

248595



248595

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FAVOR DE
CORNING GLASS WORKS, DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN
CORNING, NEW YORK U.S.A.

sobre:

"UN APARATO DE CONTROL Y MEDIDAS ELECTRICAS".

248595



Esta invención se refiere a un aparato para detectar un cambio en una característica de un objeto y encuentra una aplicación particular en un sistema para medir la temperatura en el que se emplean variaciones en las propiedades eléctricas de un objeto con un cambio en su temperatura para ofrecer una indicación de la dirección y alcance del cambio en su temperatura.

- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Según la invención, se presenta un aparato para detectar un cambio en una primera características de un objeto, que comprende un generador de señales que provee una primera señal eléctrica a una primera frecuencia como respuesta a los cambios de dichas primera característica, caracterizado por un modulador para modular dicha primera señal eléctrica en una segunda frecuencia, un circuito para comparar dicha primera señal eléctrica modulada con otra señal eléctrica de referencia a dicha primera frecuencia, y un mecanismo de ajuste que responde al componente modulado de la citada primera señal eléctrica modulada para ajustar o regular la referida señal eléctrica de referencia de forma que dé una sensibilidad substancialmente mínima en la salida o potencia de dicho "circuitry" de comparación a las variaciones en el componente de primera frecuencia de la citada primera señal eléctrica modulada que resultan de los cambios en una segunda característica de dicho objeto con lo que se consigue una salida o potencia que queda determinada por la primera característica citada y que es substancialmente independiente de los cambios experimentados en la segunda característica citada.

Por lo que respecta a la aplicación particular arriba indicada de esta invención, ya hace mucho tiempo que se sabe que las propiedades eléctricas de los materiales está efectuada por la temperatura de los mismos y varían con ellas. Por lo tanto, se ha propuesto detectar un cambio de temperatura de un valor predeterminado midiendo la corriente inducida en

248595^o



- el material por medio de un radiador de energía eléctrica adecuado. Por ejemplo se ha propuesto un aparato para determinar la temperatura de cuerpos conductores de la electricidad por medio de una o más bobinas electro-magnéticas por corriente alterna conectada en uno de los brazos de una célula de rectificación de fase que está equilibrada para condiciones correspondientes a una temperatura predeterminada del objeto que se quiere medir. En reconocimiento del hecho que la medida de la absorción de energía da como resultado una señal que
- 5.- contiene dos elementos relacionados respectivamente a un cambio de temperatura y a un cambio de distancia, y que estos elementos difieren de fase, el aparato propuesto incluía un desviador de fase con el fin de permitir la regulación del aparato para una temperatura predeterminada a una condición
- 10.- de sensibilidad reducida para con elementos de distancia y de sensibilidad relativamente mayor para con el elemento de temperatura.
- 15.-

- Yo he encontrado los aparatos hasta ahora propuestos completamente inadecuados para la medición de temperaturas cuando hace falte un grado elevado de exactitud. Porque la dirección en el plano de impedancia junto con el elemento de temperatura de la corriente de señal no se ve afectada por las variaciones de distancia, cambia con la temperatura; es necesario tener en cuenta las variaciones en desviación de fase
- 20.- requerida en diversas temperaturas para anular el efecto de cambios incidentales de distancia con el fin de presentar un aparato capaz de indicar con un alto grado de exactitud un cambio relativamente pequeño en temperatura de un valor que no se ha fijado o conocido de antemano.
- 25.-

- 30.- Otro factor que afecta la exactitud de la medida obtenida por medio de un aparato tal, es el cambio de las características del elemento sensor tales como, entre otras, las que pueden ocurrir con el tiempo y la temperatura. Esto es



especialmente significativo cuando el aparato está destinado a usarse en conexión con un procedimiento de temperatura relativamente alta para la producción en masa a gran velocidad de un producto, cuya calidad depende de un control riguroso de temperatura.

9.-

También se sigue, que cuando se utiliza un sistema tal para controlar la distancia de un objeto cuya temperatura varía, entonces los cambios en la impedancia del radiador que resultan de tales variaciones de temperatura deberían de un modo semejante hacerse infectivos.

10.-

Por lo tanto, uno de los principales fines de esta invención es presentar un sistema para medir la temperatura de un objeto irradiada por energía eléctrica procedente de un radiador por medio de las variaciones en la impedancia del radiador debidas a tal temperatura y distancia, tomándose las medidas de tal modo que den unas medidas de distancia y temperatura independientes entre sí.

15.-

Una característica importante de la presente invención es el empleo de un radiador de energía eléctrica, cuya impedancia está afectada por la energía absorbida en un objeto expuesto a la misma; la energía absorbida es una función de la temperatura instantanea del objeto y de la distancia que hay entre el objeto y el radiador. El cambio de impedancia

20.-

da por resultado una variación en el voltaje, convenientemente denominado la señal de "error" que se compara con el voltaje a través de un radiador equivalente dispuesto de forma que no sea afectado por las variaciones originadas por el objeto bajo observación. Para conseguir una medida de la temperatura, la señal de "error" se compara con una señal de

25.-

referencia de tal fase que ofrezca, para toda temperatura, T, del objeto observado, una medición del componente de la señal "error" que está afectada tan sólo por un cambio de temperatura y, por consiguiente, corresponde a un cambio de tempe-

30.-

ratura ΔT .

-5-
248595



5.- Otra característica importante de esta invención reside en modular la señal de error de tal modo que introduzca una variación en la misma, que corresponda a la variación de la señal de error que resulta de un cambio de distancia cuando la temperatura permanece constante.

10.- La fase de la señal de referencia se regula continua y automáticamente por referencia a la señal moduladora con el fin de mantener esa relación de fase con la señal de error para asegurar la derivación de una salida o potencia que es función de los cambios de temperatura y que es independientemente de las variaciones de distancia.

15.- En una forma de llevar a la práctica la invención un radiador de control y otro de referencia, conectados en los brazos adyacentes de una célula de rectificador de fase, van montados en relación yuxtapuesta con el radiador de control en posición para irradiar al objeto cuya temperatura se va a medir mientras que el radiador de referencia está independiente eléctricamente del objeto y no se ve influenciado por el mismo. Al menos el radiador de control está sometido a un desplazamiento periódico mientras que está conectado eléctricamente con el objeto para modular la amplitud del voltaje a través del radiador de control a una frecuencia determinada que difiere lo bastante de la frecuencia del voltaje de excitación que hay en el radiador de control para facilitar la separación o detección de la frecuencia de la modulación.

20.- Cuando el radiador de control tiene la forma de una bobina electromagnética, otra forma en que se puede modular la reluctancia o resistencia del circuito magnético es la de desplazar periódicamente una pieza de polo de material magnético en la distancia formada en el circuito magnético en series del mismo. Así una pieza polar de material magnético se puede montar para girar en un hueco de aire formado en el circuito

25.-
30.-

248595



- 5.- magnético que incluye al objeto irradiado y la bobina. La rotación de tal pieza polar ofrece una modificación en el número de líneas de flujo que ponen en conexión a la bobina de control con el objeto observado a una frecuencia correspondiente al ritmo de rotación de la pieza polar.
- De acuerdo con una nueva e importante variación, de la impedancia de los dos radiadores se comparan periódica y automáticamente y se calibra con el fin de hacer el aparato substancialmente independiente de las variaciones que de otro modo resultarían de un cambio en sus temperaturas o características eléctricas.
- 10.-
- 15.- Como se ha indicado, la presente invención ofrece un medio para eliminar tales señales espurias como las que resultan de la variación en la distancia entre el objeto bajo observación y el aparato sensor y que afecta adversamente la exactitud de la medida de temperatura. Una nueva característica de la presente invención envuelve el evitar la pérdida de exactitud debida a variaciones de distancia relativamente grandes. Las variaciones de distancia grandes que no se
- 20.- tratan tan eficazmente con debidos ajustes de fase pueden originarse por varias causas y con frecuencia resultan del hecho que los objetos sucesivos, cuya temperatura se va a observar, no tiene dimensiones uniformes. De acuerdo con la presente invención la distancia entre el aparato sensor y el objeto
- 25.- bajo observación se determinan fácilmente y la señal para la medida de distancia se emplea para ajustar la distancia a un valor predeterminado, mientras que el ajuste o regulación de la distancia es susceptible de realizarse con precisión, la combinación de cambios de fase para anular los efectos
- 30.- que dependen de la distancia junto con el control automático de distancia para mantener las variaciones de distancia dentro de unos límites predeterminados es muy ventajoso.

248595



Otros fines así como otras ventajas de la presente invención se harán manifiestos en la siguiente descripción y en los dibujos adjuntos en los que:

5.- La Fig. 1a., es una vista en alzado, en parte esquemática de una prensa de cristal que pone en práctica la presente invención,

10.- La Fig. 2a., es un gráfico que muestra los cambios de impedancia inductiva y resistiva que tiene lugar con cambios de temperatura del objeto bajo observación y con cambios de distancia entre el objeto y el radiador electro-magnético.

La Fig. 3a., es una vista esquemática que muestra una forma preferida de llevar a la práctica el sistema de medir la temperatura del presente invento.

15.- La Fig. 4a., es una vista en alzado, parcialmente en sección que muestra los componentes sensores de temperatura con más detalles,

La Fig. 5a., es una vista semejante a la de la Fig. 4a., de otra disposición de los elementos sensores de la temperatura, y

20.- Las Figs. 6a a 12a son cada una de ellas vistas esquemáticas que ilustran otras características de la presente invención, el sistema que aparece en la Fig. 6a., muestra una disposición para medir y regular automáticamente la distancia entre el radiador y el objeto irradiado por él, la Fig. 7a.,

25.- ilustra otra disposición para medir y ajustar la distancia entre el radiador y el objeto irradiado, la Fig. 8a., muestra una disposición para mantener automáticamente el equilibrio de la célula de rectificador de fase, la Fig. 9a., presenta una modificación de la disposición ilustrada en la Fig. 6a.,

30.- las Figs. 10a y 11a., muestran una disposición en la que se emplea un radiador capacitivo, y la Fig. 12a., presenta un control automático del líquido refrigerante para los moldes de cristal.

248595



Se describirá una forma de llevar a la práctica el presente invento en conexión con el moldeado de productos de vidrio, la calidad de los cuales dependen en gran parte de la temperatura de los moldes. El aparato construído de acuerdo con la presente invención es especialmente apto para usarlo en el control de la temperatura de los tales moldes, pero se reconoce que se puede emplear donde quiera que haya que determinar o controlar la temperatura y/o la distancia de un objeto, cuyo efecto sobre la impedancia de un radiador de energía eléctrica varía con los cambios en su temperatura o en su distancia con respecto al radiador.

Con referencia ahora a la Fig. 14., el molde (10) es uno de una pluralidad de moldes construídos convencionalmente montados sobre una mesa de prensa de divisiones (11) y es llevada por ella sucesivamente a través de estaciones que incluyen una donde un globo de vidrio se deja caer dentro del molde, una segunda donde se baja un émbolo sobre el vidrio para conformarle a la forma del molde, una tercera donde el vidrio moldeado se saca del molde. El molde se calienta por el contacto con el vidrio caliente y entre la tercera estación y la primera la temperatura del molde se mide y controla de forma que quede a una temperatura adecuada para recibir otra porción de vidrio cuando vuelva a la primera estación.

Como se ha indicado en esquema, las bobinas (12 y 13) están montadas de forma que pueden yuxtaponerse al molde (10) inmediatamente después de haber retirado del mismo un panel acristalado. La bobina sensora o de medir (12) está colocada de modo que ilumina electro-magnéticamente la porción central de la superficie (10a) del molde (10) que está en contacto con el vidrio, mientras que la bobina (13) está colocada de modo que su radiación no llega al molde.

En el caso de un inductor en forma de una bobina electro-magnética tal como la bobina (12) su resistencia R y su reac-

-248595



- tancia ωL caracterizan sus propiedades eléctricas. Los análisis han mostrado que la resistencia y la inductancia de una bobina con núcleo de hierro, son afectadas por su distancia con respecto a un objeto tal como un molde (10) de acero inoxidable magnético y por su temperatura, el eje de la bobina siendo perpendicular a la superficie del molde. En el caso de un molde de acero inoxidable magnético a una temperatura inferior a su punto Curie (unidad tipo de emanación de radio) por lo general un aumento en la distancia da por resultado una disminución de la reactancia inductiva y de la resistencia. Por otra parte, si la distancia es constante, un aumento de la temperatura del molde ocasiona un aumento en la permeabilidad y resistividad o resistencia específica del molde con el resultado que la reactancia inductiva del inductor aumenta y su resistencia disminuye. Cuando se traza en un gráfico de impedancia la dirección de un cambio de impedancia indica si el cambio se ha debido a un cambio de temperatura o de distancia o de temperatura y distancia.
- 5.-
10.-
15.-

- En el gráfico de impedancia Fig. 2A., donde se ha exagerado la escala para mayor claridad, los cambios de reactancia inductiva, $\omega \Delta L$, en ohmios están trazados a lo largo del eje vertical, y los cambios de resistencia, ΔR , están trazados en ohmios a lo largo del eje horizontal. Las curvas T_{1-5} , representan los registros hechos a cinco temperaturas sucesivamente mayores a tres distancias sucesivamente mayores d_{1-3} , las curvas T_{1-5} convergen hacia un punto que tiene las coordenadas 0,0 lo que representa la impedancia del inductor a una distancia infinita del objeto. En vista del desplazamiento angular de la tangente a las curvas T_{1-5} en puntos correspondientes a una distancia constante, es preciso tener en cuenta la relación de fase instantánea entre el componente de cambio de temperatura y el elemento de cambio de distancia de la
- 20.-
25.-
30.-

-1248595



señal de medida que corresponde a la amplitud del voltaje sin equilibrio desarrollado en una célula de rectificador de fase. A menos que se haga esto, la medida resultante además del cambio de temperatura deseado reflejará también el cambio de distancia que no se desea.

5.-

En la disposición ilustrada en esquema en la Fig. 3a., las bobinas (12 y 13) están conectadas a través de un arrollamiento secundario de un transformador de estribo (14) para formar una célula de rectificador de fase (15) el voltaje a través de la diagonal de ésta ofrece la señal de error que como se ha indicado, comprende un elemento de medida de temperatura y un elemento de medida de distancia.

