

2793 85



MEMORIA descriptiva de la patente de invención que solicita ATELIERS DE CONSTRUCTION OERLIKON, de Zürich-Oerlikon (Suiza) por: "Generador sincronizado de regulación automática", con la prioridad suiza núm. 8985/61, de 28 Julio 1961.

=====

El presente invento se refiere a un generador sincronizado de regulación automática con un transformador excitador que por cada fase demuestra un primer embobinado primario que está conectado a la tensión del generador sobre una resistencia ficticia, así como un segundo embobinado primario que lleva la corriente del generador, y además un embobinado secundario que con intercalación de una disposición de rectificado está en contacto con el embobinado del excitador del generador sincronizado.

Como se conoce, en generadores sincronizados de regulación automática la excitación se compone de una componente proporcional a la tensión del generador y a la corriente del mismo. El componente proporcional a la tensión se obtiene en forma de corrientes sobre resistencias ciegas o combinaciones de resistencias activas y ciegas. En un transformador de excitador los valores antes mencionados se suman geoméricamente y un tercer embobinado del transformador abastece sobre rectificadores el embobinado del excitador de la máquina sincronizada. Los generadores sincronizados de regulación automática tienen las características de tensión constante cuando están adecuadamente dimensionados, es decir, su tensión es prácticamente independiente de la corriente de carga y el factor del rendimiento. En el servicio paralelo de ta-



279385

25 les generadores, como se sabe, hacen falta medidas adicionales para facilitar una distribución uniforme del rendimiento ciego. Ya se propuso conectar paralelamente los embobinados o enrollamientos del excitador por conductos de compensación. También se sabe que los circuitos del excitador por la parte de corriente alterna pueden unirse con ayuda de conductos de compensación directamente o sobre un transformador intermedio. Pero estas conexiones exigen que la proporción entre excitación de plena carga y excitación en vacío sea aproximadamente igual en las máquinas empleadas. Si esto no sucede no se puede conseguir una perfecta distribución de la carga ciega; Para la marcha paralela de generadores de regulación automática con la red finalmente ya se ha hecho la propuesta de colocar ante la regulación basta conseguida con la compoundización una regulación en fino. Esta regulación fina es influida por un dispositivo de medición de la tensión. A la señal de la tensión se suma otra señal adicional de la corriente de forma que con el crecimiento de la salida de corriente ciega baja la tensión regulada. La instalación de regulación adicional, no obstante, supone una gran complicación de la conexión del generador de regulación automática que en sí es relativamente sencilla.

50 El objeto de la invención está caracterizado porque el transformador del excitador posee por lo menos un enrollamiento adicional que sirve para producir otro componente de excitación por lo que la tensión regulada del



279385

generador obtiene una característica decreciente conforme aumenta la despedida de corriente ciega inductiva.

55 La ventaja de la invención debe reconocerse en que de forma muy sencilla y económica se puede conseguir un perfecto servicio paralelo de generadores sincronizados de regulación automática.

60 En el dibujo se han reflejado esquemáticamente algunas terminaciones del objeto de la invención. La fig. 1 y 3 demuestran conexiones especiales mientras que las fig. 2, 4 y 5 sirven para explicar la forma de trabajar.

65 En la fig. 1 se designa simbólicamente por medio de un círculo un generador de regulación automática, con el número 1, con 2 el enrollamiento del excitador del mismo, con 3 un transformador de excitador, con 4 un estrangulador y con 5 una disposición de rectificador. Las fases R, S, T se encuentran junto al conmutador principal 6. El transformador 3 demuestra por cada fase 4  
70 enrollamientos. Así pertenecen por ejemplo a la fase R  $U_1X_1$ ,  $U_2X_2$ ,  $U_3X_3$ , y  $U_4X_4$ . Correspondientemente se han denominado también los enrollamientos individuales del estrangulador 4 según la conexión de fase con UX, VY, WZ.

