΦU y ΦI tiene que ser de 90° con $\cos \varphi = 1$.
20. Si el polo de tensión, representado por el flujo de tensión ΦU según la figura 4, se mueve en dirección $\Phi U'$, la resistencia de disco para las corrientes de disco decisivas para la formación del par de giro aumenta con la distancia creciente. En el diagrama vectorial según la figura 6 se puede expresar esto también para la formación del par de giro por la manilla $\Phi U'$. El ángulo α toma aquí en consideración la variación de la situación de fase de las corrientes de disco correspondientes. La magnitud del ángulo α se puede desprender de los defectos de campo giratorio al existir una carga unilateral con $\cos \varphi = 1$ y $\cos \varphi = 0,5$. El ángulo α debido al efecto de disco es, según la experiencia en contadores, aproximadamente de 12° .
- 25.
- 30.

406009

- 7 -



5. Según la figura 2 fluye por el arrollamiento de compensación del sistema de tensión II la suma de las corrientes por las bobinas de tensión 9 y 11 de los sistemas de accionamiento I y III. Por lo tanto, al arrollamiento de compensación está aplicada la tensión u_k' , inducida por el arrollamiento de tensión 10, y la caída de tensión a la resistencia ohmica R_k del arrollamiento de compensación $(J_I + J_{III}) \cdot R_k$.

10. La figura 7 muestra los diagramas vectoriales para la conexión según la figura 2 en la sucesión de fase RST y la sucesión de fase RTS, teniendo en cuenta la caída de tensión óhmica en la resistencia R_k del arrollamiento de compensación. En los diagramas vectoriales según la figura 7 se ve que la caída de tensión $(J_I + J_{III}) \cdot R_k$ conduce a un defecto de campo giratorio, ya que las tensiones U_I y U_{III} , respectivamente varían en función de la sucesión de fase en los tres sistemas de accionamiento según el valor y el ángulo (compárese, el valor de la tensión U_I en la sucesión de fase RST y RTS, y δ_1 no es igual a δ_2).

15. La situación de fase de la tensión u_k' inducida en el arrollamiento de compensación, está en función de la situación de fase del flujo total ΦU_{ges} , que se retrasa a la tensión aplicada al arrollamiento de tensión en aproximadamente 75° . De ello se saca la conclusión de que la tensión u_k' se adelanta a la tensión aplicada U en aproximadamente 15° . El defecto de campo giratorio, que resulta de ello, se ve en los diagramas vectoriales en la figura 8. Se producen fallos en el valor y el ángulo (comparese el valor y la situación de fase de la tensión U_I).

20. Los defectos de campo giratorio arriba

25.

30.

mencionados, debidos a la caída de tensión óhmica en el arrollamiento de compensación y a la situación de fase de la tensión inducida en el arrollamiento de compensación, se compensan en parte, tal como muestran las figuras 7 y 8. La interferencia de las dos componentes ($J_I + J_{III}$). R_k y u_k' da la tensión de compensación u_k que se desvía sólo ligeramente de su magnitud teórica. La figura 9 representa el diagrama vectorial cualitativo correspondiente. El defecto de campo giratorio resultante de los puntos arriba mencionados se da, por lo tanto, en lo esencial, por el así llamado efecto de disco.

La figura 10 muestra ahora una conexión con la que se puede compensar también el defecto de campo giratorio restante.

Las piezas idénticas se designan con las mismas cifras de referencia que en la figura 2.

Frente a la disposición de conexión según la figura 2, se consigue esto por la polarización inversa magnética y eléctrica del arrollamiento de compensación 12. Como se desprende de la figura 10, el arrollamiento de compensación se sitúa en el circuito del conductor neutro. En el arrollamiento de compensación fluye aquí ya únicamente la corriente del conductor neutro ($J_0 = J_I + J_{II} + J_{III} = \sim 0$). Así se suprime el defecto de campo giratorio debido a la caída de tensión óhmica en el arrollamiento de compensación y el defecto de campo giratorio que está entrando en acción debido a la situación de fase de la tensión inducida en el arrollamiento de compensación compensa ampliamente el defecto de campo giratorio del efecto de disco.