10.-

El primario del transformador (14) lo suministra una unidad oscilatoria de sintonía de horquilla o derivación (16) cuyo voltaje, unos (1,5 v) valor eficaz a radio-frecuencia, se simplifica mediante un amplificador (17) y se hace pasar a través de un filtro de paso de la banda (18) para dar una señal **sinusoide**. Los ruidos y los componentes d-c indeseables se esbozan por el acoplamiento a-c provisto a través del transformador (14).

15.-

20.-

El amplificador de la señal de error (19) es un amplificador de varios grados o etapas con acoplamientos a-c entre las sucesivas etapas para dar un grado elevado de amplificación de los elementos a-c a la frecuencia ofrecida por la unidad oscilante (16). Van incluidas unas redes LC sintonizadas para atenuar los ruidos y los elementos a-c que no se desean incluyendo armónicos.

25.-

La fase de salida del amplificador (19) está conectada al amplificador detector sensitivo de fase (20) por un transformador (21) que también sirve para ofrecer el sintonizado deseado. El cable de empalme (22), conectado con la derivación

30.-

central del arrollado secundario del transformador (21) lleve una señal de referencia con una fase tal que está en cuadratura



- ra con el componente de la señal de error, que refleja los cambios de distancia entre la bobina (12) y la superficie (10a) del molde como se indicará detalladamente más adelante. El detector-amplificador sensitivo de fase (20) es alimentado con
- 5.- la señal de referencia y el voltaje que aparece a través del secundario del transformador (21) y normalmente ofrece una salida que es proporcional a la amplitud del voltaje de error comparada con la amplitud del voltaje de referencia, éste último funciona como un voltaje de conmutación para el detector
- 10.- amplificador sensitivo de fase (20). En vista del hecho que el voltaje de referencia es de 90° fuera de fase con el componente de voltaje de error que corresponde a un cambio de distancia, la salida del detector-amplificador sensitivo de fase (20) tiene una sensibilidad substancialmente nula a ese elemen-
- 15.- to así que la salida que aparece a (23) es un voltaje d-c cuya amplitud es en substancia una función de las variaciones de temperatura del molde (10) y el sentido del voltaje corresponde a la dirección de las variaciones de temperatura cuando la célula de rectificador de fase (15) ha sido equilibrada o puesta
- 20.- en cero para una temperatura de referencia específica. Hay que notar que el detector-amplificador (20) está construido, como es bien sabido, para ofrecer una amplificación d-c y con preferencia incluye una red RC de paso de bajo entre sus etapas detectores y amplificadores. La etapa de salida del detector-
- 25.- amplificador (20) puede comprender un paso siguiente al cátodo, cuyos cátodos están conectados a la bobina motriz de un registrador (26) adecuado por medio de una resistencia bobinada (27) de series variables que ofrece un ajuste de sensibilidad conveniente.
- 30.- El registrador (26) puede ser de cualquier tipo adecuado y por ejemplo, puede muy bien ser del tipo que lleva un gráfico que se mueve constantemente y un estilo cuya posición con

248595



respecto al gráfico se controla por la amplitud y dirección del voltaje aplicado a su bobina.

Como la temperatura del molde (10) no es constante y debido a la posibilidad de alteración en la distancia entre el

5.- molde y el radiador de medida (12), es necesario efectuar tal ajuste que el aparato tenga una sensibilidad cero para con los elementos de señal que reflejen un cambio de distancia a la temperatura instantánea del molde bajo observación. Según una de las formas de llevar a la práctica la invención, el ajuste deseado se hace de modo continuo por medio de un voltaje modulador

10.- que aparece a través de la diagonal de la célula de rectificador de fase (15) con el fin de introducir un elemento que tenga una frecuencia predeterminada y que corresponda a la variación de la señal de error que resulta de una modificación de la distancia. El elemento así introducido puede designarse convenientemente como la señal de modulación de distancia y en la presente forma de la invención aparece como una modulación de amplitud

15.- de la frecuencia empleada para dar energía a la célula de rectificador de fase (15). Como más ampliamente se señalará más adelante, esto se consigue convenientemente desplazando mecánicamente el radiador (12) hacia el molde (10) y apartándole del mismo en un trayecto relativamente corto. Con la célula de rectificador de fase activando la frecuencia a 200 cps., la modulación de la distancia entre el molde (10) y la bobina (12) a

20.- una frecuencia de 20 cps. presenta una modulación de amplitud de 20 cps, continua del voltaje de frecuencia de 200 cps. a través de la bobina (12).

25.- El elemento de voltaje de frecuencia de 20 cps. a través del secundario del transformador (21) aparece en la salida del detector amplificador (20) donde, debido al acoplamiento e-c provisto por un capacitor o condensador (23), se le hace pasar al amplificador (29) sintonizado para producir una amplificación

30.-

248595



de esta baja frecuencia. La salida del amplificador (29) es ali-
mentada a través del transformador (30) a un detector-amplifi-
cador (31) sensible de fase del mismo modo que el transforma-
dor (21) ofrece un acoplamiento al detector-amplificador (20)

- 5.- sensible de fase. En el caso presente, el voltaje de referen-
cia o conmutación que se aplica a la derivación central del se-
cundario del transformador (30) y a la entrada del detector-
amplificador de fase sensible (31), se deriva de una fuente
adecuada (32) que se conmuta sincronizada con el desplazamien-
to de la bobina (12). La salida del detector-amplificador de
10.- fase sensible (31) es un voltaje d-c promedio que tiene una
amplitud que corresponde a la amplitud del elemento de modula-
ción del ciclo (20) en la salida del detector-amplificador (20)
y el coseno de la diferencia de ángulo de fase entre el volta-
15.- je de conmutación de referencia de ciclo (20) y dicho voltaje
modulador de ciclo (20), mientras que la dirección de la sali-
da es una función del signo de dicho coseno.

La salida del detector-amplificador (31) se emplea pa-
ra hacer funcionar, de la manera convencional, a un servomotor
20.- (33) por una duración y en una dirección que corresponden res-
pectivamente a la amplitud y sentido del voltaje aplicado al
mismo. Entre el eje del servomotor (33) y el eje de sintoniza-
do del desviador de fase (34) va un juego de engranajes adecua-
do; el desviador de fase va dotado de una señal de 200 cps.

- 25.- del oscilador (16) como se ha indicado. La salida del desvia-
dor de fase (34), ampliada a (35), aparece a través del conduc-
to (22) y masa (no aparece en la figura) lo que ofrece el vol-
taje de conmutación de referencia para el detector de fase sen-
sible (20) como se hizo constar anteriormente. El servomotor
30.- (33) mueve al desviador de fase (34) a través de su juego de
engranajes en tal dirección como para hacer que el voltaje de
referencia de 200 cps. aparezca en el conducto (22) para es-

-14 248595



5.- tar en cuadratura con la señal de 200 cps, debido a la modulación de distancia de la bobina (12) que aparece a través del secundario del transformador, (21). En estas condiciones, el voltaje de ciclo (20), que de otra forma aparecería en la salida del detector de fase sensible (20), es cero.

10.- A causa del ajuste automático de la relación de fases entre el voltaje de conmutación de 200 cps y la señal de error alimentados en el detector-amplificador de fase (20), el voltaje de entrada en el registrador (26) ofrece una medida exacta de la temperatura instantánea de la porción del objeto irradiado. Estando debidamente la frecuencia de operación, en el caso presente de 200 cps, la parte del molde que se observa puede más o menos de su superficie. De hecho, el presente aparato también es eficaz para determinar la temperatura de una parte del molde aun con el objeto de vidrio que se está formando todavía puesto en el molde. Así, no es necesario quitar el objeto de vidrio del molde.

15.-
20.- Hay que hacer notar, que debido a la regulación del elemento móvil del desviador de fase (34) para proporcionar a cualquier temperatura un voltaje de referencia que esté en cuadratura con el elemento dependiente de la distancia de la señal, la posición instantánea de este elemento relativa a una posición "cero" calibrada se puede usar para proporcionar la indicación o medida de la temperatura del objeto bajo observación.

25.-
30.- Así en algunos casos puede ser aconsejable presentar un indicador (36) sobre el eje giratorio del desviador de fase (34) que, al pasar sobre la escala (37) debidamente graduada, indique la temperatura del objeto o molde. En otras palabras, la posición de la fase de la salida del desviador de fase (34) relativa a su entrada es una función de la temperatura del molde.

248595



- Como ya se ha señalado, un voltaje de conmutación a la frecuencia en que se modula la señal de error, 20 cps en este caso, se deriva de un generador (32) y se aplica a la derivación central del arrollado secundario del transformador (30) que, a su vez, está conectado con el circuito de entrada del detector-amplificador de fase sensible (31). Volviendo ahora a la Fig. 4a., en ella se muestra una disposición preferida para modular la señal de error y para derivar un voltaje de conmutación que tenga la misma frecuencia, así como otras características de la presente invención. La plataforma (50) está soportada por un soporte corredizo que se mueve en sentido vertical y puede conectarse al mismo de una manera conveniente de forma que la plataforma puede moverse con facilidad para colocarse en una posición que es una distancia predeterminada de la que la superficie del molde (10) ocupa en el momento en que se está efectuando la medida y para salirse de esa posición.
- El desplazamiento del soporte corredizo (51) se puede hacer de un modo conveniente. Donde, como en el caso presente, la mesa de prensa y sus diversos accesorios son actuados neumáticamente por medio de aire a presión, entonces es muy conveniente procurar una operación similar del soporte corredizo (51). Una válvula accionada por el movimiento divisor de la masa de prensa (11), controla, mediante la adición de fluido a presión en un lado u otro del pistón (no aparece en las figs.), el movimiento del soporte corredizo (51) hacia arriba a una posición retirada de la mesa de prensa (11) cuando ésta se gradúa y baja para colocar la bobina (12) de control adyacente a un molde cuando la mesa de prensa (11) ha completado su movimiento y coloca al próximo molde debajo del soporte corredizo (51).
- Se suspende un recipiente (55) de la plataforma (50) por medio de espárragos (56) contactados con su cubierta (57) a la que a su vez está asegurado por medio de pernos (58) que

248595



- 5.- sirven para aprensar una junta de aro (59) en forma de "O", montado sobre el recipiente (55) y soportado elásticamente desde la cubierta (57) va un bloque (60), formado por un material adhesivo tal como una resina "epoxy", en la que van empotradas una bobina sensora o de control (12) y otra bobina de referencia (13) en relación de espalda contra espalda. Es decir, los núcleos (61 y 62) en forma de "U" de las bobinas (12 y 13), respectivamente, están montados de forma que el núcleo (61) se abre hacia abajo hacia el fondo del recipiente (55), y el núcleo (62) se abre hacia arriba hacia la tapa (57) (como se ve en la Fig. 4a).
- 10.-

- 15.- Los espárragos (63) en conexión con el bloque (60), se extienden cada uno a través de un orificio de la tapa (57) y a través de unas aberturas formadas en los brazos puestos del miembro de resorte (64) de forma de "U". El montaje es tal que permite un desplazamiento vertical limitado del bloque (60) y las bobinas son movidas así con relación al recipiente (55) los muelles o resortes (64) ofrecen una fuerza rectificadora y los espárragos (63) tienen una dimensión relacionada con sus aberturas en la tapa (57) con el fin de tener un ajuste deslizante en la misma. Extendiéndose a través de unos casquillos (66 y 67) montados en la cubierta o tapa (57) y en la plataforma (50) respectivamente, hay una biela de conexión (65) que tiene su porción terminal inferior en conexión con el bloque (60) y su extremo opuesto unido a un brazo (68) para oscilar con él como se describirá ahora. El brazo (68) unido de forma articulada como se ha indicado en (69) para soportar el miembro (70) que a su vez está fijo sobre la plataforma (50). Un cursor de leva (71) está montado de forma giratoria en el extremo libre del brazo (68) y entra en juego con una superficie de leva (72a) formada sobre un eje (72). Un extremo del eje (72) gira sobre un soporte (73) y tiene fijo a sí un
- 20.-
- 25.-
- 30.-

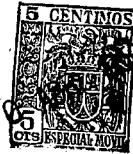
-17- 248595



engranaje (74) que engrana con el engranaje (75) que va fijo al eje de salida del motor (76) que también está sostenido por un soporte (73). El otro extremo del eje (72) gira sobre otro soporte (77) y tiene fijo a sí un accionador o conmutador (78) colocado de forma que pueda abrir y después cerrar el conmutador o interruptor (79) cuando el cursor de leva (71) se pone en juego con el apoyo de leva (72a) y después lo deja. El alojamiento (80) asegurado a la plataforma (50) proporciona un recinto o envoltura para los elementos montados en la plataforma.

Con el motor (76) conectado a una fuente adecuada de energía eléctrica, como se ha indicado, el eje (72) gira, por medio de ruedas engranadas (75 y 74) a una velocidad de (20) revoluciones por segundo de forma que el apoyo de leva (72a) entra en juego con el cursor de leva (71) y lo oprime así como a su brazo (68) veinte veces por segundo. A la misma velocidad, el accionador (78) abre y cierra el interruptor (79) como se señalará más ampliamente, el movimiento descendente del brazo (68) se transmite a la biela de conexión (65), quien a su vez desvía hacia abajo al bloque (60) en el que van empotradas las bobinas (12 y 13). El movimiento descendente del bloque (60) origina una compresión en los muelles (64) por medio de los esparragos (63). Cuando el cursor (71) abandona el apoyo de leva (72a) y los miembros desplazados; brazo (68), biela (65) bloque (60) y bobinas (12 y 13), están libres para subir son impulsados hacia arriba por la influencia de los muelles (64). Este desplazamiento de la bobina (12) tan solo necesita ser lo bastante grande para ocasionar un cambio perceptible en el acoplamiento magnético entre la bobina y el objeto que se está observando. En la práctica, el desplazamiento de la biela (65), del bloque (60) y de las bobinas (12 y 13) a lo largo de 0,001 pulgada ha proporcionado la modulación deseada para la señal de error.