75 Para aclarar la forma de eficacia de la disposición seg. fig. 1 obsérvese más detenidamente la fig. 2. En ella representan R, S, T las tres tensiones de fase del sistema de corriente trifásica.  $J_{OR}$  es la corriente del excitador en marcha vacía de la fase R que sigue al indicador de la tensión con aproximadamente 90°. El enrollamiento UX del estrangulador 4 (fig. 1) conduce al  
80



279385

85 enrollamiento del transformador excitador  $U_1X_1$  una corriente a la que refleja  $J_{OR}$  porque  $UX$  se encuentra en la fase R y la corriente de estrangulador está diferido en la fase por unos  $90^\circ$ . La corriente de reacción del inducido  $J_R^i$  abarca el segundo enrollamiento primario  $U_3X_3$  del transformador excitador. La fig. 2 demuestra  $J_R^i$  en los factores de rendimiento  $\cos \varphi = 0$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  sobreexcitado y  $\cos \varphi = 1$ . Se sabe ahora que la suma geométrica de  $J_{OR}$  y  $J_R^i$  representa la corriente de excitador  $J_e$

90 efectivamente necesaria por cada fase. En el transformador excitador 3 está suma geométrica se efectúa con ayuda de los enrollamientos  $U_1X_1$  y  $U_3X_3$  cuyas corrientes actúan sobre el enrollamiento secundario del transformador

95  $U_2X_2$  que abastece con corriente del excitador sobre la disposición del rectificador 5 del enrollamiento del excitador 2. Cuanto más exactamente se refleja en el transformador excitador 3 el diagrama de excitación ( $J_{OR}$ ,  $J_R^i$ ,  $J_{eR}$ , etc) tanto mejor puede mantenerse constante la tensión del generador independiente de la corriente

100 de carga y factor de rendimiento. El carácter de la tensión constante no permite un servicio paralelo perfecto puesto que las relaciones de carga vacía no están definidas claramente. Según se deduce de la fig. 1, el enrollamiento individual  $UX$  del estrangulador 4 no se concentra directamente a la fase R sino se conduce sobre otro enrollamiento  $W_4Z_4$  del transformador excitador 3.

105 A la tensión de la fase R se suma una tensión adicional



2793 85

110  $\Delta U$  (fig. 2) que es proporcional a la corriente  $J_{eT}$ . La  
carga sobre el rectificador representa por la parte de  
la corriente alterna, aparte de las ondas superiores,  
una carga meramente de Ohmios. Por lo tanto las ondas  
bases de las tensiones de transformador tienen la mis-  
ma posición de fase como los correspondientes indicado-  
115 res de las corrientes de excitador  $J_{eR}$ ,  $J_{eS}$ ,  $J_{eT}$ . Las  
correspondientes tensiones adicionales  $\Delta U$  de otra posi-  
ción de fase se añaden a los indicadores S y T lo que  
sin embargo no se demuestra especialmente en fig. 2.  
Si se supone que el generador es cargado por una co-  
120 rriente ciega, sube la excitación en  $\cos \varphi = 0$  por el  
valor  $J_R^i$ . Por otra parte baja  $J_{OR}$ , porque UX ya  
no se encuentra por la tensión de fase R sino junto a  
la tensión reducida R'. De esta forma se puede conse-  
guir la tensión regulada del generador obtenga una ten-  
125 dencia decreciente conforme aumenta la despedida de  
corriente ciega. De esta forma se evitan inadmisibles  
sobrecargas sobre todo en servicio paralelo, de modo  
conocido. Con la mera carga efectiva en cambio R'' au-  
menta más que R de forma que la tensión regulada del  
130 generador sube conforme va creciendo la corriente efec-  
tiva. Para tensión constante por ejemplo se regula con  
 $\cos \gamma = 0,8$ .

En fig. 3 las mismas piezas llevan iguales referen-  
cias como en fig. 1. Los enrollamientos primarias  $U_1X_1$   
135  $V_1Y_1$ ,  $W_1Z_1$  del transformador excitador 3 se acoplan  
ahora directamente a las fases R, S, T del generador 1  
sobre los correspondientes enrollamientos parciales UX,  
VY, WZ del estrangulador, 4. El renrollamiento secundario



279385

140  $U_2X_2$  que conduce a la disposición del rectificador 5 está bajo influencia de los enrollamientos primarias del transformador excitador  $U_1X_1$ ,  $U_3X_3$  y  $W_4Z_4$ . En forma analoga se agrupan los demás enrollamientos.

