

AÑO 1958

Expediente núm.

241554



REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE Invención por 20 años, en España

a favor de

Corning Glass Works, de nacionalidad

norteamericana, domiciliado en Corning N.Y. New York

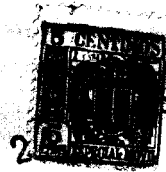
calle de núm.

por:

NUEVO SISTEMA DE COLENTAMIENTO POR ARCO, PARA EL TRABAJO ELECTRICO DEL VIDRIO.

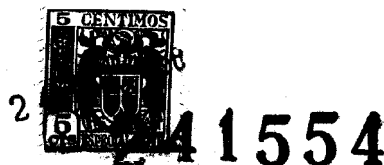
Nº 7402

Agente Sr. D. Francisco Javier Plaza.



241554

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:
"NUEVO SISTEMA DE CALENTAMIENTO POR ARCO PARA EL TRABAJO ELECTRI-
CO DEL VIDRIO".



Con el presente invento se refiere a un nuevo sistema de calentamiento por arco apropiado para el trabajo eléctrico del vidrio, que está libre de las limitaciones de los sistemas conocidos hasta ahora.

- 5.- El trabajo eléctrico del vidrio comprende la transformación de energía eléctrica en calor junto a la pieza de vidrio u otra pieza a trabajar dieléctrica, o en su interior. Dicho calor puede ser producido sólo por un arco eléctrico, o por un arco eléctrico complementado con la conducción de corriente eléctrica a través de las porciones de la pieza de trabajo que se desea calentar. Como el vidrio a la temperatura ambiente es un cuerpo no conductor, ha sido costumbre habitual, según el procedimiento anterior, calentar previamente la pieza de trabajo a una temperatura a la que se convierte en conductor eléctrico. Esto requiere llamas de gas u otros medios auxiliares de precalentamiento, como, por ejemplo, capas conductoras, lo que complica y aumenta el costo de las máquinas para el trabajo eléctrico del vidrio.
- 10.- Además, la velocidad a la que pueden desarrollarse en el vidrio dichas corrientes de conducción eléctrica con las disposiciones de electrodos anteriores para el calentamiento eléctrico, está limitada estrictamente por la denominada "admisión de energía" del vidrio, pues de otro modo se producen chispazos directamente entre los electrodos. Además, las soldaduras por arco corrientes utilizadas para el trabajo de metales no son convenientes para trabajar el vidrio, porque queman los electrodos, estropean y funden el vidrio, y su intenso calor no puede reducirse a las normas deseadas en el vidrio.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

Según el invento, las desventajas anteriores del



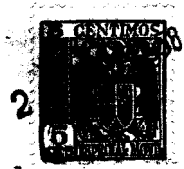
241554

- trabajo eléctrico del vidrio ~~es~~ eliminan por completo con el empleo de dos o más electrodos de arco especiales de formas apropiadas dispuestos separados unos al lado de otros alrededor o a lo largo de la región de
- 5.- la pieza de trabajo que va a calentarse eléctricamente y están orientados en un campo magnético cuyas líneas de fuerza tienen un componente que pasa en ángulo recto con el plano de los electrodos, o normal al mismo. La corriente se aplica a los electrodos a un voltaje
- 10.- suficientemente elevado para hacer que una descarga de arco pase inicialmente a través de una o más separaciones relativamente cortas existentes entre los extremos de los electrodos próximos. El campo magnético produce una curva en cada arco eléctrico citado y obliga a parte
- 15.- de la corriente de plasma del arco a dirigirse contra la superficie de la pieza a trabajar frente por frente de dicha separación. El arco curvado por dicha acción adquiere tal forma, que la corriente pasa en tres direcciones diferentes, es decir, de un electrodo a la superficie
- 20.- de la pieza a trabajar, a lo largo de dicha superficie, y de esta superficie al otro electrodo de los dos entre los que se inició el arco. Sin embargo, como las líneas del campo magnético pasan normales al plano de los electrodos, la corriente del arco se mueve en
- 25.- ángulo recto con dichas líneas y con su propia dirección instantánea, avanzando una parte de dicho arco a lo largo de cada electrodo, mientras una tercera parte del mismo queda fijada a la superficie de la pieza a trabajar, contra la cual es obligado a dirigirse magnéticamente. Mediante dicha acción, el arco se extiende
- 30.- m y presiona contra la pieza o la envuelve estrechamente, siendo calentada así por la corriente del arco en la zo-