La figura 11 representa los diagramas vectoriales para la sucesión de fase RST y para la sucesión

406009

- 9 -



de fase RTS. Sin embargo, la presente conexión según la figura 10 sólo compensa el defecto de campo giratorio cuando los dos sistemas de accionamiento I y III, que actúan sobre un disco de inducido, tengan la polaridad distinta. En el presente caso, el sistema I tiene la polaridad inversa.

5.

En una polaridad idéntica de los sistemas de accionamiento I y III, la dirección de los momentos de perturbación (accionamientos alternativos) se invierte. Por consiguiente, la tensión de compensación u_k tiene que actuar tal como muestran los diagramas vectoriales en las figuras 12 y 13.

10.

En las ejecuciones conocidas de contadores de cuatro conductores con dos discos de inducido y polaridad idéntica de los sistemas de accionamiento que actúan sobre un disco de inducido común, se utiliza para la compensación de los defectos de campo giratorio la disposición de conexión según la figura 14.

15.

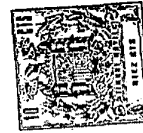
Las piezas idénticas se designan con las mismas cifras de referencia que en la figura 10.

Como en los contadores de inducción predomina en caso normal el defecto de campo giratorio debido al efecto de disco frente al defecto de campo giratorio debido a la situación de fase de la tensión de compensación inducida, un arrollamiento de compensación polarizado en inverso, magnético y eléctrico, da defectos de campo giratorio reducidos también en contadores con los sistemas de accionamiento de polaridad igual. La figura 15 muestra una disposición de conexión correspondiente. Tal como demuestra el diagrama vectorial correspondiente en la figura 16, la caída de tensión óhmica $(J_I + J_{III}) \cdot R_k = J_{II} \cdot R_k$ ayuda aquí al efecto de la tensión u_k' , inducida en el arrollamiento de compensación, y trabaja,

20.

25.

30.



por lo tanto, mejor en contra del efecto de disco.

- Además, intercalando resistencias, condensadores e inductividades en paralelo o en serie con respecto al arrollamiento de compensación 12 se puede influir sobre la situación de fase de la tensión de compensación, compensando así por completo el defecto de campo giratorio.
- 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 Alemania presentada con el número y fecha siguiente: nº P. 21 42 070.2 de 21 de Agosto de 1.971, acogiéndose por lo tanto a los Convenios Internacionales en vigor y 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 DISPOSICIONES PARA LA COMPENSACION DE DEFECTOS DE CAMPO GIRATORIO EN CONTADORES DE CUATRO CONDUCTORES, caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
- 20.

- 1.- Perfeccionamientos en disposiciones para la compensación de defectos de campo giratorio en contadores de cuatro conductores, en los que tres sistemas de accionamiento están dispuestos en dos discos de inducido, estando dos sistemas de accionamiento diametrialmente opuestos a un disco, mientras que el tercer sistema de accionamiento está dispuesto en el otro disco, estando dispuesto en el hierro de tensión del tercer sistema de accionamiento un arrollamiento de compensación en el que se genera una tensión adicional,
- 25.
- 30.

MM

406009

- 11 -

21 AGO 1972



- cuyo vector consigue un desplazamiento del punto de estrella del punto neutro, caracterizados porque con una polaridad diferente de los dos sistemas de accionamiento diametralmente dispuestos se conecta el arrollamiento de compensación en el
5. circuito del conductor neutro, cuya polaridad está magnéticamente invertida frente al arrollamiento principal.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque con una polaridad idéntica de los dos sistemas de accionamiento diametralmente opuestos el arrollamiento de compensación se conecta entre el conductor neutro
10. y el punto de estrella de los dos sistemas de accionamiento diametralmente dispuestos, cuya polaridad está magnéticamente invertida frente al arrollamiento principal.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque para la compensación restante se intercalan resistencias, condensadores e inductancias en paralelo o en serie con respecto al arrollamiento de compensación.
- 15.
- 4.- Perfeccionamientos en disposiciones para la compensación de defectos de campo giratorio en contadores de cuatro conductores, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.
- 20.
- Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.
- 25.