145 Para la explicación de la forma de eficacia de la conexión representada en fig. 3 sirven los diagramas de indicador de fig. 4 y 5. En la fig. 4 nuevamente se denominan las tensiones de las fases con R, S, T.  $J_R$  es la corriente de la fase R,  $J_S$  la de la fase S. Ambas corrientes se han anotado para diferentes valores del factor de rendimiento. Con ayuda del enrollamiento

150  $U_3X_3$  (fig. 3) se registra la corriente de reacción de inducido  $J_R^i$  (fig. 5). La corriente del excitador en marcha vacia  $J_{OR}$  la refleja  $U_1X_1$ .  $J_{OR}$  y  $J_R^i$  dan al igual como en fig. 2 la corriente del excitador  $J_{eR}$  efectivamente necesaria. El enrollamiento adicional  $W_4Z_4$  del

155 transformador excitador forma aún otro componente de corriente  $\Delta J$  que depende de  $J_S$ . De ello se obtienen los resultados trazados a rayas y se puede ver que con  $\cos \varphi = 0$  la corriente del excitador es inferior a la suma algebraica  $J_{OR} + J_R^i$ , la cual tendría por consecuencia una tensión constante. Si sube la carga cie-

160 ga inductiva la tensión regulada del generador demuestra por consiguiente una tendencia característica decreciente, mientras que con  $\cos \varphi = 0,8$  esta aproximadamente invariable subiendo ligeramente con mera carga

165 efectiva. Esto último vale también para el generador



2793 85

170 subexcitado. La tendencia ligeramente creciente con la  
despedida de corriente efectiva tiene aún la ventaja de  
que en el servicio paralelo, con el aumento de la despe-  
dida de carga efectiva se suministra también adicional-  
mente rendimiento ciego. Así se puede mantener un cos  $\phi$   
casi constante en servicio paralelo con una red que co-  
rresponde aproximadamente al factor de rendimiento no-  
175 minal de la máquina. Consiguientemente la forma de tra-  
bajo de la conexión seg. fig. 3 es análoga a la de la  
fig. 1.

Hasta ahora los enrollamientos adicionales del trans-  
formador excitador se representaron solamente dependien-  
tamente de una sola fase de generador. Naturalmente es  
también posible emplear una conexión zig-zag. Aquí se  
180 obtienen los componentes adicionales de excitación de  
dos fases. La tensión del generador puede regularse  
entonces para cualquier factor de rendimiento que se  
desea de una forma particularmente sencilla e independi-  
entamente de la carga.

185

N O T A

Se reivindica:

190 1º Generador sincronizado de regulación automática  
con un transformador de excitador que por cada fase  
demuestra un primer enrollamiento primario que está  
conectado sobre una resistencia ficticia a la tensión  
del generador así como un segundo enrollamiento prima-  
rio que lleva la corriente del generador y finalmente  
un enrollamiento secundario que, bajo intercalación



279385

195 de una disposición de rectificador, esta en unión o re-  
lación con el enrollamiento del excitador del generador  
sinotonizado, caracterizado porque el transformador del  
excitador posee por lo menos un enrollamiento adicio-  
nal que sirve para la producción de otro componente de  
excitación, por lo que la tensión regulada del genera-  
200 dor al crecer la despedida de corriente ciega inducti-  
va, obtiene una característica decreciente.

22º Generador sincronizado de regulación automática,  
según reivindicación primera, caracterizado porque el  
enrollamiento adicional conectado a una fase previamen-  
205 te determinada, y que pertenece al transformador del  
excitador está bajo la influencia de la tensión indu-  
cida de otro núcleo de este transformador estando uni-  
da con la resistencia ficticia.

3º Generador sincronizado de regulación automática,  
según reivindicación primera, caracterizado porque el  
enrollamiento adicional del transformador del excita-  
dor, así como su segundo enrollamiento primario, lle-  
van la corriente del generador, estando conectado no  
obstante el primero de los citados enrollamientos a  
215 una fase vecina.

4º Generador sincronizado de regulación automá-  
tica, según reivindicación primera, caracterizado porque  
el enrollamiento adicional del transformador del exci-  
tador está conectado en forma zig-zag.

220 5º Esta patente de invención ha de recaer sobre:  
"Generador sincronizado de regulación automática".

Según se describe en esta Memoria extendida en



2793 85

9 hojas mecanografiadas por una cara y consta de cuatro hojas de dibujos adjuntas.