18
248595



- El recipiente (55) tiene doble pared como se indica a efectos de aislamiento térmico y está hecho de vidrio que puede estar provisto de una capa que refleje el calor para reducir al mínimo el efecto de las bruscas variaciones de temperatura a las que se verían sujetas de otro modo las bobinas (12 y 13) cuando el recipiente (55) esté alternativamente juxtapuesto a una posición adyacente a la superficie de uno de los moldes (10), y apartado de dicha posición. La porción de pared del recipiente (55) a través de la cual la bobina (12) irradia el molde, es transparente a la energía irradiante a la frecuencia de medida. El bloque (60), además de poner rígidos a los conjuntos de bobinas, lleva también un sumidor de calor que presenta una estabilidad térmica mayor. Se pueden proporcionar otros medios adicionales para controlar la temperatura de las bobinas (12 y 13) en la forma de un calentador eléctrico (81) montado dentro del recipiente (55) y bloque circundante (60). El calentador (81) está en conexión con una fuente de energía eléctrica conveniente (no se ilustra en las Figs.) controlada como de costumbre por el termostato (82), cuya porción inferior, como se ve en la Fig. 41., se extiende a través de un orificio de la tapa (57) y está metido dentro del bloque (60). El termostato (82) puede ser del tipo de una columna de mercurio, el circuito del calentador (81) está controlado para mantener la temperatura, por ejemplo de 50°C, substancialmente en condiciones óptimas para una máxima estabilidad de las características de las bobinas.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-

- Como se ha indicado anteriormente, el desplazamiento cíclico de la bobina (12) a la velocidad de 20 veces por segundo da por resultado una modulación de amplitud de 20cps de la señal de error alimentada desde el estribo (15) al amplificador (19). Esta frecuencia de modulación de 20 cps cuando se detecta y amplifica en (31) se pasa al servomotor (33) que a su vez
- 30.-



controla la fase del voltaje de referencia o conmutación de 200 cps aplicado a la derivación central del transformador (21).

El interruptor (79), junto con el accionador (78), va incluido en el generador (32) de referencia de baja frecuencia (Fig.

5.- 3a). El abrir y cerrar del interruptor (79) de acuerdo con el desplazamiento periódico de la bobina (12) proporciona el voltaje de conmutación para el detector-amplificador de fase (31).

Como se muestra en la Fig. 3a., la derivación central del secundario del transformador (30) conectada con el circuito de entrada del detector-amplificador de fase (31), está conectada

10.- directamente con la masa por medio de la resistencia bobinada (87), por medio de la resistencia bobinada (88) al polo del interruptor (79) y, por una conexión en paralelo el suministro

15.- en el otro lado del interruptor (79) está unido a la masa como se indica en (89). El cierre del interruptor (79) proporciona un contacto con la masa para el voltaje d-c que de otro modo se proporcionaría por medio de la resistencia bobinada (88) a la derivación central del secundario del transformador (30)

con una consiguiente disminución del voltaje d-c aplicado a la entrada del detector-amplificador de fase (31). La puesta a

20.- tiempo del cerrar y abrir del interruptor (79) coincidiendo con el paso por cero de la señal de modulación de 20 cps se puede conseguir muy fácilmente. De esta forma se asegura la sincronización de la operación del detector-amplificador de fase

25.- (31) para lograr una mayor sensibilidad a la frecuencia de modulación de 20 cps.

Es de desear que la temperatura registrada en el gráfico del registrador (26) refleje tan sólo la temperatura del molde bajo observación después del ajuste necesario del desviador

30.- (de fase (54). A este efecto va un cronizador (84), cuyo circuito de energía está controlado por un soporte corredizo (51)

El interruptor (84a) está dispuesto de tal forma que se encuen-

248595



- tra cerrado cuando el soporte corredizo (51) empiece su movimiento descendente. El cronizador (84) puede ser de construcción convencional y está conectado de modo que distribuye el registro de la temperatura que realiza el registrador (26) para que se efectúe después que el soporte corredizo ha colocado a la bobina de control (12) adyacente a la superficie del molde cuya temperatura se va a determinar. Con preferencia, el ciclo de distribución de tiempo del cronizador (84) se regula de manera que la temperatura se registre después que el sistema haya tenido tiempo para detectar cualquier desviación en la temperatura del molde de la temperatura predeterminada para la que se equilibra el aparato y se han realizado los ajustes necesarios del desviador de fase (34). El cronizador (84) controla el interruptor T31 de tres vías de forma que abra el circuito entre el detector-amplificador de fase (20) y el registrador (26) y entonces se conecta una carga adecuada tal como una resistencia bobinada (83) en el circuito con el detector-amplificador de fase (20), y entonces se conecta en el circuito una fuente adecuada de voltaje d-c con el registrador (26) para mantener el estilo de éste en una posición descada con relación al gráfico durante el periodo en que no se registra una temperatura. El interruptor del cronizador T32 está conectado en el circuito suministrador de energía del servomotor (33) de manera que cuando el interruptor T32 está abierto el motor queda privado de energía e ineficaz para molestar el ajuste del desviador de fase (34). En una operación normal el cronizador (84), debido a la energía que reciben subsiguientemente sus reveladores de control, primero cierra al interruptor T32 una vez que el soporte corredizo (51) ha bajado la bobina de control (12) y la ha colocado adyacente al molde. Después de un intervalo de tiempo suficiente para permitir que la operación del servomotor (33) regula el desviador de fase
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

248595



- 5.- (34) según lo requiera la temperatura del molde que se está observando, entonces el cronizador cierra el interruptor TS1 y el registrador se conecta en el circuito con el detector-amplificador de fase (20) y recibe energía del mismo. El ciclo de cronizador (84) se regula para que proporcione el intervalo deseado durante el cual se determina y registra la temperatura. Cuando el cronizador ha recorrido su ciclo, se abren los interruptores TS1 y TS2; el ciclo del cronizador es más corto que el intervalo de tiempo que hay entre los movimientos de división sucesivos de la mesa de prensa (11).
- 10.- Cuando se clasifica la mesa de prensa (11), el soporte corredizo (51) se sube y se baja de nuevo después que la mesa de prensa (11) ha girado para colocar un nuevo molde bajo el soporte corredizo.
- 15.- En la Fig. 5a., se muestra otra disposición para producir una modulación ampliada de la señal de error. Aquí se han designado las piezas semejantes con las mismas referencias usadas en la Fig. 4a., con el fin de evitar una repetición innecesaria. El bloque (60) con las bobinas (12 y 13) introducidas en él, está suspendido dentro del recipiente (55) desde la tapa (57) a la que se puede unir firmemente por medio de pernos (90). La biela (91) se extiende a través de la tapa (57) y lleva en su extremo inferior en la separación que hay entre los extremos del núcleo (61), un miembro alargado o pieza polar (92) forrado con material magnético. El extremo superior de la biela (91) tiene unido a sí un engranaje (95) que encaja con el engranaje (94) montado en el eje (95) para girar con él. El eje (95) lleva en un extremo un accionador (78) que de nuevo controla al interruptor (79). En su otro extremo, el eje (95) tiene un engranaje (74) que, como se ha descrito en relación con la Fig. 4a., engrana con el engranaje (75) movido por el motor (76). La relación de engranaje (93 y 94) es de dos a uno de forma que por cada ciclo comple-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- to de interruptor (79) que corresponde a la duración de un periodo abierto y otro cerrado, el miembro polar (92) gira 180º desde la posición indicada por puntos con su eje longitudinal en línea con los extremos del núcleo (61) pasando por una posición perpendicular a ellos. El miembro polar (92) conecta poco más o menos el circuito magnético a un ritmo cíclico de 20 cps. y gira para proporcionar una modulación de la resistencia magnética del circuito magnético entre la bobina (12) y el molde (10) a un ritmo de 20 cps con una modulación de amplitud de frecuencia resultante de 20 cps de la frecuencia del estribo de 20 cps. En la práctica, la puesta a tiempo de la llegada del miembro polar (92) a sus posiciones de efecto máximo y mínimo sobre la impedancia de la bobina (12) con respecto al abrir y cerrar del interruptor (79) se ajusta de modo que el paso por cero de la frecuencia de modulación de amplitud de 20 cps ocurra en la fase al mismo tiempo que el abrirse y cerrarse del interruptor (79).

- Al funcionar la bobina (12) esta colocada normalmente a una distancia predeterminada de la superficie del molde (10) cuya temperatura se está midiendo, la distancia es de media pulgada poco más o menos. La regulación automática del desviador de fase (34) tiene lugar con el fin de anular el efecto que las variaciones de distancia entre la bobina (12) y el molde de otro modo producirían sobre la exactitud de la medida de temperatura. El cierre del interruptor (84a) inicia el ciclo del cronizador (84) como se ha descrito. Cuando la temperatura de alguno de los moldes que aparece en el gráfico del registrador (26), se aparta del valor deseado, el operador ajusta la válvula (182) que controla el flujo de aire a través de los conductos (181) para ese molde. El flujo de aire refrigerador se aumenta o disminuye según la temperatura del molde sea superior o inferior a la deseada. Como se señalará más

-23- 248595



por entero más adelante, el ritmo de refrigeración de los moldes se puede controlar automáticamente.

- 5.- La disposición como queda descrita hasta aquí, proporciona unas ventajas únicas cuando la distancia entre la bobina (12) y los objetos sucesivos, cuya temperatura se va a determinar no varía mucho. Cuando es preciso tener en cuenta mayores variaciones de distancia tales como las que pueden resultar cuando se montan en la prensa moldes de diferente espesor y se presentan en sucesión al aparato sensor, yo utilizo con preferencia unos dispositivos para regular automáticamente la distancia que media entre la distancia que media entre la bobina (12) y la superficie del molde cuya temperatura se quiere medir. Una disposición así se ilustra en la Fig. 6a., en la que el amplificador (19) está acoplado por medio de un segundo transformador (100) a un detector-amplificador de fase (101); el transformador (100) está en paralelo con el transformador (21). La célula de rectificador de fase (15) así como los otros elementos del circuito que preceden al amplificador (19), como se ilustra en la Fig. 3a., están también incluidos en el sistema que se muestra en la Fig. 6a y por conveniencia se designan en ella con las mismas referencias que las empleadas en la Fig. 3a. Se entiende que el transformador (30) y su red divisora del voltaje asociada (86, 87, etc) están incluidos en el detector-amplificador de fase (31).
- 10.- Hay que hacer notar que las partes designadas con la misma referencia usada para designar las mismas piezas en la Fig. 3a., pueden ser idénticas en todos los aspectos y funciones como se describió cuando se habló de la Fig. 3. El voltaje de referencia o de conmutación para el detector-amplificador de fase (101) está derivado del desviador de fase (34) con una nueva desviación o cambio de fase provista por el desviador de fase (102). Recordarán que la salida del desviador de
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- fase (34) bajo la influencia del servomotor (33) se mantenía en tal relación de fase con los elementos de señales que corresponde a la distancia dependiente de las alteraciones de impedancia que el detector-amplificador de fase (20) acciona con un mínimo de sensibilidad para tales elementos. Por el
- 5.- nuevo cambio o desvío de fase provisto por el desviador de fase (102), se proporciona un voltaje de conmutación de frecuencia de 200 cps que después de ser ampliado en 103 se aplica a la derivación central del arrollamiento secundario del
- 10.- transformador (100), el cual está acoplado a la entrada del detector-amplificador de fase (101) como se describió en relación con los detectores-amplificadores de fase (20 y 31). Este voltaje de conmutación tiene una relación de fase con la señal de error alimentada procedente del estribo (15) y
- 15.- que pasa por el amplificador (19) y el detector-amplificador (101) de forma que la salida del detector-amplificador de fase (101) es una función de la distancia que media entre la bobina de control (12) y el molde (10) bajo observación. Cuando se quiere una indicación visual de la distancia entre la bobina y el molde, la salida del detector-amplificador de fase
- 20.- (101) se le hace pasar a través de un dispositivo (104) adecuado indicador de distancias, que puede ser en forma de voltímetro provisto de una escala calibrada en pulgadas o en otra unidad conveniente de medida. El indicador de distancias (104)
- 25.- está a su vez en conexión con un modulador de 60 cps o chopper (108), por medio de un comparador de voltaje o red de medir o sustraer, indicada generalmente en 105). La red comparadora (105), se puede presentar de cualquier forma conveniente de manera que cuando la salida del detector-amplificador de fase
- 30.- (101) alimentada al comparador tenga un valor que indique que la bobina de control (12) está en el intervalo deseado del objeto irradiado, entonces la entrada al chopper (108) es cero



o de magnitud insuficiente para dar como resultado una desviación en la posición de la bobina de control como se describirá. Una red comparadora adecuada, como se indica, consta de una resistencia bobinada (106a) con un terminal conectado a un indicador de distancias (104), como se muestra, y con su otro terminal conectado al chopper (108). La derivación móvil de una resistencia (106) que está a su vez conectada a través de una fuente de voltaje d-c indicada por una batería, está en conexión, por medio de una resistencia (107), con el terminal común de la resistencia (106a) y del chopper (108). el voltaje recogido de la resistencia (106) se compara con el alimentador por el indicador (104). El modulador (108) se conecta al amplificador (109) que a su vez se conecta al servomotor (111).

El servomotor (111) está montado en un soporte corredizo (51) y está conectado por medio de un juego de engranaje adecuado a un tornillo montado giratoriamente (52) que está en acoplamiento roscado con un collar o aro (112), el que a su vez está unido a la plataforma (50). La duración y dirección de la operación del servomotor (111) proporciona una rotación correspondiente del tornillo (52) para ajustar así la posición del collar (112) y de la plataforma (50) con relación al soporte corredizo (51).

El voltaje de referencia provisto por la resistencia bobinada (106) establece la posición normal de la plataforma (50) con relación al soporte corredizo (51) porque hay disponible una salida del comparador (105) tan solo en el caso en que el voltaje del indicador (104) sea mayor o menor que el de referencia y esta salida está determinada por esta diferencia de voltaje. El servomotor (111) pierde su energía una vez que la bobina de control (12) llega a la posición deseada y que el voltaje resultante alimentado a través del indicador (104) equilibra al voltaje de referencia.