Madrid. 21 AGO. 1972

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT., de
Berlin y München,

L. GOMEZ ACEBO Y MURDET
p. p. Firmado: L. Garcia Fernández



406009

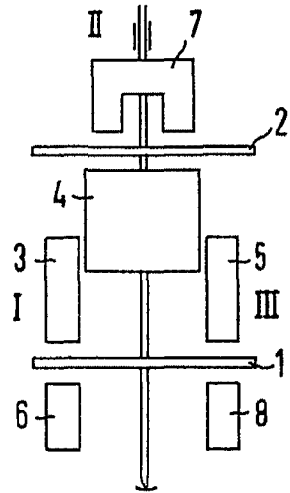
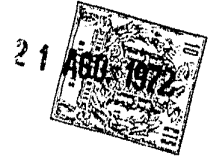


Fig. 1

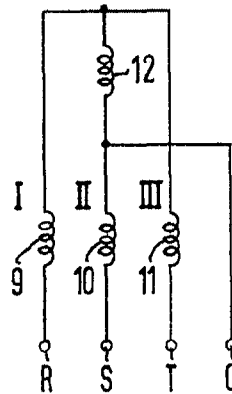


Fig. 2

ESCALA VARIABLE

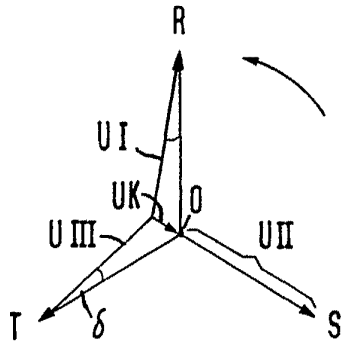


Fig. 3

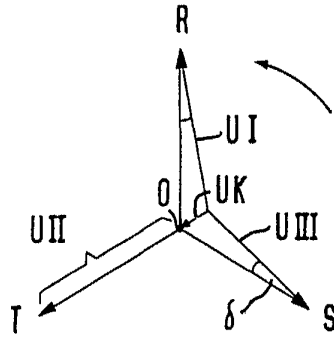


Fig. 4

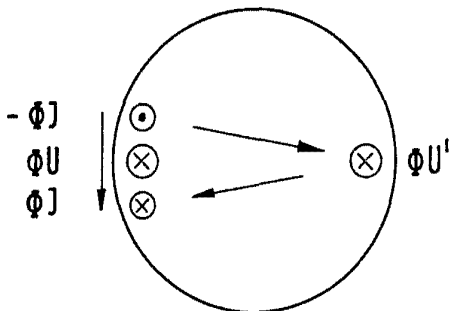


Fig. 5

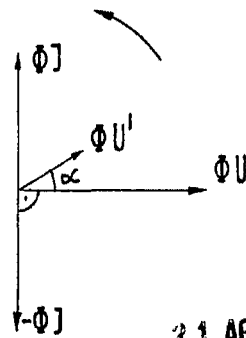


Fig. 6

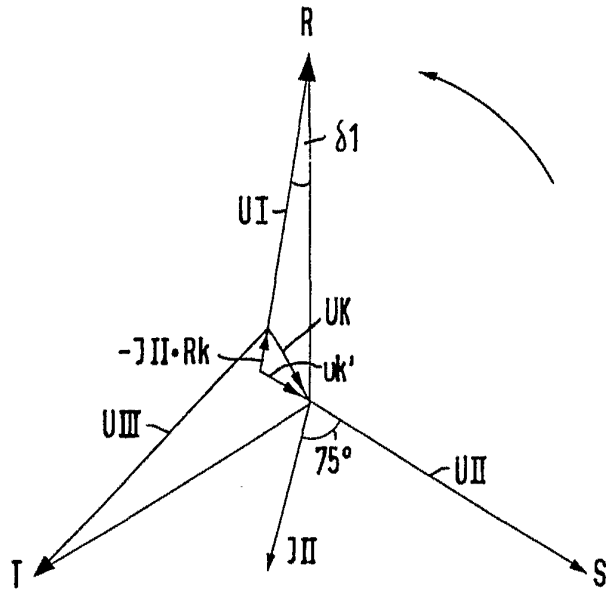
21 AGO. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmados: L. Gótz Fernández