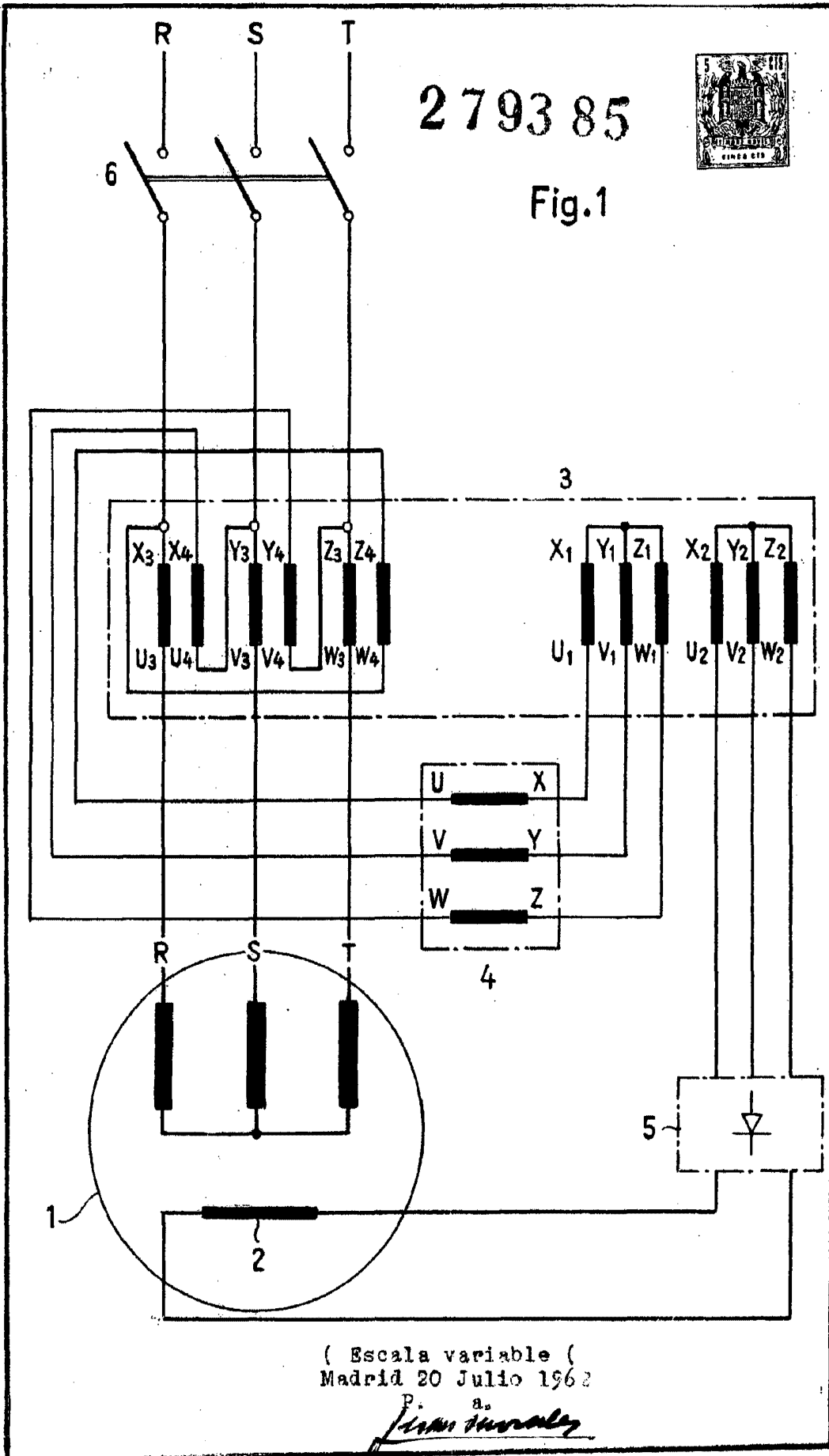
Madrid 20 de Julio de 1962.