La operación del sistema que se ilustra en la Fig. 6a se explicará ahora, suponiendo que los moldes alternos (10) montados en la prensa tienen una superficie presentada en sentido horizontal que se proyecta 0,25 pulgada poco más o menos por encima de la superficie de los moldes restantes,

5.- las superficies de estos se extiende practicamente en el mismo plano horizontal. Al empezar la operación la derivación móvil de la resistencia bobinada (106) se regula para que proporcione un voltaje de referencia tal que, con el soporte corredizo en su posición inferior, la bobina (12)

10.- se coloque aproximadamente a media pulgada del primer molde cuya temperatura se va a determinar. Se pone en funcionamiento la prensa y cuando el citado primer molde está en la posición de sentir la temperatura, el soporte corredizo (51) se

15.- mueve hacia abajo y se cierra el interruptor (84a), con lo que se inicia el ciclo del cronizador (84). Como se indica en la Fig. 6a., el cronizador (84), además de los circuitos de control descritos en relación con la fig. 3a., ahora controla también el circuito del servomotor (111) que comunica

20.- energía por medio del interruptor o conmutador TS3. El programa del cronizador (84) ahora está regulado de norma que después que el soporte corredizo (51) llegue a su posición hacia abajo, el interruptor (TS1) se mantenga inicialmente en su posición que desconecta al registrador (26) del detector-amplificador de fase (20); el interruptor TS2 que controla al servomotor (33) también se mantiene abierto mientras el interruptor TS3 está ahora cerrado. La plataforma

25.- (50) está colocada en relación con el soporte corredizo (51) haciendo girar al tornillo (52) si aparece un voltaje en el lado de salida del comparador (105), de norma que la bobina

30.- (12) se separe una media pulgada aproximadamente de la superficie del molde.



- Como se ha señalado, el cambio de impedancia de la bobina (12), debido al efecto del molde, da por resultado una señal de error. Al mismo tiempo la bobina (12) se desplaza 20 veces por segundo de la forma descrita en relación con la
- 5.- Fig. 4a. Por consiguiente, al cerrar el interruptor TS2 con el cronizador (84) después de un periodo de tiempo suficiente para permitir que el servomotor (111) complete su operación y mientras el interruptor TS3 sigue todavía cerrado, el servomotor (33), como se ha descrito en conexión con la Fig.
- 10.- 3a., regula ahora al desviador de fase (54) hasta que la señal de 20 cps del detector-amplificador de fase (31) queda anulada. Este ajuste indica que el sistema se ha equilibrado para tomar en cuenta la distancia que media entre la bobina de control (12) y el molde (10).
- 15.- Después de un intervalo suficiente de tiempo para dejar a los dos servomotores (33 y 111) que realicen sus funciones, el cronizador (84) abre el interruptor TS3 y desvía el interruptor TS1 para conectar al registrador (26) con el detector-amplificador de fase (20). Si se quiere, también
- 20.- se puede abrir en este momento el interruptor TS2. Al completarse la operación de medida de la temperatura, el cronizador (84) sigue su ciclo para abrir el interruptor TS2 si es que no está ya abierto, el interruptor TS3 ya está abierto para entonces; y desvía al interruptor TS1 para que desconecte al registrador (26) del detector-amplificador de fase (20). Entonces la mesa de prensa (11) clasifica o gradúa.
- 25.- Cuando llega el molde siguiente, el soporte corredizo (51) se vuelve a bajar y el interruptor (84a) se cierra de nuevo para empezar otro ciclo de operación del cronizador
- 30.- (84). En vista de la diferencia presupuesta entre los hives del moldes sucesivos, la relación de fases entre los elementos que dependen de la temperatura y los que dependen de la



distancia de los cambios de impedancia, difiere de la relación que existe entre ellos cuando el molde anterior estaba irradiado. Esta diferencia aparece en la salida del detector-amplificador de fase (101) para proporcionar un voltaje en la salida del comparador (105) que tiene una señal que determina la dirección y una amplitud que determina la duración del giro del motor (111) para hacer girar al tornillo (52) y regular la distancia entre la bobina de control (12) y la superficie del molde. El resto de la operación es como se ha descrito ya, la colocación exacta final de la bobina de control (12) tiene lugar después que el interruptor TS2 se ha cerrado y el ajuste del desviador de fase (34) se realiza para reflejar la diferencia en temperatura entre el molde irradiado anteriormente y el que ahora está bajo observación.

Muy bien se puede señalar aquí que el desplazamiento de 20 cps de la bobina (12) en una distancia de 0,001 pulgada se origina una prestación de energía del servomotor (111) en una dirección para compensar por ello porque aparece como un componente a-c sobrepuesto sobre la salida d-c del detector-amplificador de fase (101) y se filtra fácilmente y se pasa a la base a través del condensador (115).

La exactitud de la medida de distancias y el ajuste consiguiente de la posición de la bobina (12) con respecto al molde bajo observación se perfecciona cuando el ángulo de la fase entre el desviador de fase (102) y el (34) se ajusta de acuerdo con la temperatura instantánea del molde. A este fin, el voltaje alimentado al registrador de temperaturas (26) puede a su vez alimentarse a un sistema servo (116) que está ligado, como se muestra en la fig. 9a., con el desviador de fase (102) por medio de un juego de engranajes adecuado. En este caso, el interruptor TS1 se mueve



por un cronizador (84) al mismo tiempo que el interruptor TS2 se cierra, o los tres interruptores se pueden cambiar simultaneamente. Como la salida alimentada a través del registrador (26) no se anula debido al ajuste del desviador

5.- de fase (102), el sistema servo (116) provisto entre el registrador (26) y el desviador de fase (102) difiere del descrito como siguiente al registrador de distancias (104) en que incluye una red de auto-equilibrio como es bien sabido, por ejemplo, un estribo de resistencia que tiene un brazo

10.- con una deslizadera que se ajusta simultaneamente con el ajuste del desviador de fase (102) a una condición de equilibrio con un potencial cero a través de sus terminales de salida.

15.- En vez de derivar el voltaje de medir distancias de la señal de error de 200 cps como se describió en conexión con la Fig. 6a, también puede derivarle del elemento de modulación de 20 cps de la señal de error como ahora se describirá en conexión con la Fig. 7a, donde esos elementos del sistema que son idénticos a los descritos y mostrados

20.- en la Fig. 3a., se designan también aquí con las mismas referencias. Se entiende que el transformador (30) y su red asociada divisora de voltaje (86, 87, etc) están incluidos en el detector-amplificador de fase (31). En el caso presente la salida del amplificador (19) además de ser alimenta-

25.- da por la fase del detector-amplificador (20) es también alimentada por el detector (120) y por medio del condensador (119), que funciona como un supresor d-c, a un indicador de distancias (121). La salida del indicador (121) es un voltaje d-c proporcional al elemento de 20 cps de la señal de

30.- error y se alimenta a la red comparadora de voltaje (122) semejante al comparador (105) y también seguida de un chopper o modulador (123) de 60 cps, de un amplificador (124)



y de un servomotor (111a). El voltaje de referencia para el comparador (122) se suministra de la batería (126) a través de una resistencia bobinada variable (127). Como se apuntó en conexión con el ajuste de la resistencia bobinada (106) Fig. 6a, el ajuste de la derivación variable de la resistencia bobinada (127), establece la distancia normal entre la plataforma (50) y el soporte corredizo (51). El motor (111a) corresponde al motor (111) y está conectado por engranajes adecuados con el tornillo (52).

- 5.-
- 10.- Como se señaló hablando de la señal de error de ciclo (200), la frecuencia de modulación de 20 cps comprende elementos dependientes de la temperatura y de la distancia. Sin embargo, los efectos de las variaciones de temperatura del objeto bajo observación varían con la frecuencia de la señal de medida y afecta a la frecuencia 20 cps de modulación inferior de 200 cps. La frecuencia de modulación de 20 cps que resulta del desplazamiento periódico de la bobina (12) es una onda sinusoidal, cuya amplitud depende de la distancia que media entre la bobina y el molde. Por ejemplo, el desplazamiento periódico de la bobina (12) en una distancia de 0,001 pulgada a partir de una posición inicial de media pulgada de distancia de una superficie de molde ocasiona una señal de 20 cps que tiene unas carreras negativas y positivas de una amplitud dada que es mayor que la derivada cuando, por ejemplo, el desplazamiento periódico de la bobina empieza a partir de una posición inicial de 0,75 pulgada aparte de la superficie del molde.
- 15.-
- 20.-
- 25.-

La operación de la disposición indicada en la Fig. 7a., se comprenderá fácilmente por la descripción del funcionamiento del aparato* ilustrado en la Fig. 6a. Aquí se debe notar, que en el presente caso la insensibilidad deseada del servomotor (111a) para con las fluctuaciones de 20 cps que resultan del desplazamiento periódico de la



bobina (12) se consigue eligiendo o ajustando debidamente el tiempo constante del detector (120).

Refiriéndonos una vez más a la Fig. 4a., el montaje y aislamiento térmico de las bobinas (12 y 13) de la prensa

5.-

entre otras cosas, proporciona estabilidad en la operación de las bobinas y evita, especialmente con respecto a estos elementos, las variaciones de sus características de funcionamiento lo que resulta por estar aislados de las influencias térmicas. Con este fin se ajustan un termostato (82)

10.-

y un devanado calentador (81) para mantener las mejores condiciones de temperatura. La mejor temperatura se puede determinar fácilmente una vez conocidas las características del alambre y el tipo de alambre de los componentes. De

acuerdo con otra característica de la presente invención los

15.-

efectos no deseados de tales condiciones de funcionamiento como de temperatura así como de desviación debidos a la antigüedad de los elementos se pueden anular eficazmente como ahora se dirá en conexión con la Fig. 8a.

Ahora con referencia a la Fig. 8a., se conectan

20.-

un inductor variable (130) y una resistencia variable (131) respectivamente en serie y en relación paralela con la bobina (12) del estribo (15). El estribo (15) por lo demás es lo mismo que el descrito cuando nos referimos a la Fig.

3a., como lo son también los otros elementos que se han designado en la Fig. 8a., con las mismas referencias que en

25.-

la Fig. 3a. Se entiende que el transformador (30) y su red asociada divisora de voltaje (86, 87, etc.) está incluido en el detector-amplificador de fase (31). Los detectores-

-amplificadores de fase (132 y 133) están en relación paralela y cada uno está contactado en serie con el amplificador

30.-

(19). Así, el detector-amplificador de fase (20) está en paralelo con cada uno de los detectores-amplificadores de fase

-3-248595



- (132 y 133). Los tres detectores-amplificadores de fase están también en conexión y en relación paralela entre sí, y con el amplificador (35). El desviador de fase (134) está en conexión en serie entre el amplificador (35) y el detector-amplificador de fase (132), y el desviador de fase (135) está conectado de modo semejante entre el amplificador (35) y el detector-amplificador (133). El desviador de fase (134) se ajusta para que el voltaje de conmutación alimentado del amplificador (35) sea de tal fase con respecto a la señal de error de 200 cps, que la salida del detector-amplificador de fase (132) refleje los cambios en la señal de error de 200 cps que resultan de la impedancia inductiva del estribo (15) y la insensibilidad substancial a los cambios originados por la respectiva impedancia del estribo.
- 5.-
- 10.-
- 15.- De un modo semejante, el desviador de fase (135) se regula de forma que el voltaje de conmutación alimentado del amplificador (35) al detector-amplificador de fase (135) sea de tal fase con respecto a la señal de error de 200 cps, que la salida del detector-amplificador de fase (133) sea una función de los cambios en la impedancia resistiva del estribo (15) y substancialmente insensible a los cambios en la impedancia inductiva del estribo.
- 20.-
- 25.- La salida del detector-amplificador de fase (132) se alimenta al servomotor (136) a través del chopper (137) de 60 cps y del amplificador (138) de forma que el motor (136) funciona durante un tiempo correspondiente a la amplitud del voltaje procedente del detector-amplificador de fase (132) y en una dirección correspondiente a la resolución de fase entre la entrada al detector-amplificador de fase (132) procedente del amplificador (19) y el voltaje de referencia alimentado desde el amplificador (35). De un modo semejante, el servomotor (139) es alimentado desde el detector-amplificador de fa-
- 30.-



se (133) a través del chopper (140) de 60 cps del amplificador (141) conectado en serie. Como se muestra, el servomotor (136) y el (139) están ligados respectivamente al inductor (130) y a la resistencia bobinada (131) por medio de juegos adecuados de engranajes. Los interruptores TS4 y TS5 están conectados en los circuitos de proporcionar energía de los motores (136 y 139), respectivamente, y están controlados por el cronizador (84).

19.- Con los dispositivos de auto-equilibrio automático o de reducción a cero descritos en conexión con la Fig. 8a., incluidos en el sistema, el cronizador (84) se ajusta para abrir los interruptores TS4 y TS5 al principio de su ciclo cuando el soporte corredizo (51) se mueve hacia la prensa de la mesa (11) y para cerrar los interruptores TS4 y TS5 al fin de su ciclo de forma que estos interruptores se cierran cuando el soporte corredizo (51) está en su posición elevada. Por lo tanto, es evidente que durante los periodos que el soporte corredizo (51) se levanta los servomotores (136 y 139) se llenan de energía en repuesta, respectivamente, a la aparición de un voltaje de salida procedente del detector-amplificadores de fase (132 y 133). Al principio de una operación, el soporte corredizo (51) se eleva, y se hace un ajuste de forma que el estribo (15) se calibra para proporcionar un voltaje de salida que es una función de los cambios en temperatura sobre el rango deseado y que los refleja exactamente. La relación de ángulo de fase entre los desviadores de fase (34), (134) y (135) es tal que con el elemento inductivo y el resistivo del estribo (15) debidamente ajustado y equilibrado, los servomotores (136 y 139) permanecen privados de energía.

30.- Un cambio en la característica de cualquiera de los elementos del estribo (15) que se refleja en un cambio en la impedancia inductiva o resistiva del estribo origina una va-



- riación en la fase y amplitud de la señal de 200 cps que se detecta y amplifica. El detector-amplificador de fase (132) detecta el cambio de fase que resulta de una modificación en la impedancia del estribo y alimenta el voltaje resultante al servomotor (136), el que a su vez regula el inductor (130) en una dirección y por una duración necesaria para restaurar la impedancia inductiva del estribo (15) a la condición antes mencionada en la que el servomotor (136) está sin energía. De un modo semejante, el detector-amplificador de fase (133) detecta el voltaje que resulta de un cambio en la impedancia resistiva del estribo y alimenta el voltaje resultante al servomotor (139) el que a su vez ajusta la resistencia bobinada (131) en una dirección y para una duración necesaria para restaurar la impedancia resistiva del estribo (15) a la condición citada en la que el servomotor (139) está sin energía.