241554

- na de intercepción de la columna del arco. Cuando el arco se ha extendido a los extremos opuestos de los electrodos se curva hacia fuera en la separación existente entre los extremos alejados de los electrodos y es interceptado por un conductor de retorno del arco, que es paralelo a los electrodos de arco. Al ponerse en contacto con el conductor de retorno del arco, el arco se divide en dos partes diferentes, que llevan la corriente y se mueven en direcciones opuestas, hasta que las dos partes del arco se unen nuevamente en la separación de partida existente entre dichos extremos de los electrodos. A medida que se reunen las dos partes del arco dividido, la corriente sigue otra vez tal dirección, que el campo magnético la curva, obligando a la porción central a dirigirse contra la superficie de la pieza a trabajar, y se repite el ciclo de calentamiento. Los antedichos ciclos de calentamiento y retorno del arco continúan hasta que la pieza se ha calentado lo necesario para realizar la operación de trabajo del vidrio que se desea.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- La pieza a trabajar puede calentarse de la manera susodicha con aprovechamiento térmico, o sin él, mediante conducción eléctrica. La variación preferida del procedimiento depende por completo del tamaño, características forma, o composición de la pieza de trabajo. De preferencia, si la pieza lleva un revestimiento en la región inmediata a la que se va a trabajar, que podría deteriorarse por el calentamiento por conducción, se evita dicha forma de calentamiento manteniendo el potencial aplicado por debajo de aquel al que el vidrio calentado admitirá una cantidad de corriente apreciable. Dicho procedimiento es también muy apropiado cuando la composición de la pieza a trabajar es tal, que resulta poco conducto-



ra incluso a temperaturas elevadas, como, por ejemplo, sílice fundida.

- 5.- En la forma de calentamiento por no conducción, las velocidades de calentamiento pueden acelerarse cuando se pueden formar bordes de retención del arco, como en la unión de una junta en que hay que unir entre sí piezas de sección gruesa y fina. Análogamente, pueden practicarse ranuras de retención del arco entre dos piezas de trabajo del mismo grosor de pared, si el borde de unión de una de dichas piezas, por lo menos, es biselado desde su borde interior para formar una ranura de retención del arco a lo largo de la línea de unión de las piezas. La regulación de la entrada del calor durante el calentamiento por llama de arco puede efectuarse mediante variación de la intensidad del campo magnético.
- 10.-
- 15.-

Cuando excepcionalmente se requiere gran precisión en el control térmico, independientemente del calentamiento por llama o por conducción, puede lograrse mediante la aplicación cuidadosamente cronometrada de la corriente de calentamiento, alternada con cortos períodos de enfriamiento. La velocidad de calentamiento en dichas circunstancias está determinada por la corriente que pasa a través del arco multiplicada por el voltaje del mismo y su relación entre el tiempo de funcionamiento y el tiempo de interrupción.

20.-

25.-

Cuando se emplea el calentamiento por conducción, se utiliza un potencial suficientemente elevado para que pase una cantidad de corriente considerable a través de la pieza y trabajar, tan pronto como ha alcanzado una temperatura conductiva. Por consiguiente, en las últimas etapas de calentamiento de la pieza de vidrio por conducción eléctrica, el arco de descarga ya no se extiende alrededor de

30.-



241554

- la pieza, pero, en cambio, pasa a lo largo de la faja caliente del vidrio, lo mismo que pasaría por un electrodo de arco. Durante esta etapa final del proceso, los pequeños arcos entre los electrodos y el conjunto de retorno
- 5.- sirven casi enteramente como escobillas de conducción eléctrica que transportan la corriente de calentamiento dentro y fuera del vidrio caliente de conducción. Sin embargo, el campo magnético en que se está efectuando el calentamiento mantiene siempre los arcos en rápido movimiento sobre los
- 10.- electrodos de arco, asegurando así el que la concentración de calor del arco nunca sea suficiente para destruir ninguna de las superficies de los electrodos ni de la pieza a trabajar. Los electrodos proporcionan también protección completa contra la pérdida de calor por chispazos en la superficie en caso de que el suministro de energía sobrepase
- 15.- la "admisión de energía" del vidrio en cualquier etapa del proceso.

- 20.- Cuando la longitud de la trayectoria de calentamiento es corta, como en el tratamiento de piezas miniatura, pueden ser suficientes dos electrodos. Cuando las trayectorias son más largas, se emplean preferentemente cuatro o más electrodos. En estas circunstancias, la entrada de calor puede efectuarse aplicando la corriente a pares próximos de electrodos sucesivos, o alternativamente, cuando
- 25.- se desee el calentamiento a mayor velocidad, puede aplicarse al mismo tiempo la corriente a grupos diferentes de los electrodos para calentar simultáneamente las respectivas secciones de las piezas de trabajo a lo largo de dicha trayectoria.

- 30.- Además si la pieza que se trabaja está colocada de forma que los arcos pasen a lo largo de una trayectoria horizontal, pueden emplearse electrodos huecos que tengan ra-



5.- nura abierta mirando hacia la pieza, estando dichos electrodos conectados con un conducto de vacío para contrarrestar la tendencia a que los gases producidos por el arco se eleven, por convección, y ayudar así al campo magnético a limitar el calor del arco a una región muy estrecha.