[Handwritten signature]

406009

21 AGO 1972



ESCALA
VARIABLE

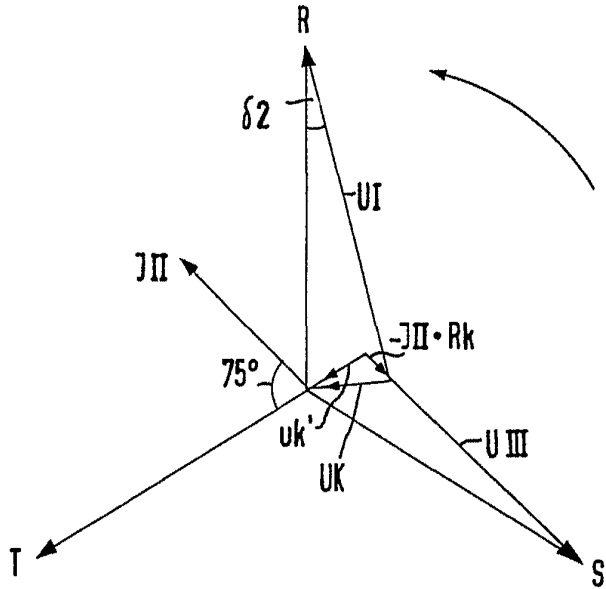


Fig. 7

21 AGO. 1972

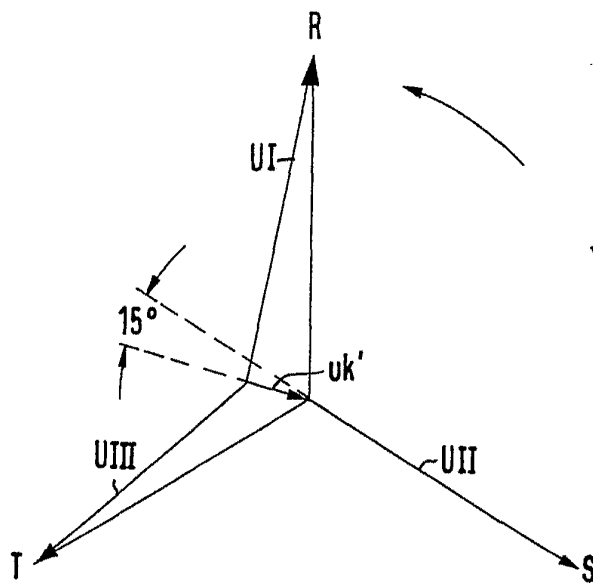
Madrid

J. GOMEZ AGUDO Y FERRER
P. p. Alrededor L. Genta (en el índice)

[Handwritten signature]