- Hay que notar que mientras la disposición anterior para realizar un re-equilibrio automático del estribo (15) con el fin de asegurar un grado máximo de estabilidad y seguridad para evitar el desvío, y otros efectos indeseables, se ha descrito en conexión con la disposición que aparece en la Fig. 3a., es igualmente efectivo en conexión con las disposiciones que se ilustran en las Figs. 6a y 7a que incluyen los dispositivos automáticos para colocar la bobina de control. Tales disposiciones están, por consiguiente, incluidas en la presente invención. La combinación de los dispositivos automáticos para regular la posición descritos cuando hablabamos de la Fig. 6a con relación al parato que aparece en la Fig. 8a., se realiza fácilmente conectando el desviador de fases (102) en serie con el (34) Fig. 8a., y en paralelo con el amplificador (35) como antes. En serie con el desviador de fase (102) va el simplificador (103) y el detector-amplifica

248595

-35-



- 5.- dor de fase (101) conectados en serie. El primario del transformador (100) es, como los correspondientes transformadores de acoplamiento de los detectores-amplificadores (132 y 133), conectados en paralelo con el primario del transformador (21) entre el amplificador (19) y el detector-amplificador de fase (20). El indicador de distancia conectado en serie (104), la red comparadora (105), el chopper (108), el amplificador (109) y el servomotor (111) están previstos del indicador (104) conectado en serie con el lado de salida del detector-amplificador de fase (101). La operación de esta combinación es evidente por la descripción precedente y no requiere aquí una elaboración más amplia. Sin embargo, no estaré de más hacer notar que como el re-equilibrio del estribo (15) realizado mediante el ajuste del inductor (130) y de la resistencia (131) se efectúa con el soporte corredizo (51) en su posición elevada, y el ajuste automático de la posición de la bobina de control (12) se lleva a cabo con el soporte corredizo en su posición inferior, las dos operaciones no tienen lugar al mismo tiempo y no existe la posibilidad de interferencia entre ellas. El
- 10.- cronizador (84) que controla ahora a los interruptores TS1-5, abre los interruptores TS4 y TS5 antes de cerrar el interruptor TS3. El interruptor TS3 se abre antes que se cierren de nuevo los interruptores TS4 y TS5, al final del ciclo del cronizador.
- 15.-
- 20.- De lo antedicho, la combinación de los dispositivos automáticos para regular la posición mostrados en la Fig. 7a, con el aparato que aparece en la Fig. 8a., así como su modo de operación resulta evidente. También se debería notar que los miembros de impedancia variables mostrados en la Fig. 8a, se pueden colocar en cualquier otro sitio que en el indicado en el estribo (15). Además, se puede usar un condensador variable en lugar del inductor variable (130) que puede estar
- 25.-
- 30.-

248595

-36-

10



conectado en paralelo con la bobina de referencia (13).

- Es evidente por lo que antecede que de acuerdo con la presente invención se presenta una disposición eficaz y exacta para determinar la temperatura de un objeto a través de un espacio que es indispensable de las condiciones de temperatura del medio ambiente. Mientras la presente invención se ha descrito detalladamente como llevada a la práctica en un sistema en que el dispositivo de control de temperatura es un radiador electromagnético en la forma de una bobina, se debe hacer notar que en ciertas condiciones es ventajoso emplear elementos capacitivos como dispositivos de control y referencia en vez de bobinas tales como las (12 y 13). Por ejemplo, este es el caso cuando el objeto cuya temperatura se va a determinar tiene poco o ningún efecto con los cambios en su temperatura sobre la impedancia inductiva del dispositivo de control.

- Refiriendonos ahora a la Fig. 10a, el condensador (150) comprende dos placas (150a y 150b) conductoras de la electricidad que están soportadas con sus superficies de radiación yuxtapuestas a la superficie (151) de un objeto cuya temperatura se quiere determinar. Como se muestra en la Fig. 11a., el condensador (150) formado con placas (150a y 150b), forma un brazo de una célula de rectificador de fase (152), los restantes brazos del mismo están formados por arrollamientos secundarios del transformador de estribo (153) y condensador de referencia (154).

- Como es bien sabido para todos aquellos entendidos en el arte el diagrama de impedancia que representa gráficamente el efecto sobre la impedancia de un circuito debido a la presencia de un condensador que se debe completar, tiene que incluir un elemento resistivo así como un elemento capacitivo. Con referencia a la Fig. 2a., en ella, de acuerdo con la con-

248505

-37-



- vención usual, la impedancia resistiva está trazada a lo largo del eje horizontal y la impedancia inductiva a lo largo del vertical. En el diagrama de impedancia correspondiente que muestra el efecto de las modificaciones en la temperatura del objeto (151) y la distancia entre las placas (150a) y (150b) del objeto (151), el elemento de impedancia de resistencia está también trazado a lo largo del eje horizontal y la impedancia capacitiva $\frac{1}{\omega C}$ se trazará a lo largo del eje vertical que está a 180° de la fase con aquella a lo largo de la cual se traza la impedancia inductiva. La capacidad y resistencia del condensador (150) son afectadas por la distancia de las placas (150a y 150b) y por la temperatura del objeto (151), las placas (150a y 150b) se extienden en prácticamente el mismo plano que la superficie del objeto (151).
- 5.- Un aumento en la distancia da por resultado una disminución de capacidad y de resistencia, manteniendo la distancia constante, un incremento en la temperatura del objeto (151) origina una variación en la capacitancia y en la resistencia.
- 10.- Si se traza en un gráfico de impedancia semejante al que se muestra en la Fig. 28 pero en un cuadrante apropiado, se observará que la dirección de un cambio de impedancia indica si el cambio se debió a una modificación de temperatura o a un cambio de distancia. Aquí también la relación de fase entre el elemento dependiente de la temperatura y el elemento dependiente de la distancia de una señal derivada de tal cambio de impedancia varía con la temperatura del objeto bajo observación. Por lo tanto es necesario con el fin de obtener unas medidas de temperatura exactas, tener en cuenta las variaciones en cambio de fases requeridas en diferentes temperaturas para anular el efecto de cambios de distancia incidentales.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

Será evidente al ver la Fig. 112., que los demás componentes del circuito del aparato allí presentados son esencial-

248595

-38-



mente los mismos que los que aparecen por ejemplo, en la Fig. 3a. Un oscilador adecuado (155) va conectado con el amplificador (156) que a su vez está conectado con un filtro (157). El lado de la salida del filtro (157) está conestado con el arrollamiento primario del transformador (153). Los terminales de salida del estribo (152) están formados por la derivación central del arrollamiento secundario del transformador (153) por una parte, y la junta común del condensador de control (150) y el condensador de referencia (154). Estos terminales están acoplados mediante el transformador (158) al amplificador (159) que a su vez conectado al lado de entrada de la caja detectora de fase del detector-amplificador de fase (160). El desviador de fase (161) está conectado a los terminales exteriores del arrollamiento secundario del transformador del estribo (153) en paralelo con los condensadores (150 y 154) conectados en serie. Así, la frecuencia del funcionamiento alimentada por el transformador (153) al estribo (152) se alimenta también al desviador de fase (161), este último está conectado por medio del amplificador (162) con la etapa detectora de fase del detector-amplificador de fase (160) de forma que lo proporciona un voltaje de referencia o la conmutación. El lado de salida del detector-amplificador de fase (160) está conectado a través de la resistencia bobinada variable (163) con la bobina para comunicar energía de un registrador adecuado de temperatura (164) que también puede ser del tipo previsto de un gráfico móvil y un estilo cuya posición relativa al gráfico está regida por dicha bobina.

Con el fin de mantener la relación de fase deseada entre la salida del desviador de fase (161) y la frecuencia de funcionamiento de la señal de error suministrada por el estribo (152) al detector-amplificador de fase (160), la impedancia de la célula de rectificador de fase se modula a un ritmo cí-

248595-39-



- 5.- clico con el fin de modular ampliamente la señal de error a una frecuencia que se puede detectar facilmente y separar de la frecuencia de operaciones. Por ejemplo, la frecuencia de operación proporcionada por el oscilador (155) puede ser de unos 20 megaciclos por segundo y la frecuencia moduladora puede ser de 20 cps u otra frecuencia deseada. Con referencia una vez mas a la Fig. 10, la modulación deseada se realiza de una manera semejante a la descrita al hablar de la Fig. 4a y conectando una o las dos placas (150a y 150b), como se muestra
- 10.- tra con una biela (166) que a la vez está conectada con un brazo (68) para oscilar con él. El brazo (68) está soportado sobre la plataforma (167) para oscilar alrededor de su pivote (69) como se ilustra en la Fig. 4a., y es accionado por el motor (76) por medio de una leva (72a) sobre el eje (72), este último lleva un accionador (78) dispuesto para abrir y cerrar el interruptor (79). Por consiguiente es evidente que la plataforma (167) corresponde a la plataforma (50) descrita anteriormente, y las partes montadas sobre la plataforma (167) han sido designadas con las mismas referencias utilizadas con
- 15.- la Fig. 4a., con el fin de simplificar.
- 20.-

- La ligazón entre el motor (76) y el condensador (150) del estribo (152) está indicada graficamente en la Fig. 11a., así como también la ligazón entre el motor (76) y el generador de voltaje de referencia (168), el generador (168) incluye el
- 25.- interruptor (79) un lado del cual está situado en masa como se indicó en conexión con el generador de referencia de baja frecuencia (32) Fig. 3.. El voltaje procedente del generador de referencia (168) se aplica al detector-amplificador de fase (169). Los elementos del voltaje de frecuencia de modulación, en el presente caso a 20 cps, aparece a través del secundario del transformador (153) y a su vez en la salida del
- 30.- detector-amplificador de fase (160) donde debido al acoplamiento a-c provisto por el condensador (170) se le hace pasar al

248595-40-



- al amplificador sintonizado (171) la salida del amplificador (171) junto con el voltaje de conmutación procedente del generador (168) proporciona la entrada del detector-amplificador (169) cuya salida es un voltaje medio y que tiene una
- 5.- amplitud y polaridad que corresponden respectivamente a la amplitud del voltaje modulador de ciclos (20) en la salida del detector-amplificador (160) y el coseno del ángulo de fase entre el voltaje de conmutación de referencia de ciclos (20) y dicho voltaje modulador de ciclos (20).
- 10.- Como en el caso del aparato descrito en conexión con la Fig. 3ª., esta salida del detector-amplificador (169) se utiliza para mover al servomotor (172) por una duración y en una dirección correspondiente respectivamente a la amplitud y polaridad del voltaje aplicado; el voltaje de salida del detector-amplificador se alimenta a través del modulador o chopper (173) de 60 cps al amplificador (174) y al servomotor (172). El servomotor (172) está conectado por medio
- 15.- de un juego adecuado de engranaje al eje sintonizador del desviador de fase (161) que está acoplado a través del secundario del transformador (153) en paralelo con los condensadores (150 y 154). El servomotor (172) regula al desviador de fase (161) de forma que la salida del último amplificador en (162)
- 20.- ofrece un voltaje de conmutación de 20 megaciclos al detector amplificador (160) que tiene tal relación de fase con la señal de error de 20 megaciclos alimentada por medio del amplificador (159) que está en cuadratura con la señal resultante de la modulación de distancia del condensador (150) de forma que anula el voltaje de 20 ciclos que de lo contrario aparecería en la salida del detector-amplificador (160).
- 25.-
- 30.- El aparato como queda descrito hasta aquí será destinado, por ejemplo, para emplearlo en unión con una prensa cuyos moldes (10) se refrigeran por medio de un refrigerante

248595-41-



- tal como el aire suministrado a través de un conducto múltiple (180) a conductos (181) que a su vez están en comunicación con cada uno de los moldes (10). Como descrito hasta aquí un operador puede observar los registros para cada uno de los moldes (10) en el gráfico del refrigerador (26) y por medio de válvulas adecuadamente ajustadas (182) puede regular el flujo de aire refrigerante hacia los moldes de manera que su temperatura se mantenga al nivel deseado. En la práctica las variaciones de temperatura en cualquiera de los moldes (10) se puede usar para determinar el ritmo de refrigeración que requieren todos los moldes. Así en vez de válvulas manuales (182) como se muestra en la Fig. 11, puede utilizar una válvula (183) como la que se muestra en la Fig. 12., montada en un conducto múltiple (180) y que tenga una espiga (184) cuyo ajuste abre más o menos la válvula de una posición pre-establecida. La espiga (184) está conectada por medio de un juego adecuado de engranajes con el servomotor (185) que forma parte de un sistema servo (186). Este sistema puede ser semejante al descrito en conexión con la Fig. 9a., y también puede estar conectado en serie con un registrador de temperatura (26). Un interruptor (187) controlado por un relevador (188) completa el circuito al servomotor (185) cuando está cerrado. El relevador (188) está en conexión con una fuente de energía eléctrica por medio de un interruptor (189) colocado de forma que se cierre por medio de un apéndice (190) cuando la temperatura de un molde en particular se esté observando. Así, una vez en cada revolución de la mesa de prensa (11) el interruptor (189) se cierra para comunicar energía al relevador (188) que a su vez cierra el interruptor (187) que controla el circuito al servomotor (185). Como es bien sabido para los peritos en el arte de servomecanismo, el estribo de auto-equilibrio del sistema servo (186) se regula para proporcionar
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



5.-

un voltaje o mientras el voltaje precedente del registrador (26) de temperatura refleja una temperatura predeterminada del molde bajo observación. Con el interruptor (187) cerrado, el servomotor (185) recibe energía para una duración y en una dirección correspondiente a la cantidad y dirección en la que la temperatura del molde se aparta del valor preseleccionado de forma que el flujo de aire refrigerador se aumente o disminuya automáticamente según que el voltaje del registrador (26) refleje un aumento o disminución en la temperatura del

10.-

molde. Se debe de entender que cuando el aparato se pone en funcionamiento la válvula (183) se regula inicialmente para proporcionar un flujo de aire adecuado para conservar los moldes en un valor predeterminado.

15.-

Es de notar que disposiciones convencionales y bien conocidas para ajustar o reducir a 0 células de rectificadores de base se han omitido aquí porque ni son parte de la presente invención ni se precisan para comprenderla enteramente.

