



312243

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: STEWART-WARNER CORPORATION.....

RESIDENCIA: 1826-1852 Diversey Parkway, Chicago, Illi-  
nois, EE. UU.....

ENUNCIADO: "TAQUIMETRO PARA USO CON UN MOTOR".

Prioridad: Patente n.º del.....

312243

24



1                    Esta invención se relaciona con taquímetros y más parti-  
cularmente con los del tipo empleado para medir la velocidad de los  
motores de combustión interna que accionan a alternadores para pro-  
porcionar energía eléctrica (tales como por ejemplo motores de auto-  
5                    móviles y motores diesel de camiones).

                  Generalmente, los taquímetros anteriormente empleados -  
presentaban la forma del diagrama de circuito mostrado en la figura  
1 de los dibujos, tanto los accionados por el sistema de encendido -  
de un motor de encendido por chispas como por un alternador acciona-  
do por un motor diesel. En este circuito de taquímetro una porción -  
10                    de la señal de chispa aparecía en los terminales de entrada 20 y 22.  
Una señal de impulso regulado aparecía a través del diodo zener 24 -  
que cargaba al capacitor 26 a través del resistor 28 y el diodo 30 a  
lo largo del borde delantero del mismo. Al final del impulso, el ca-  
pacitor 26 empezaba a descargar a través de un resistor de calibra-  
15                    ción 32, diodo 34 y medidor eléctrico 36. Puede verse fácilmente que  
la capacidad del taquímetro para registrar adecuadamente elevadas ve-  
locidades depende del tiempo de descarga del capacitor 26 a través -  
del resistor de calibración 32 y el medidor 36. A fin de que el dis-  
positivo mida elevadas velocidades, se requiere una pequeña constan-  
20                    te de tiempo RC que limite el valor del capacitor 26 que puede em-  
plearse. Así, la corriente suministrable al medidor 36 es limitada y  
se requiere un movimiento del medidor muy sensible.

                  Puede verse también por la figura 1 que los taquímetros -  
25                    del arte anterior eran sensibles a las polaridades en vista de los -  
diodos empleados en los mismos. Esto requería un especial cuidado en  
la conexión del taquímetro al sistema de encendido para evitar daño -  
de los componentes del sistema.

                  El dispositivo de esta invención presenta un nuevo acerca-  
30                    miento a la taquimetría, en el que las señales accionadoras se obtie-



1       nen de un alternador empleado en muchos sistemas de encendido de mo-  
tores actuales para proporcionar las corrientes continuas para el en-  
cendido por chispas. El primario de un transformador saturable está  
especialmente conectado al alternador de manera que el transformador  
5       es puesto en saturación con cada inversión de fase del primario. Si  
el transformador saturable tiene una curva de histéresis sustancial-  
mente rectangular, aparecerán impulsos de corriente de sustancial -  
magnitud en el secundario del transformador, que puede integrarse y  
aplicarse a un medidor relativamente insensible para indicar la fre-  
10       cuencia de alternaciones del alternador. Como este es accionado por  
el motor, la salida constituye entonces una medida de la velocidad -  
del motor.

      Es un objeto de esta invención proporcionar un taquíme-  
tro que tiene un circuito de accionamiento de transformador satura-  
15       ble y accionable lejos de un alternador del sistema de encendido de  
un motor.

      La invención proporciona por consiguiente un taquímetro  
para su empleo con un motor que acciona un alternador con un termi-  
nal ligado a tierra, un terminal de corriente continua y un terminal  
20       de salida de corriente alterna, caracterizado por un transformador sa-  
turable con un primario que tiene un extremo conectado al citado ter-  
minal de salida de corriente alterna, medios que conectan el otro ex-  
tremo de dicho primario a cada uno de los otros terminales, siendo -  
puesto dicho transformador en saturación opuesta con cada inversión  
25       de fase en el citado terminal de corriente alterna, presentando el -  
referido transformador un secundario, y medios que incluyen un medi-  
dor de la salida de corriente en un tiempo medio de dicho secundario.

      Una ventaja de la invención reside en el hecho de que -  
proporciona un taquímetro capaz de medir velocidades relativamente -  
30       elevadas, con medidores que tienen una sensibilidad relativamente baja.