*P. a.*  
Juan Morales

2793 85



Fig.1



( Escala variable )  
 Madrid 20 Julio 1962

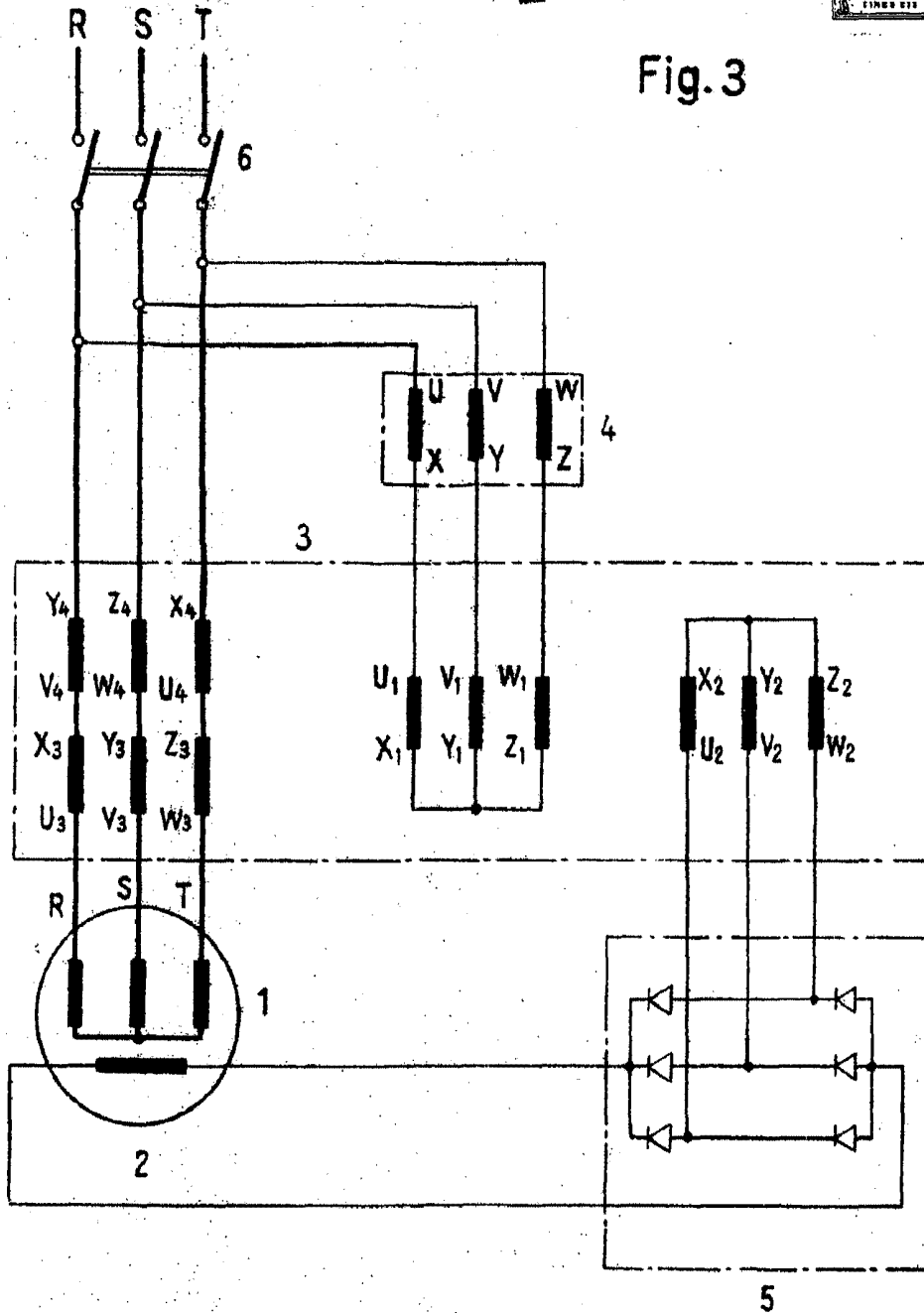
P.  
*Juan Torralba*



279385



Fig. 3



( Escala variable )  
Madrid 20 Julio 1969  
P. a.