20.-

Por ejemplo, el ritmo deseado de operación se puede fácilmente conseguir utilizando impedancias adecuadas en un circuito con el estribo (15) y, como es bien sabido, este proporciona la sensibilidad deseada sobre el ritmo de operación.

25.-

También se debería hacer notar que mientras la presente invención se ha descrito detalladamente en conexión con la medida de temperaturas y distancias, se puede utilizar también para medir otras características tales como por ejemplo su resistencia específica. En la descripción anterior de las características eléctricas de los moldes (10) permanecen estables

30.-

y, una vez tenidas en cuenta para reducir a cero el aparato en el ritmo deseado de operación, se pueden olvidar excepto para tales regulaciones periódicas como puedan ser necesarias para tener en cuenta las variaciones que puedan ocurrir durante la vida de los moldes. Sin embargo, cuando la intención es medir



248595

5.- cuando el objeto tal como la resistencia específica y la temperatura del objeto bajo observación se conservan prácticamente constantes, se hacen ajustes automáticos para anular los efectos de las variaciones en la distancia entre el objeto y el radiador.

También es evidente que el presente invento se puede emplear para detectar diferencias en espesor de una serie de objetos o de una cinta continua donde la temperatura de los objetos o su distancia con respecto al radiador se mantienen

10.- constantes. Por el mismo sistema la presente invención se puede emplear para medir diferencias de distancia de una serie de objetos con respecto al radiador donde las diferencias de temperatura quedan anuladas. Además se puede detectar toda di-

15.- ferencia en la composición de una serie de objetos o de diferentes operaciones de un objeto grande donde la temperatura o la distancia se conserva constante.

NOTA

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

20.- 1a.- Un aparato de control y medidas eléctricas, caracterizado porque comprende un generador de señales que proporciona una primera señal eléctrica a una frecuencia primera en respuesta a los cambios experimentales en dicha primera característica, caracterizado por un modulador para modular la

25.- referida primera señal eléctrica a una segunda frecuencia, un circuito para comparar dicha primera señal eléctrica modulada con una señal eléctrica de referencia a dicha primera frecuencia y un mecanismo regulador que corresponde al componente modulador de la citada primera señal eléctrica modulada para

30.- regular dicha señal eléctrica de referencia con el fin de proporcionar una sensibilidad prácticamente mínima en la salida de dicho circuito de comparación a las variaciones en el ele-

248595

-44



1959

- 5.- mento de la primera frecuencia de la referida primera señal eléctrica modulada que resulta de los cambios en una segunda característica del citado objeto con lo que proporciona una salida que se determina por la primera característica referida y que es practicamente independiente de los cambios en dicha segunda característica.
- 10.- 2ª.- Un aparato, según la reivindicación 1ª., caracterizado porque dicho modulador hace variar a la segunda característica a la segunda frecuencia citada para modular así la primera señal eléctrica.
- 15.- 3ª.- Un aparato, según las reivindicaciones 1ª y 2ª., caracterizado porque dicho mecanismo de regulación incluye un desviador de fase para proporcionar dicha señal eléctrica de referencia en una relación de fase predeterminada con dicho elemento de la primera frecuencia de la referida primera señal eléctrica modulada.
- 20.- 4ª.- Un aparato, según la reivindicación 3ª., caracterizado porque el citado desviador de fase proporciona dicha señal eléctrica de referencia en relación de cuadratura de fase con dicho elemento de la primera frecuencia de la primera señal eléctrica modulada.
- 25.- 5ª.- Un aparato, según las reivindicaciones 3ª y 4ª., caracterizado porque dicho mecanismo de ajuste incluye un circuito que utiliza dicho elemento modulado de la citada primera señal eléctrica modulada para ajustar al citado desviador de fase.
- 30.- 6ª.- Un aparato, según las reivindicaciones 1ª a la 5ª, caracterizado por un soporte corredizo para ajustar dicha segunda característica a un predeterminado valor, y un circuito que responde a los cambios en la segunda característica referida y acoplado a dicho soporte corredizo para accionar a éste para restaurar dicha segunda característica al citado valor predeterminado.



7a.- Un aparato, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho generador de señales incluyen una cédula de rectificación de fase, un brazo de la cual comprende un dispositivo de impedancia cuya impedancia varía como una función de dichas primeras y segundas características.

8a.- Un aparato, según la reivindicación 7a., caracterizado porque dicho dispositivo de impedancia es una inductancia, e.g. un electro-imán.

9a.- Un aparato, según la reivindicación 7a., caracterizado porque el citado dispositivo de impedancia es un condensador.

10a.- Un aparato, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicha primera característica es la temperatura del citado objeto y dicha segunda característica es la distancia que media entre dicho objeto y el citado generador de señales.

11a.- UN APARATO DE CONTROL Y MEDIDA ELECTRICAS.

Según se describe en la presente memoria que consta de cuarenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid a

10 ABR. 1959

[Handwritten signature]

CORNING GLASS WORKS

FIG. 1

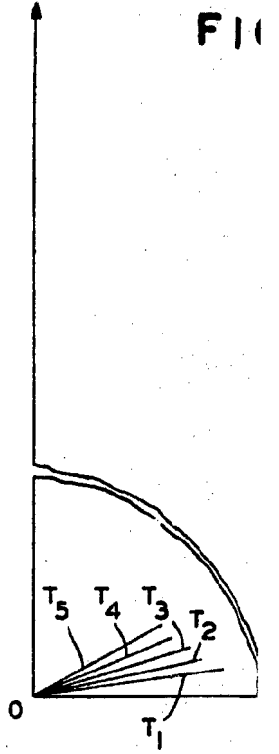
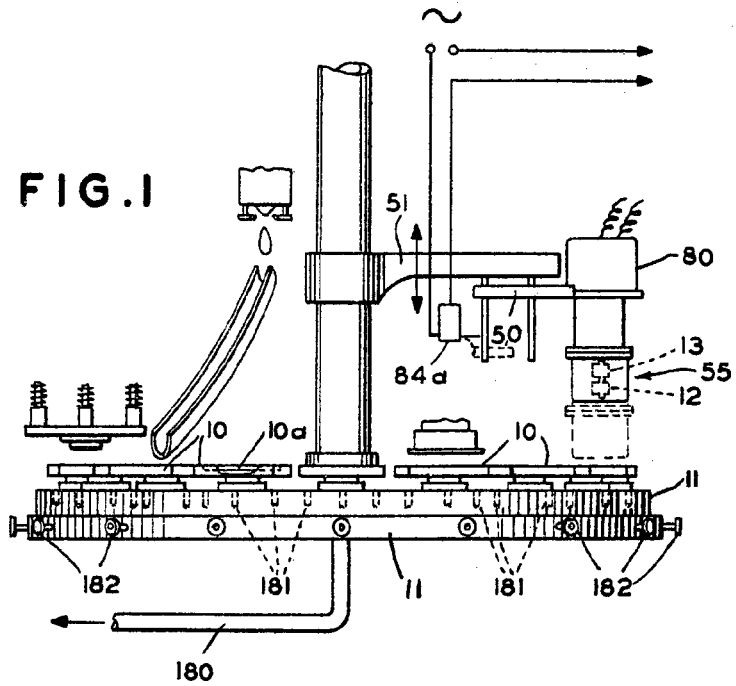
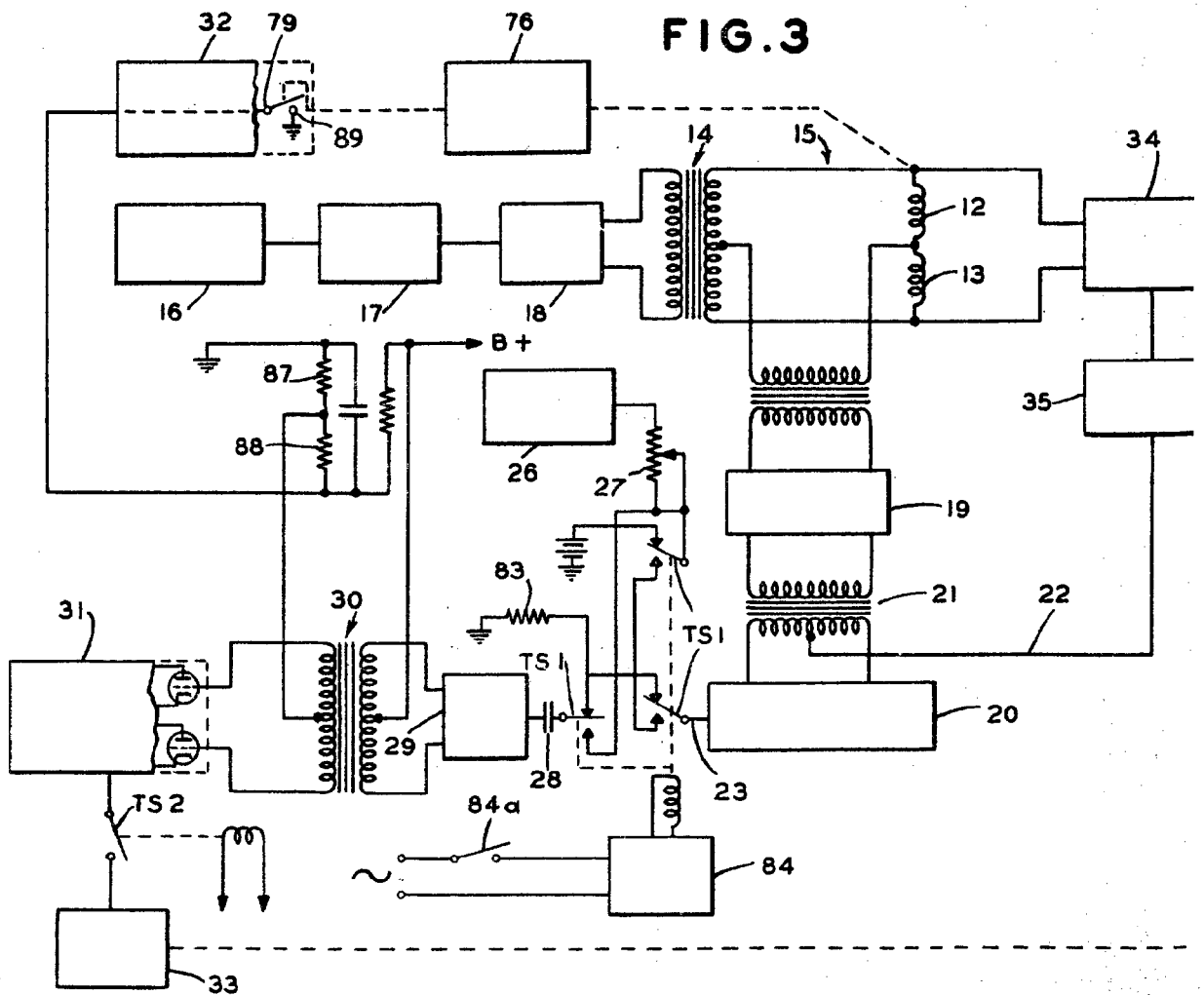