1           Además, la invención proporciona un taquímetro que es in-  
sensible a la polaridad eléctrica del sistema al que se conecta y -  
que puede emplearse con cualquier alternador que tenga por lo menos  
un terminal de corriente alterna.

5           Además, la invención proporciona un taquímetro que es de  
construcción sencilla y que utiliza un mínimo de componentes económi-  
cos.

10           Un aspecto de esta invención reside en la provisión de un  
taquímetro dotado de una regulación de voltaje así como compensación  
de temperatura.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de esta  
descripción, especialmente cuando se considera a la vista de los res-  
tantes dibujos que ilustran la invención, en los cuales:

15           La Figura 2 es un diagrama del circuito de taquímetro y -  
el alternador desde el que es accionado.

La Figura 3 es una ilustración de las formas de onda que  
aparecen en diversos lugares a lo largo del circuito de la Figura 2.

La Figura 4 es una representación gráfica de la curva de  
magnetización del transformador saturable; y

20           La Figura 5 es una representación gráfica de la variación  
de la corriente primaria frente al tiempo, indicando el efecto de re-  
gulación de voltaje del transformador saturable.

25           Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra en ella un  
alternador típico actualmente empleado en el sistema de encendido de  
muchos automóviles actualmente en el mercado. El alternador comprende  
un generador 42 de corriente alterna trifásica en conexión con un rec-  
tificador 44 del tipo de puente. Aunque el generador 42 de corriente  
alterna se muestra en conexión en "Y", se entiende que la invención -  
es utilizable con los alternadores que emplean generadores conectados  
en "delta".  
30

312243

- 5 -



1 El rectificador 44 de tipo de puente está formado por -  
tres grupos (46A, 46B y 46C) de diodos 48 y 48A a F. Los diodos de -  
cada grupo están unidireccionalmente conectados en serie a través de  
una batería de acumulación 50 de manera invertidamente polarizada. -  
5 Los devanados del alternador 42 están conectados, cada uno de ellos,  
a un respectivo conjunto de diodos en las uniones 52A a C entre los  
diodos unidireccionalmente conectados.

10 Un terminal negativo de la batería 50 y los ánodos de ca  
da uno de los diodos 48B, 48E y 48F están conectados a tierra en 53  
por medio del conductor 56. El terminal 58, que está en conexión con  
el terminal positivo de la batería 50 y los cátodos de los diodos 48A,  
48B y 48C a través del conductor 60, sirve de fuente de energía para  
el circuito 62 de encendido del motor.

15 El alternador 40, como anteriormente se describe, funciona  
de manera bien conocida para proporcionar la energía necesaria para  
el circuito de encendido, manteniendo asimismo la batería de acu-  
mulación 50 en condición cargada. El rectificador de puente 44 con-  
vierte la salida trifásica del generador de corriente alterna 42 en  
energía de corriente continua a través de los terminales de salida -  
20 de corriente continua 53 y 58 del alternador y la batería de acumula-  
ción 50.

25 La mayoría de los alternadores actualmente en uso en los  
sistemas de encendido de automóviles incluyen por lo menos un termi-  
nal 64 de corriente alterna que está conectado directamente a uno de  
los grupos de diodos en la unión 52 entre aquellos (en este caso la -  
unión 52C). La salida de señal de corriente alterna del generador de  
corriente alterna 42 a través del conductor 66 hace que el terminal -  
de corriente alterna 64 alterne entre un voltaje de masa y un voltaje  
positivo próximo al valor del voltaje de corriente continua en el ter-  
30 minal 58. Como los diodos 48C y 48F son generalmente del tipo de sili

312243



1       cio causan muy poca caída de voltaje a través de ellos cuando se po-  
larizan en la dirección de avance, de manera que la onda de voltaje  
formada en el terminal 64 se aproxima a una forma de onda sustancial-  
mente cuadrada, como se muestra en la Figura 3a. Como el generador -  
5       de corriente alterna 42 en el alternador 40 es mecánicamente acciona-  
do por el motor del automóvil, la frecuencia del voltaje de onda cua-  
drada que aparece en el terminal 64 es indicativa de la velocidad -  
del motor. Un circuito de taquímetro 68 utiliza la señal de onda cua-  
drada para accionar a un medidor 70 que indica la velocidad del mo--  
10       tor de la manera que más adelante se describe.