10.- Independientemente del procedimiento empleado de calentamiento por conducción, la operación si se desea, puede acelerarse además hasta cierto punto mediante la aplicación de una tira de material conductivo a lo largo de la trayectoria de calentamiento. Con dicha tira, puede establecerse inmediatamente el calentamiento por conducción eléctrica.

15.- Asimismo, independientemente del procedimiento de calentamiento empleado, puede asegurarse el calentamiento uniforme de una trayectoria circular alrededor de una pieza de trabajo circular mediante su rotación u oscilación sobre su eje, a medida que prosigue el calentamiento. También es posible, naturalmente, efectuar incluso el calentamiento por rotación u oscilación de los electrodos alrededor de la pieza a trabajar, o haciendo que se desplacen alrededor de la misma

20.- pero dichos procedimientos introducen generalmente complejidades mecánicas que preferentemente son evitadas. Si la trayectoria a calentar no es circular, o si por una u otra razón se evita la rotación de la pieza de trabajo, puede asegurarse el calentamiento uniforme invirtiendo periódicamente la dirección de la trayectoria del arco, de modo que las separaciones de partida se intercambian repetidamente. Dichas inversiones pueden efectuarse invirtiendo la dirección del

25.- campo magnético, o invirtiendo la corriente del arco respecto a la corriente del imán de cualquier modo conveniente o adecuado, como mediante conmutadores inversores, con el debido control de tiempo.

30.-

Asimismo, según el invento, es posible un tipo de



241554

- operación de funcionamiento e interrupción del arco, que puede permitir ciertas ventajas en algunas circunstancias. Dicha disposición consta de varios relés de detención de la trayectoria del arco en posición adecuadas a lo largo de los electrodos de arco, que pueden hacerse funcionar a voluntad para detener la trayectoria del arco, o dejarse sin funcionar a fin de permitir la readaptación del curso del arco. Este tipo de operación puede realizarse mediante la asociación con los electrodos de arco de conductores o relés móviles, que pueden extenderse más cerca de la pieza a trabajar que los electrodos, para detener el arco, o retraerse para permitir que se reanude el curso del arco; o mediante el empleo de electrodos de vacío, como se describió en la patente nº 2590173, en lugar de dichos conductores móviles.
- 5.-
- 10.-
- 15.-

A fin de comprender mejor el invento, a continuación se hace referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Fig. 1ª., es el alzado lateral, parcialmente en sección de un aparato adecuado para practicar el invento, y que muestra una pieza de trabajo tubular unida al mismo.

20.-

La Fig. 2ª., muestra una vista por el plano 2-2 de la Fig. 1ª.

En la Fig. 3ª., se ve una representación esquemática de la disposición de la Fig. 1ª., y de su circuito de funcionamiento.

25.-

La Fig. 4ª., ilustra esquemáticamente una forma alternativa del aparato dispuesto alrededor de una pieza de trabajo, que puede ser de gran diámetro.

La Fig. 5ª., representa esquemáticamente otra forma del aparato dispuesto alrededor de una pieza de trabajo, y los circuitos para suministrar energía a sus electrodos.

30.-

La Fig. 6a., ilustra esquemáticamente la disposición estructural de la Fig. 5a., pero con un sistema alternativo de suministro de energía.

5.- La Fig. 7a., ilustra esquemáticamente una disposición alternativa más y el suministro de energía.

La Fig. 8a., ilustra esquemáticamente una estructura con electrodos huecos.

La Fig. 8a muestra una sección por el plano 8a-8a de la Fig. 8a.

10.- La Fig. 9a., ilustra esquemáticamente la disposición de los electrodos como en la Fig. 1a., pero con un circuito de suministro de energía especialmente adecuado para el control térmico de entrada de precisión a bajo coste.

15.- La Fig. 10a., ilustra esquemáticamente una disposición en que los electrodos llevan relés para efectuar un tipo de operación de funcionamiento e interrupción del arco.

20.- Las Figs. 11a, 12a y 13a., ilustran tres formas diferentes de redes de suministro de energía, cualquiera de las cuales puede ser utilizadas con cualquiera de las disposiciones de electrodos indicadas.