FIG. 3



248505



2

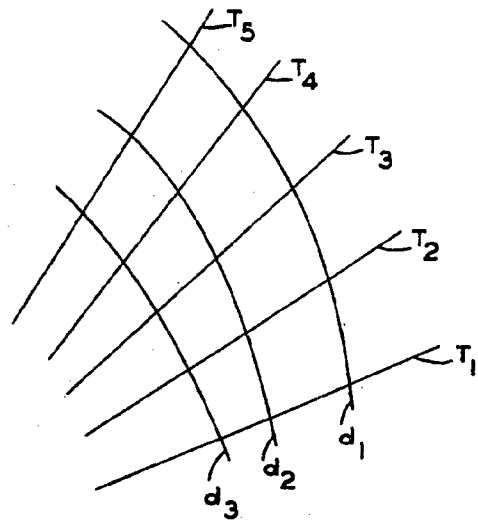
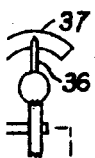
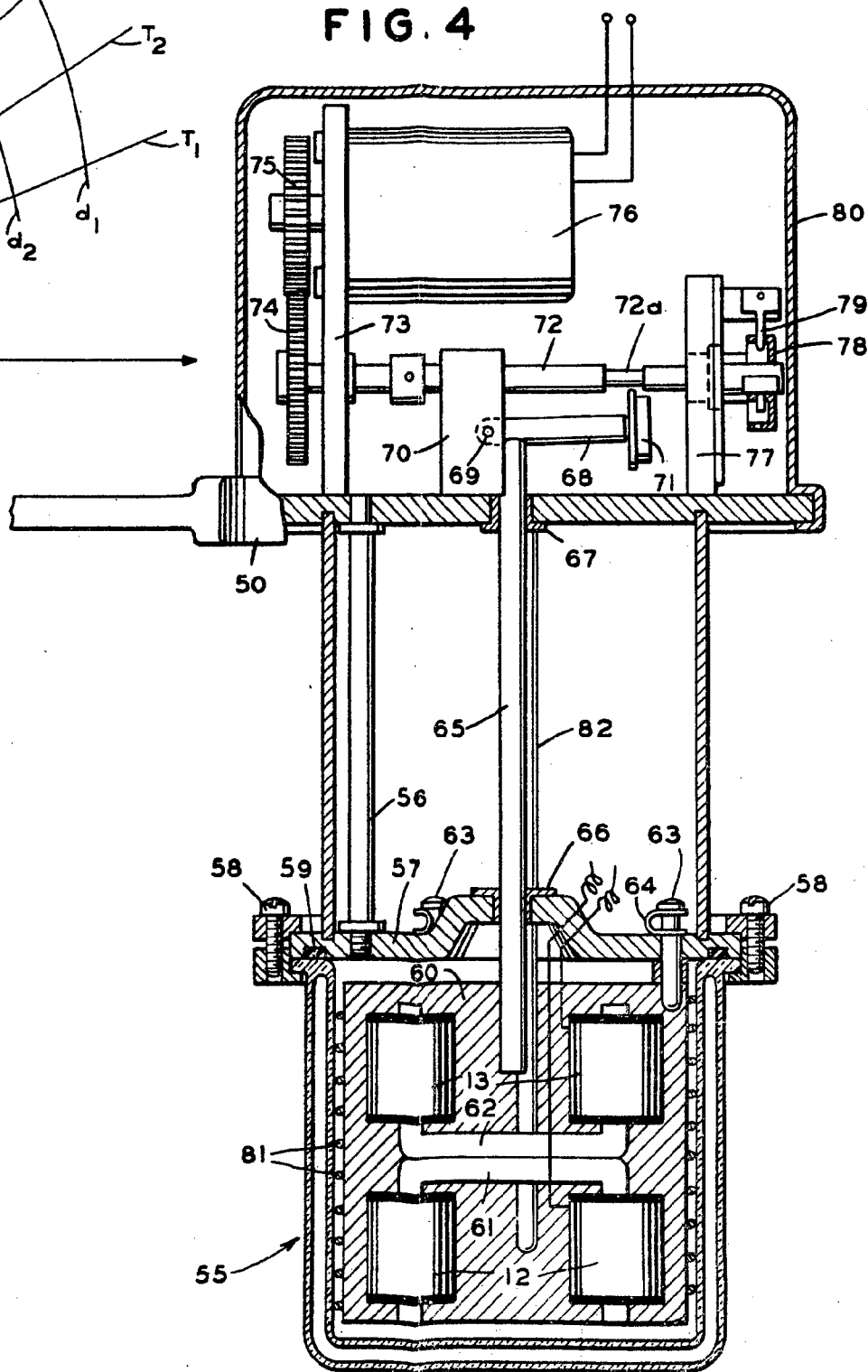
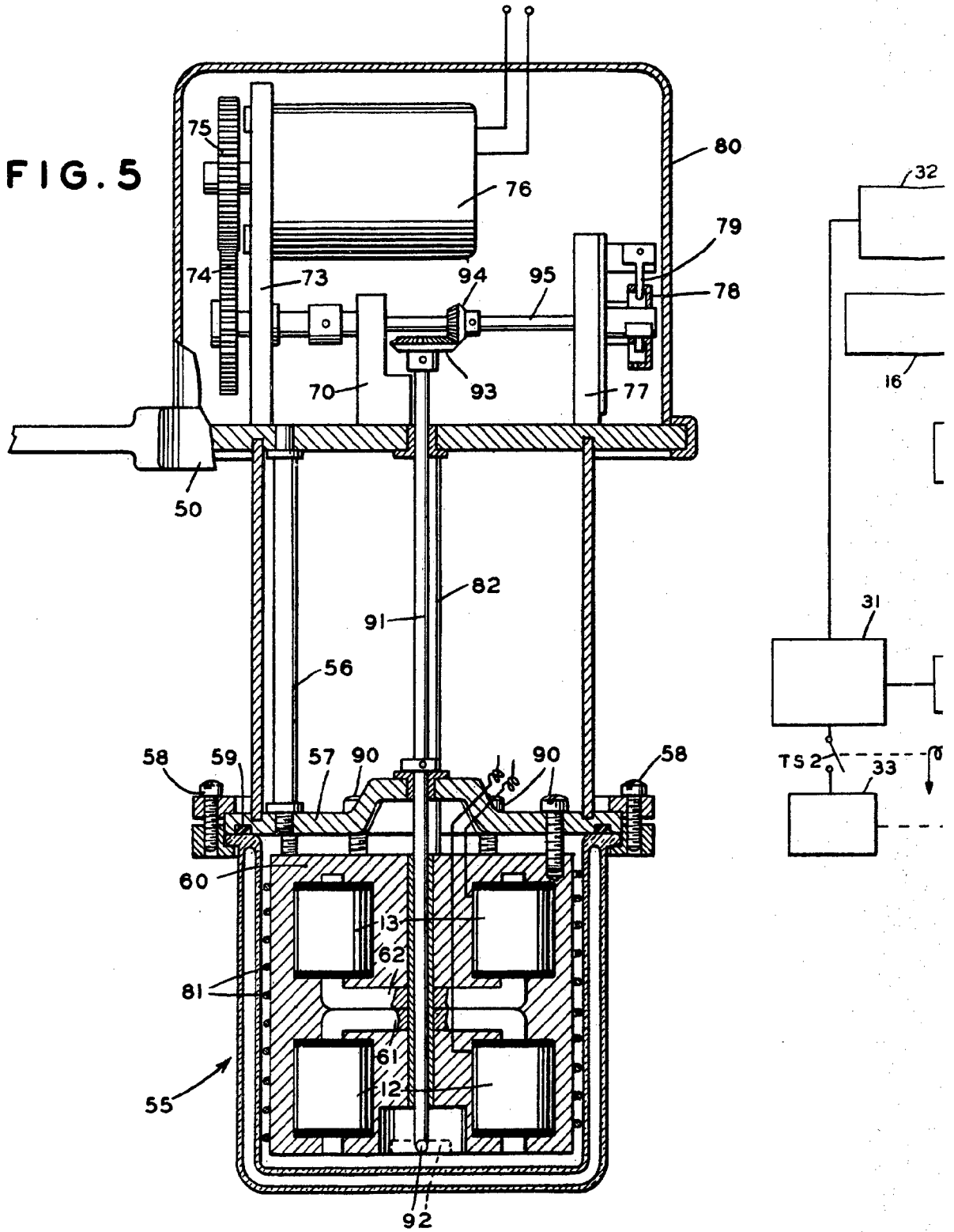