Se establece un transformador saturable 72 con un devana-  
do primario 74 que tiene un extremo conectado al terminal de corrien-  
te alterna 64 por medio del conductor 76. El otro extremo del prima-  
rio 74 está conectado, a través de las trayectorias alternas que in-  
15       cluyen resistores limitadores de corriente 78a y 78b, al terminal po-  
sitivo 58 y al terminal de masa 53, respectivamente.

El devanado secundario 80 del transformador saturable 72  
tiene un par de diodos 82a y 82b conectados dorso con dorso a través  
de ellos. El elemento de resistencia 84 del potenciómetro 86 está co-  
20       nectado entre la derivación central 88 y el secundario 80 y una unión  
90 entre los diodos 82a y 82b conectados dorso con dorso. Este circui-  
to secundario forma un rectificador de puente de onda completa en el  
que el devanado 80 forma la entrada y la porción 91 del elemento de -  
resistencia 84 del potenciómetro 86 entre el elemento batidor 92 y el  
25       extremo conectado a la derivación central 88 forma la salida de co-  
rriente continua rectificada. El potenciómetro 86 sirve de ajuste de  
calibración que puede ajustarse al instalarse en el vehículo e igno-  
rarse virtualmente luego. El medidor 70 en serie con el resistor 96 -  
están conectados en derivación a través de la porción 91 del potenci-  
30       metro 86 para registrar así la caída de voltaje a través de aquella. -

312243

- 7 -



1 Un resistor 98 de coeficiente negativo, tal como un termistor, está  
conectado en paralelo a través del resistor 96 para proporcionar com-  
pensación de temperatura para el taquímetro.

5 La onda de voltaje formada a través de la bobina prima-  
ria es una onda sustancialmente cuadrada como se muestra en la figu-  
ra 3a. La corriente a través del primario pone al núcleo del trans-  
formador en saturación y su forma de onda se muestra en la figura 3b.

10 La corriente del primario sigue inicialmente el borde de  
lantero del voltaje a través de aquel en vista de la saturación del -  
núcleo. Sin embargo, en el punto X de la forma de onda de corriente -  
la densidad de flujo en el núcleo desciende por debajo de la satura-  
ción y la inductancia del devanado primario proporciona una elevada -  
impedancia al flujo de corriente que hace que se nivele. El flujo del  
15 núcleo cambia de dirección y alcanza su saturación en la otra direc-  
ción en el punto Y, en el que la corriente empieza a aumentar rápida-  
mente de nuevo hasta que alcanza un valor determinado por el valor de  
los resistores limitadores 78a ó 78b. Los puntos de saturación X e Y  
se muestran también en las curvas B-H para el transformador en la fi-  
gura 4. Cuando la polaridad del voltaje a través del primario se in-  
vierte, desciende la corriente a través del mismo y pasa a la direc-  
20 ción opuesta, indicándose los respectivos puntos de saturación del nú-  
cleo en X' e Y' en la figura 3b y en la figura 4.

25 El voltaje inducido a través del secundario es sustancial-  
mente como se muestra en la figura 3c y, como puede verse, es función  
del tiempo de saturación del transformador y de la corriente en el -  
primario. La corriente en el circuito secundario a través de la por-  
ción 91 del potenciómetro es sustancialmente como se muestra en la fi-  
gura 3d y la caída de voltaje media a través de aquella es función de  
la frecuencia de los impulsos.

30 El transformador saturable permite que el taquímetro sea

312243



1 aplicable a una amplia gama de velocidades del motor empleando compo  
nentes más económicos que los existentes en los taquímetros ordina--  
rios. El transformador 72 proporciona un igualamiento de impedancia  
entre el medidor 70 y el alternador 40 suministrador de impulsos, de  
5 manera que se dispone de más energía para el medidor mientras se em-  
plean componentes determinadores de una baja constante temporal. La  
inductancia del primario del transformador saturable y la resistencia  
de los limitadores de corriente 78a y b son suficientemente bajas pa-  
ra seguir con precisión la salida de impulsos del alternador cuando -  
10 el motor está funcionando a máxima velocidad. En el circuito/segunda--  
rio del transformador saturable 72 se dispone de suficiente energía,  
incluso a bajas velocidades, para realizar un movimiento del medidor  
relativamente económico, tal como el tipo de escala amplia mostrado -  
en la patente estadounidense nº 3.005.951, concedida a A.E. Gersch en  
15 24 de Octubre de 1.961.