*Juan Manuel*

2793 85



Fig. 4

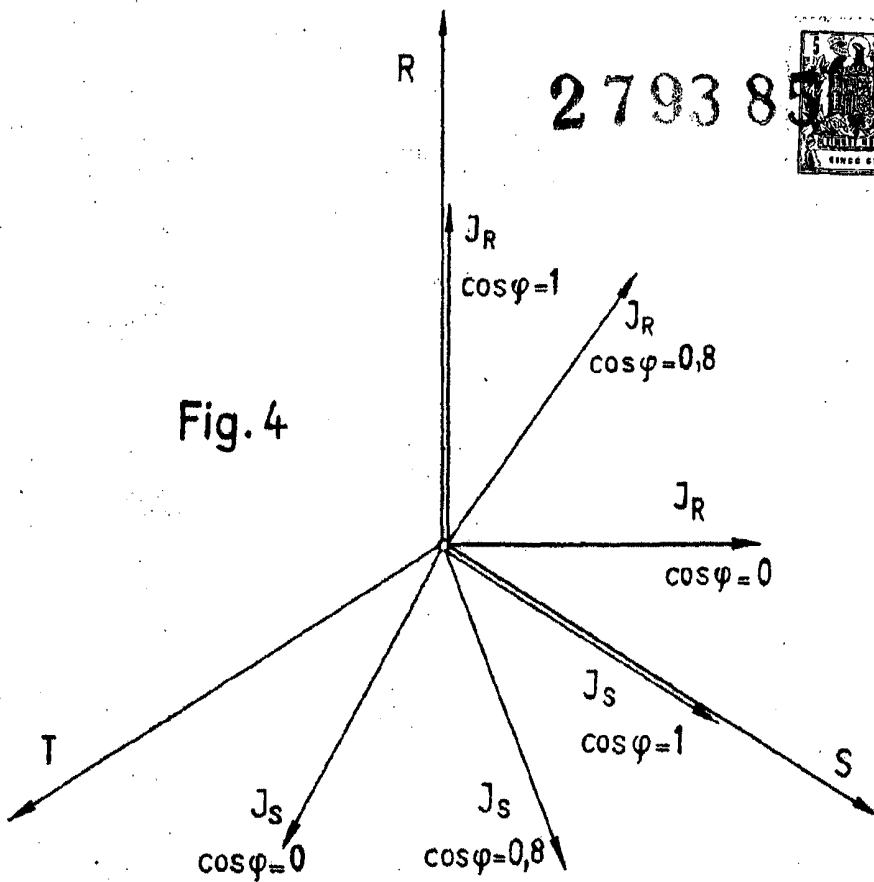
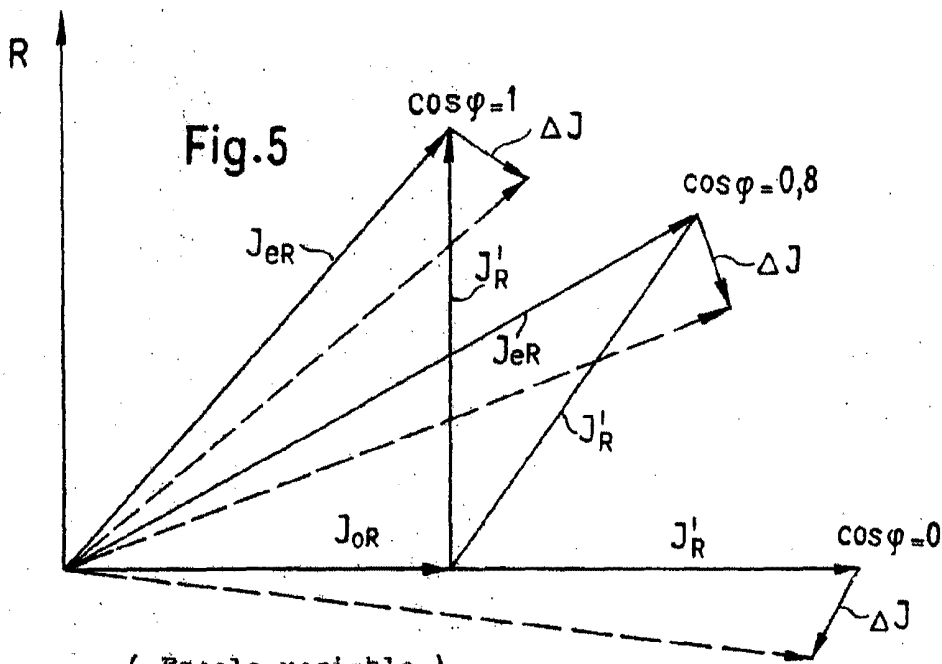


Fig. 5



( Escala variable )  
 Madrid 20 Julio 1962.-

P. 2.

*Man. nivalis*