FIG. 4



CORNING GLASS WORKS

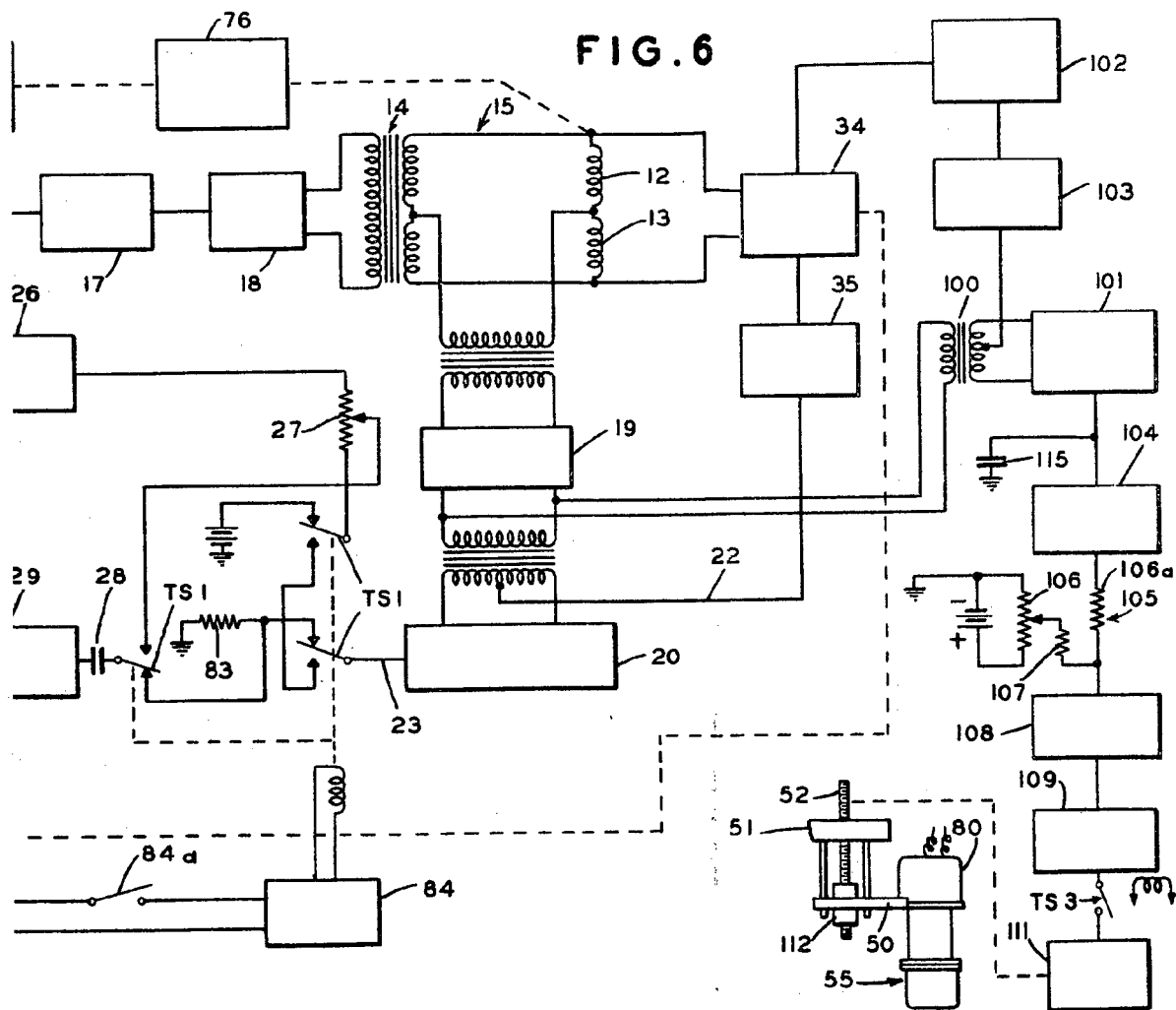
FIG. 5



248595



FIG. 6



CORNING GLASS WORKS

FIG. 7

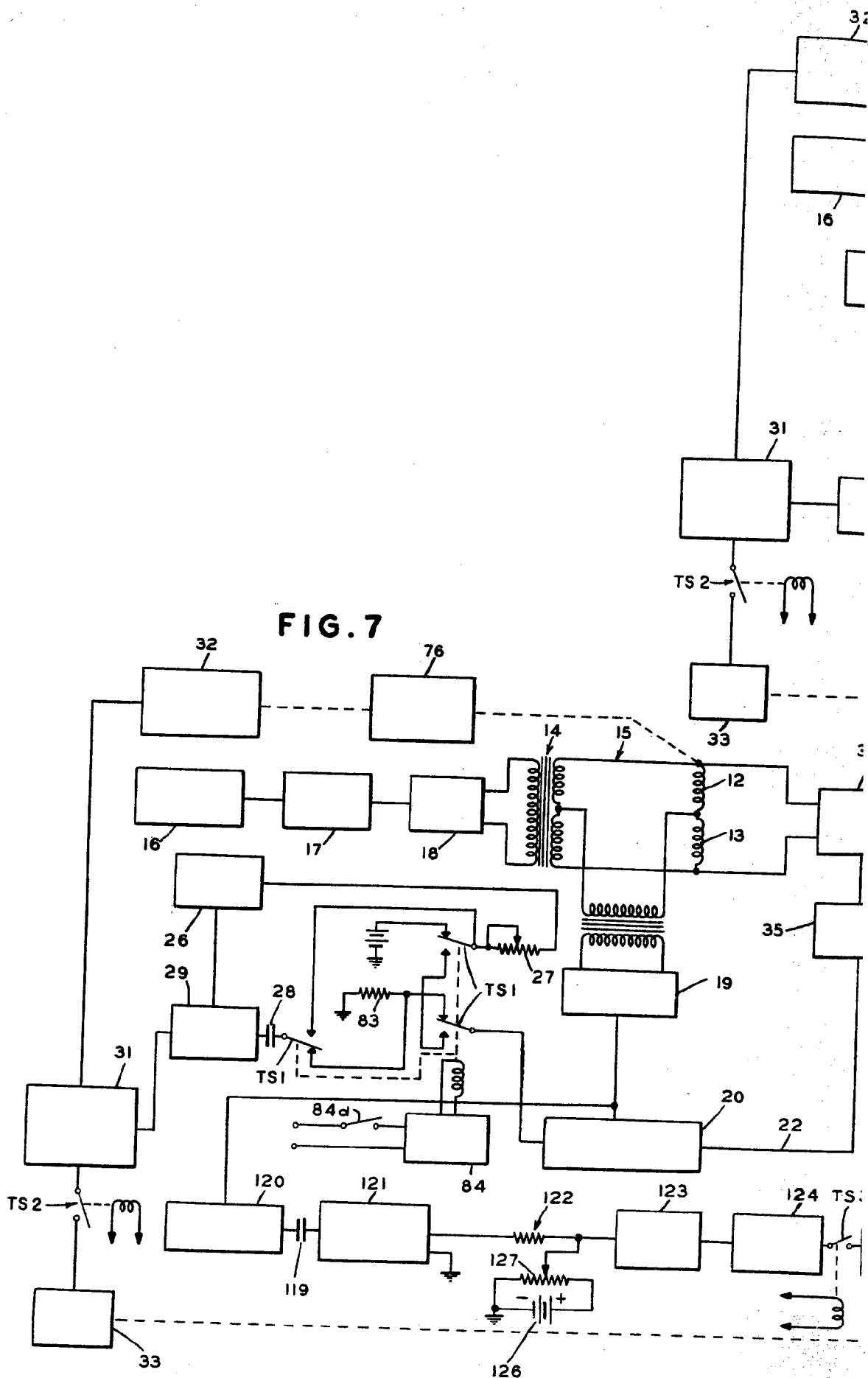


FIG. 8

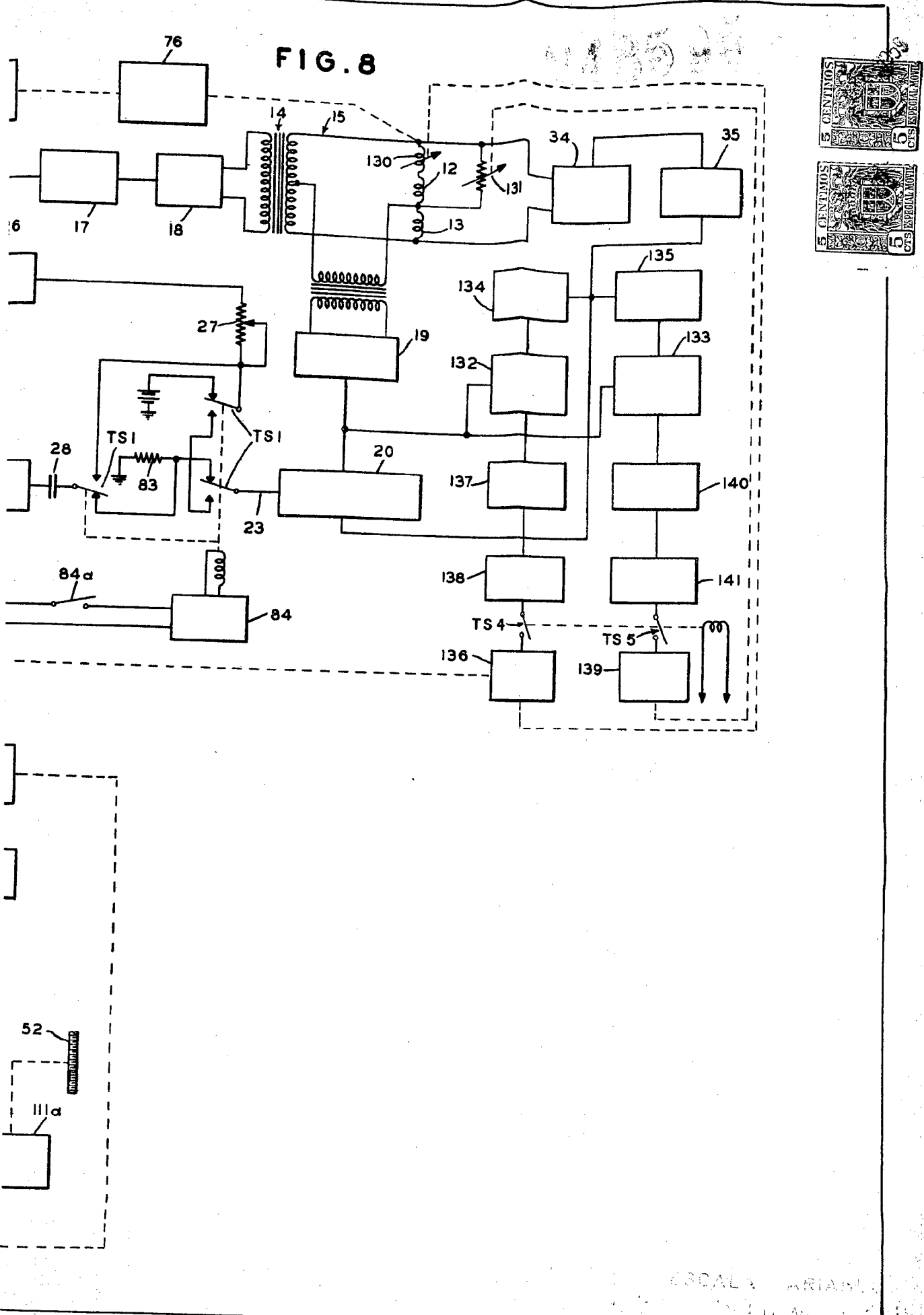


FIG. 9

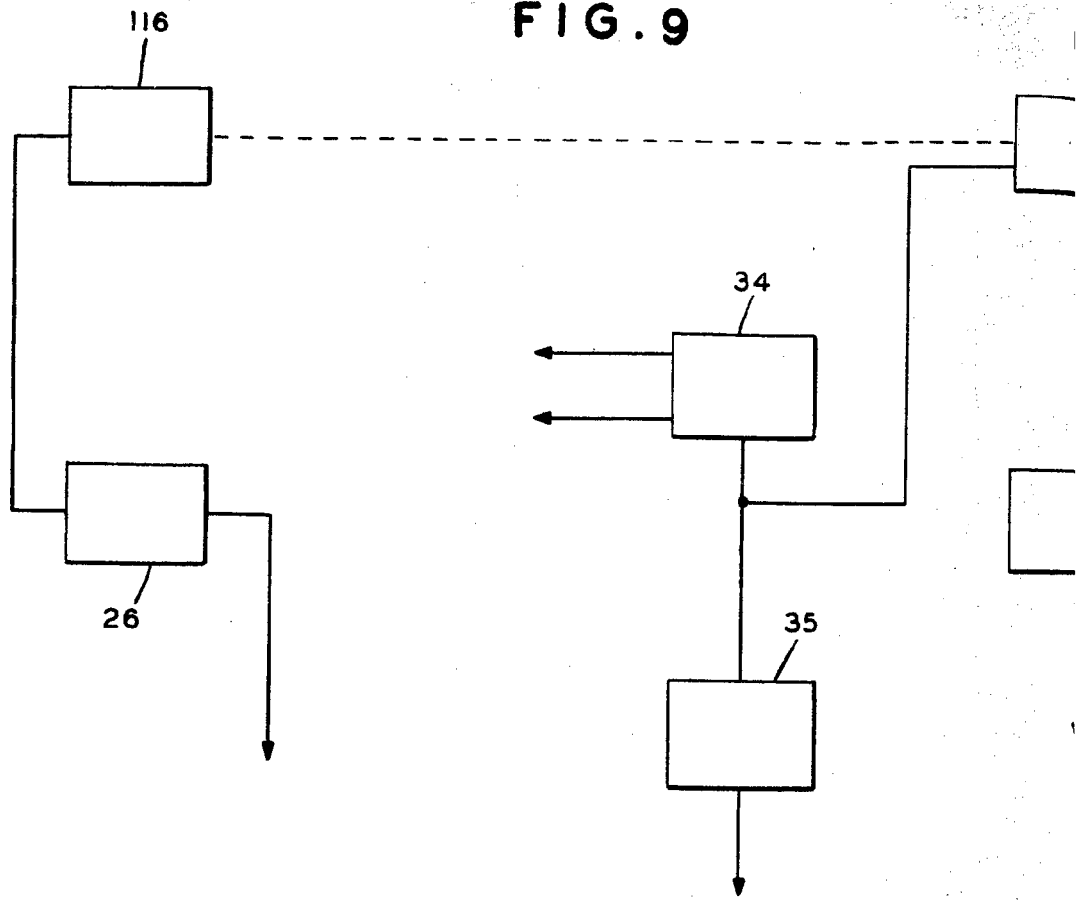
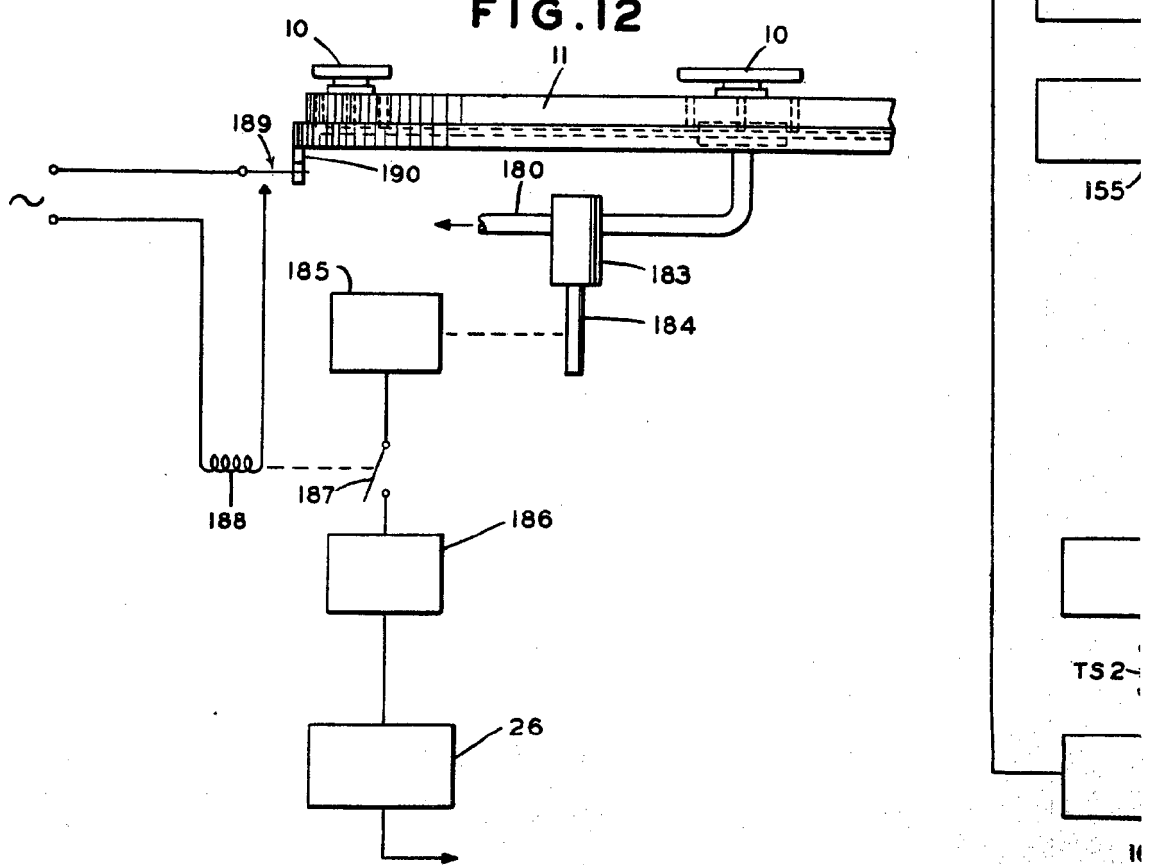


FIG. 12



248595



FIG. 10

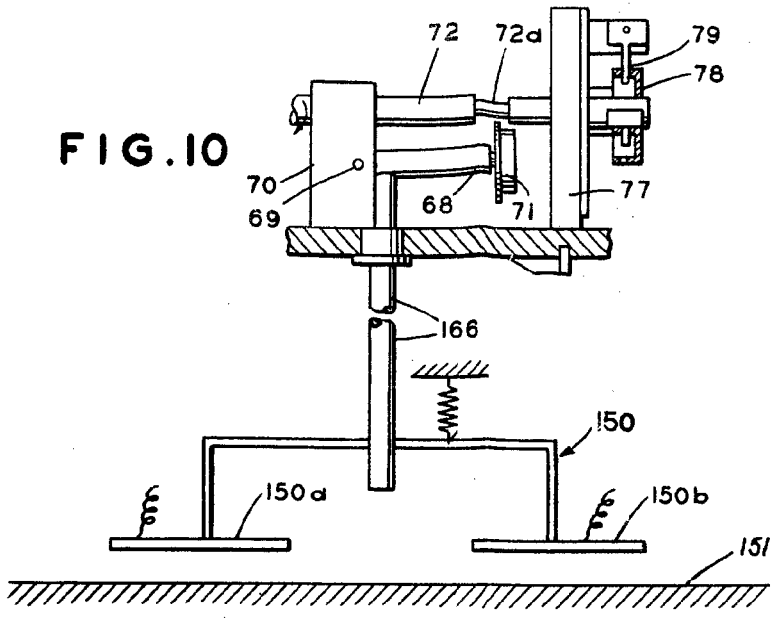
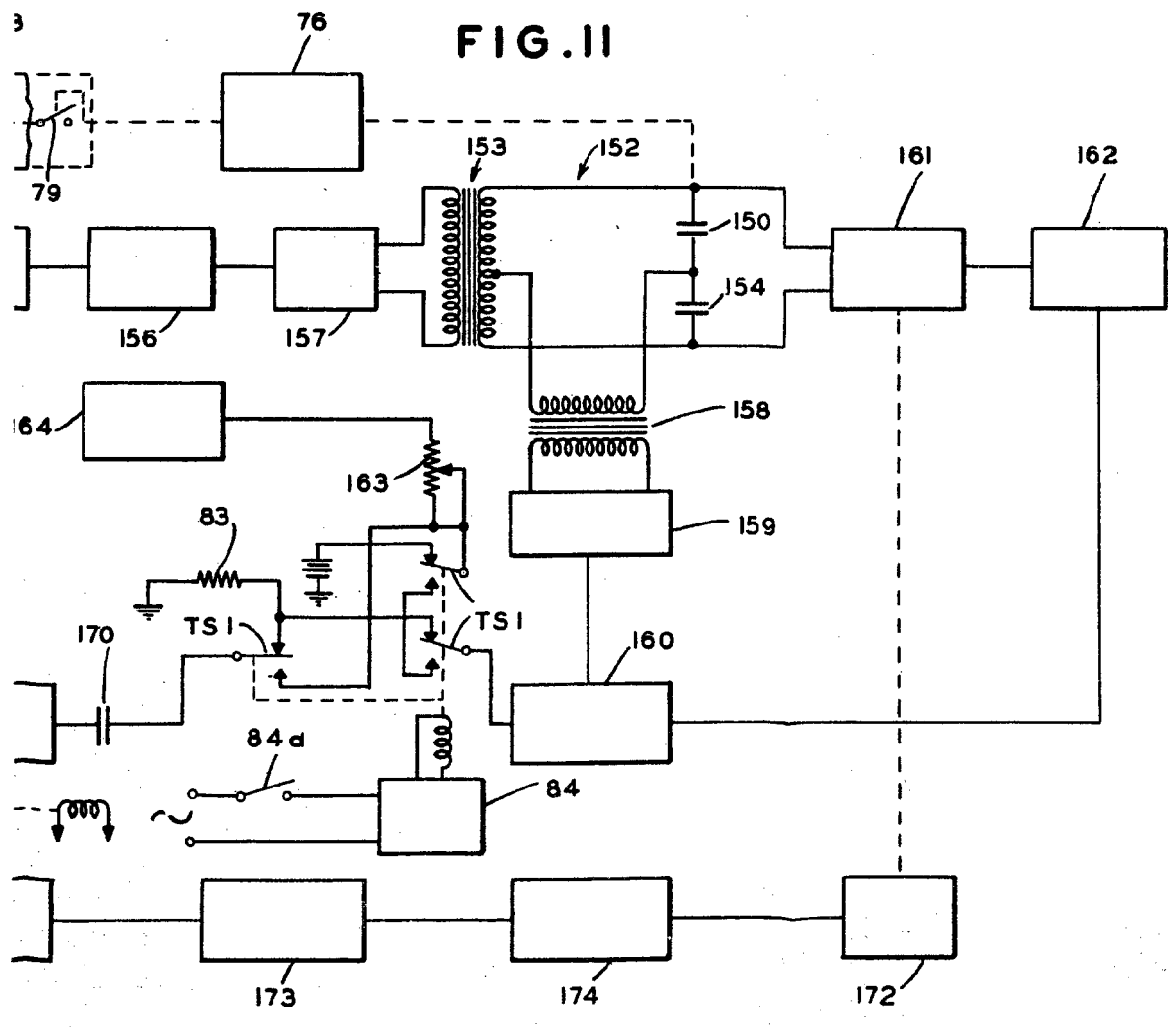


FIG. II



10 483 130