Un medidor de escala amplia del tipo Gersch, si se emplea  
en los circuitos de accionamiento anteriores del tipo mostrado en la  
figura 1, limitaría materialmente las velocidades del motor con las -  
que el taquímetro resultaría efectivo. A fin de obtener suficiente co  
20 rriente para accionar el medidor relativamente insensible, el capaci-  
tor 26 tendría que ser tan grande como para hacer la constante tempo-  
ral RC demasiado larga para las superiores velocidades del motor.

Es de destacar que si se emplea un medidor de sensibili--  
dad relativamente elevada con el circuito del presente taquímetro, la  
25 gama de velocidades del motor se incrementaría más aún. De igual modo,  
sería posible accionar el medidor empleando sólo un diodo en el  
circuito secundario para suministrar al medidor 70 una señal rectifi-  
cada de media onda. Esto ofrece un contraste con el circuito del arte  
anterior, en el que se requieren siempre dos diodos 30 y 34.

30 El transformador saturable proporciona también una función

312243



1 de regulación de voltaje en el circuito. Como se ve en las curvas de  
tiempo frente a corriente primaria mostradas en la figura 5, su pen-  
diente (DI/DT) incrementa al aumentar el voltaje máximo de la entra-  
da de impulsos en el primario. Sin embargo, el tiempo requerido para  
5 que el núcleo resulte saturado disminuye en la proporción de  $\tau_2$  me-  
nos  $\tau_1$ , de manera que el voltaje de salida a través de la porción  
91 del potenciómetro permanece esencialmente constante y cambia solo  
con el cambio de frecuencia de los impulsos.

Otra ventaja del taquímetro aquí expuesto consiste en -  
que tiene una aplicación universal a sistemas de encendido ligados a  
10 masa, positivos o negativos, y no puede causarse ningún daño al ins-  
trumento por una conexión incorrecta del mismo a los terminales del  
alternador. Como puede verse, el circuito primario del transformador  
72 es simétrico. Mientras el conductor 76 esté conectado al terminal  
de corriente alterna 64 (figura 2), no importa cual resistor 78a ó  
15 78b está conectado al terminal de masa 53 ó al terminal caliente 58.  
Incluso si el conductor de corriente alterna 76 se conecta errónea-  
mente al terminal de masa 53 ó al terminal caliente 58, el dispositi-  
vo se hace simplemente inoperante, pero no se producirá ningún daño  
20 al taquímetro o al alternador. Por ejemplo, si se conectase el resis-  
tor 78a al terminal de corriente alterna 64 y el conductor 76 se co-  
nectase a masa, el resistor limitador de corriente 78a limitaría la  
corriente a través del primario 74 del transformador limitando la co-  
rriente a través del mismo.

Aunque se ha mostrado y descrito con detalle aquí una -  
25 versión preferida de un taquímetro que incorpora la invención, se en-  
tenderá que pueden efectuarse muchas modificaciones o adiciones a la  
misma sin apartarse del espíritu de la invención. Se pretende limitar  
se solamente por el ámbito de las adjuntas reivindicaciones.

312243



1                    1. Taquímetro para uso con un motor que acciona a un al-  
 ternador con un terminal de masa, un terminal de corriente continua  
 y un terminal de salida de corriente alterna, caracterizado por un -  
 transformador saturable con un primario que tiene un extremo conecta  
 5 do al referido terminal de salida de corriente alterna, medios que -  
 conectan el otro extremo del citado primario a cada uno de los otros  
 terminales, siendo puesto dicho transformador en saturación opuesta  
 con cada inversión de fase en el citado terminal de corriente alter-  
 na, teniendo dicho transformador un secundario, y medios que inclu--  
 10 yen un medidor de la salida de corriente de tiempo medio de dicho se-  
 cundario.

2. El taquímetro de la reivindicación 1, caracterizado -  
 por medios limitadores de corriente en los medios de conexión entre  
 el otro extremo de dicho primario y los otros terminales mencionados.

15                    3. El taquímetro de las reivindicaciones 1 ó 2, caracteri-  
 zado porque los medios medidores de corriente de tiempo medio inclu--  
 yen medios para rectificar la salida de señal del citado secundario -  
 de transformador saturable.