406009

21 AGO 1972



ESCALA VARIABLE

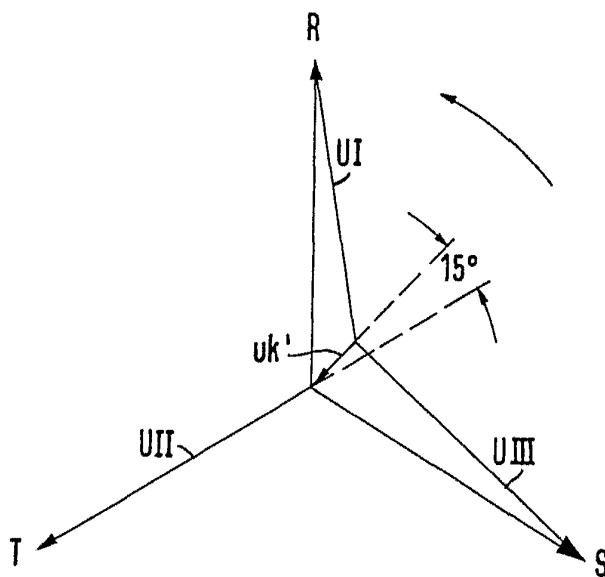


Fig. 8

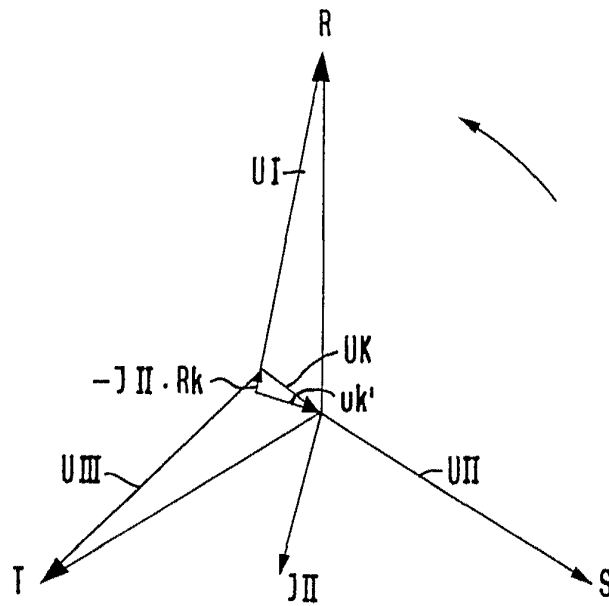
21 AGO. 1972

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y MOJET
p. p. Firmado: L. Gaceta Ferradon

406009

21 AGO. 1972



REGALIA
BIBLIOTECA

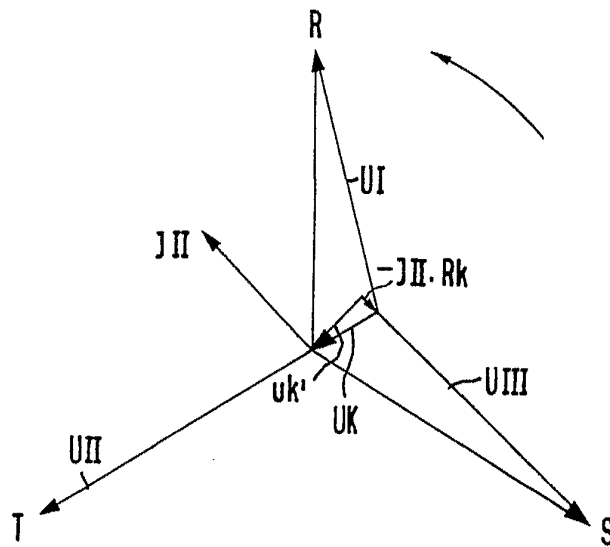


Fig.9

21 AGO. 1972

Madrid

L. GARCÍA JIMÉNEZ Y HEREDIA
Ingenieros de la Costa Española

Impress

406009



21 AGO. 1972

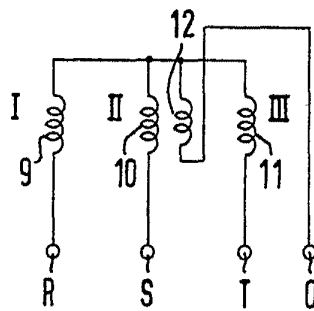


Fig. 10

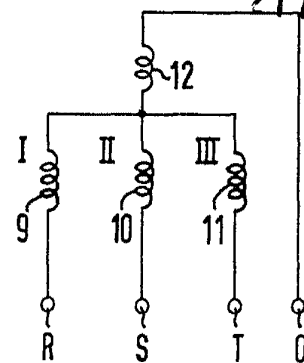


Fig. 14

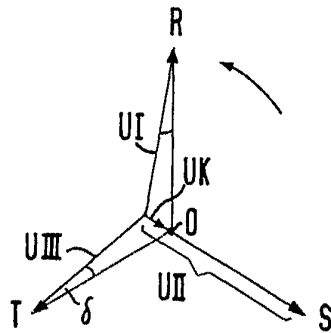
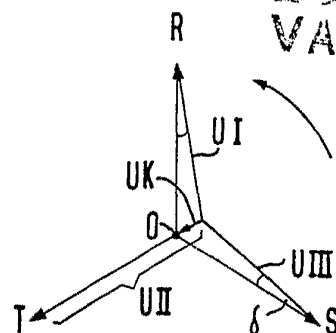