20                    4. El taquímetro de las reivindicaciones 1 ó 2, caracteri-  
 zado porque los medios medidores de corriente de tiempo medio compren-  
 den un par de diodos conectados dorso con dorso a través de dicho se-  
 cundario, medios de resistencia conectados entre una derivación cen-  
 tral en dicho secundario y los extremos mutuamente conectados de di--  
 chos diodos, y un medidor de corriente continua conectado a través de  
 25 una porción por lo menos de los citados medios de resistencia.

5. El taquímetro de la reivindicación 4, caracterizado -  
 porque dichos medios de resistencia comprenden un potenciómetro.

30                    6. El taquímetro de cualquiera de las reivindicaciones 1 a  
 5, caracterizado por medios compensadores de temperaturas en dichos me-  
 dios medidores de corriente de tiempo medio.

312243

- 11 -



1

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "TAQUIMETRO PARA USO CON UN MOTOR".

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas, y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de Abril de 1.965

ALFONSO UNGRIA

P. D. O.

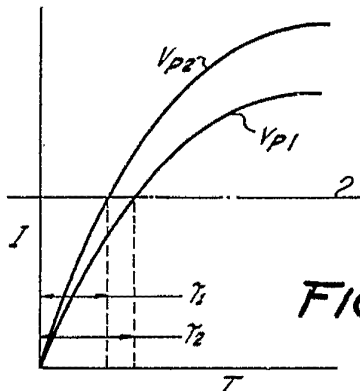
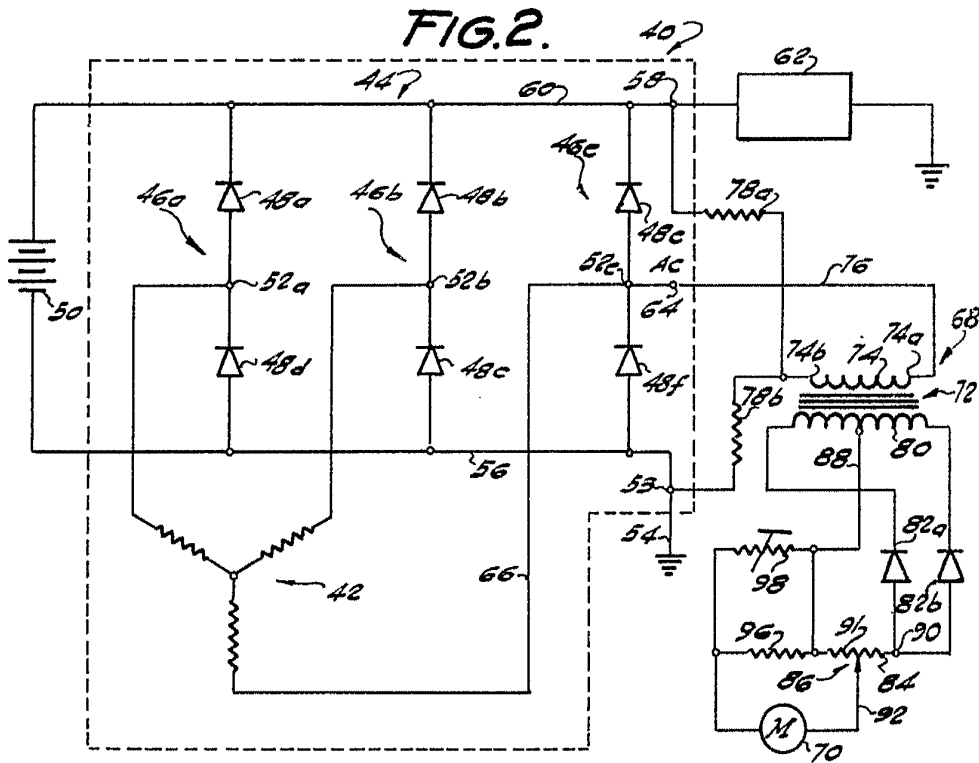
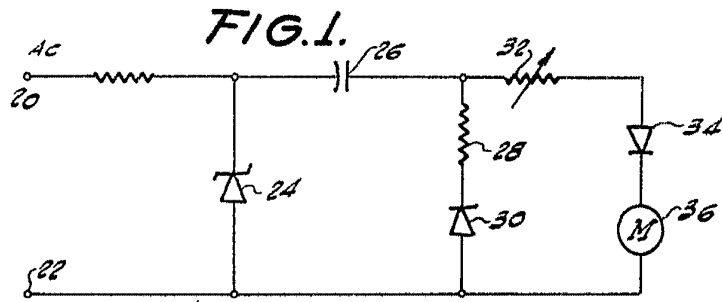
10

15

20

25

30



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 24 de Abril DE 1965  
 OFICINA UTERIA  
 P.P.