Fig. 11



ESCALA VARIABLE

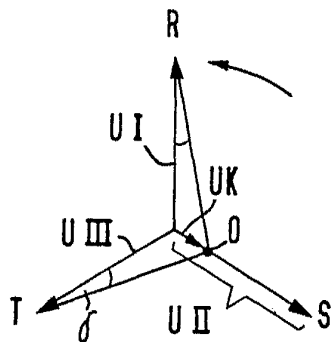


Fig. 12

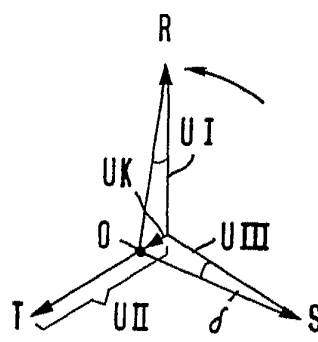


Fig. 13

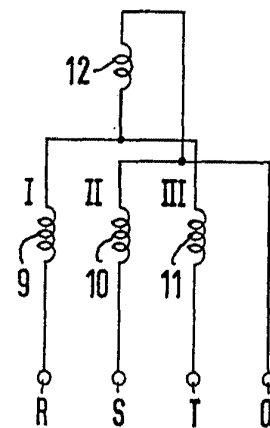


Fig. 15

21 AGO. 1972

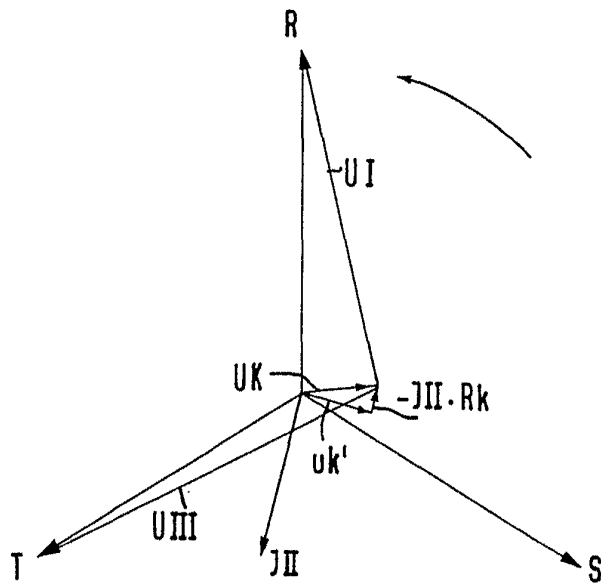
Madrid GOMEZ ACEBO Y MARTEL

p. p. Firmado: L. Guala

[Handwritten signature]

406009

21 AGO. 1972



ESCALA VARIABLE

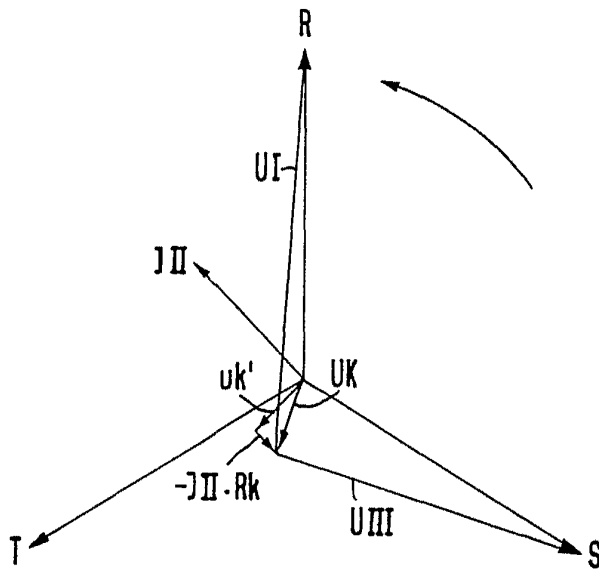


Fig. 16

Madrid 21 AGO. 1972

L. GOMEZ AGUDO Y COLADA
p. p. Firmado L. Gomez Agudo y Colada.