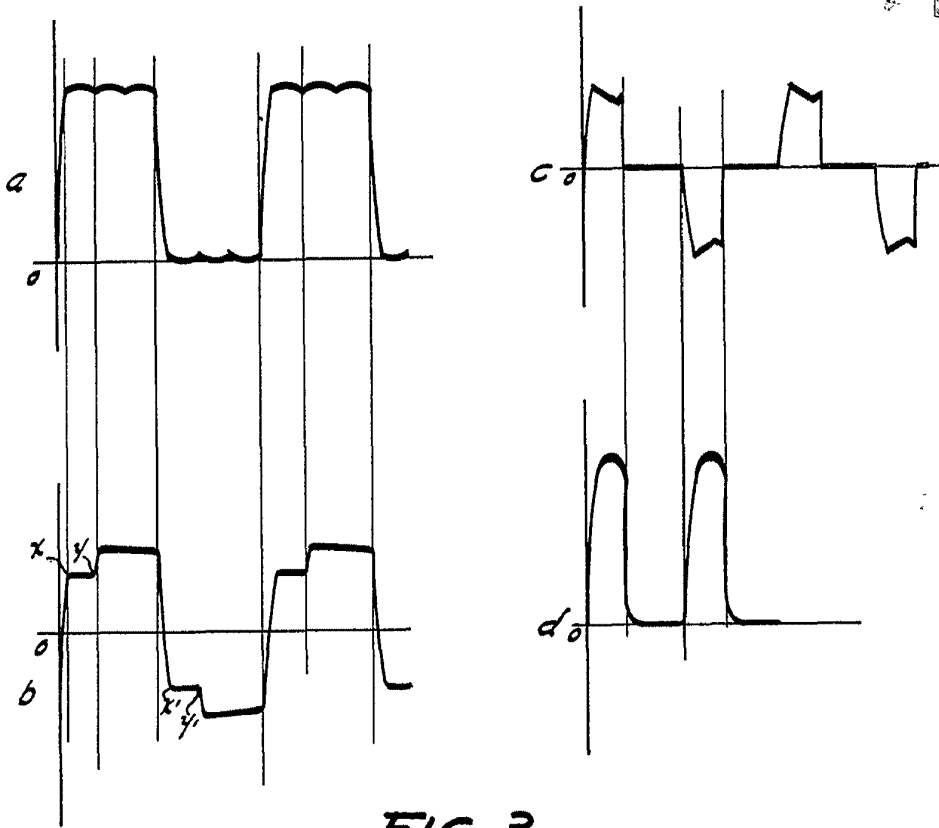
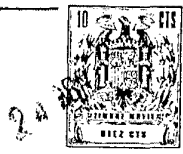


FIG. 3.

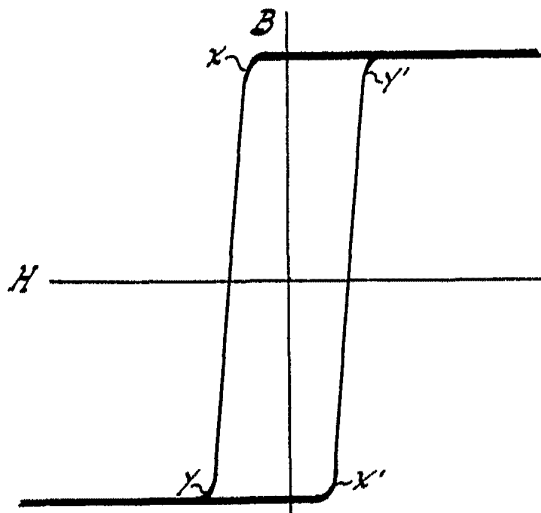


FIG. 4.

ESCALA VARIABLE  
MADRID 24 DE Abril DE 1965  
P.º. HUNGRÍA