25.- Haciendo referencia detallada a las Figs. 1a y 2a., en ellas se vé una base (11), provista de una columna (12), de cuya región inferior sale una plataforma (13), sobre la que va montado un imán (15) de núcleo hueco. Rodea el imán (15) un tubo (17) de material dieléctrico altamente refractario, que lleva una brida (18) que sirve como soporte para los electrodos de arco (19 y 20) y para un conductor de retorno (21) del arco. La brida (18) sirve también para proteger el imán (15) de las llamas del arco que brotan entre los electrodos (19 y 20), y la pieza de trabajo (25). La pieza (25) va suspendida, dentro del imán de núcleo hueco (15), de un plato (26) unido al extremo inferior de un eje vertical (27) sostenido por un brazo lateral (28) que se extiende des-

30.-

- 5.- de la columna (12). El extremo superior del eje (27) está provisto de una polea (30), por medio de la cual puede girar el eje si se desea, aunque no es necesaria la rotación de la pieza de trabajo. Un tornillo de aletas (31) asegura el eje (27) contra el giro si se desea.
- 10.- Con una disposición como la que se ve en las Figs. 1a., 2a y 3a., se aplica la energía eléctrica a los electrodos (19 y 20) a un voltaje suficientemente elevado para hacer que la descarga del arco atraviese la separación (22) la más pequeña de las dos separaciones (22 y 23) existentes entre los mismos. Como se ve, la corriente alterna de 440 V. se suministra mediante una bobina de reactancia saturable SA y el arrollamiento primario de un transformador T, cuyo arrollamiento secundario transmite la corriente de cierre mediante un conmutador de inversión RS_1 al electrodo (19) y mediante un segundo conmutador de inversión RS_2 y el arrollamiento del imán (15) en serie, al electrodo (20). En ausencia de un campo magnético el arco resultante seguiría una línea recta a través de la separación (22). Dicho campo, sin embargo, producirá una curva en el arco, que obligará a parte de la corriente del arco a dirigirse contra la superficie de la pieza de trabajo (25) frente por frente del espacio (22). El arco curvado adquirirá así, mediante esta acción, tal forma que la corriente del arco pasará en tres direcciones diferentes en las tres diferentes partes de la trayectoria de descarga, como se ve en la Fig. 2a., en línea de trazos, designadas con las letras a, b y c. En a, la corriente se mueve del electrodo de arco (19) a la pieza de trabajo; en b se mueve por la superficie de la pieza de trabajo, y en c, se mueve de la pieza al electrodo de arco (20). El campo del imán (15), sin embargo, tiene la misma dirección fuera del plano del esquema en todos estos puntos. Por consiguiente, como la corriente del arco debe moverse en ángulo-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



241554

lo recto con el campo y con su propia dirección instantánea parte a se mueve a la izquierda y parte c se mueve a la derecha a lo largo de los electrodos de arco (19 y 20), respectivamente, mientras parte b se fija a la superficie de la pieza de trabajo (25), contra la que es obligada a dirigirse por el campo del imán (15). Como ambos extremos del arco a y c continúan moviéndose rápidamente en direcciones opuestas sobre los electrodos de arco (19 y 20) y la columna central b del arco queda bloqueada por la superficie de la pieza de trabajo, el arco se extiende y rodea estrechamente la pieza, que es calentada así en la zona de intercepción de la columna del arco circundante.

A medida que el arco llega a los extremos de los electrodos, se curva hacia fuera, hacia el conductor de retorno (21), como se indica con la línea de trazos d, a través de la separación (23) y conforme hace contacto con el conductor de retorno (21), se divide en dos partes e y f que llevan la corriente en las direcciones opuestas indicadas, y continúan dicha trayectoria hasta que se unen de nuevo en la separación (22), después de lo cual se repite el ciclo de calentamiento descrito.

Los ciclos de calentamiento descritos antes, alternando con los ciclos de retorno del arco, continúan hasta que se forma una faja de conducción eléctrica en la superficie de la pieza de trabajo. Después manteniendo un potencial de corriente adecuado se establece el calentamiento por conducción eléctrica y continúa hasta que la pieza a trabajar (25) se funde debidamente por la línea de entrada de calor,

En las últimas etapas de calentamiento por conducción eléctrica, la descarga del arco ya no se extiende alrededor de la superficie de la pieza de trabajo, pero en cam-



241554

- bio para por la faja caliente de la pieza de trabajo, lo mismo que pasaría sobre un electrodo de arco. Durante dicho periodo final del proceso los arcos pequeños, como e y f, sirven casi enteramente como escobillas de conducción eléctrica, que transportan la corriente de calentamiento dentro y fuera del vidrio caliente de conducción.
- 5.- El campo magnético, sin embargo, mantiene todavía los arcos en rápido movimiento sobre los electrodos de arco (19 y 20) y protege contra la destrucción por el arco de la superficie de los electrodos o la pieza de trabajo. Los electrodos proporcionan también protección completa contra la pérdida de calor por chispazos en la superficie en caso de que el suministro de energía sobrepase la "admisión de energía" de la pieza de trabajo en cualquier etapa del proceso, porque el campo magnético continúa dirigiendo la columna o plasma del arco contra el vidrio.
- 10.-
- 15.-

Si la pieza a de trabajar (25) va a calentarse por el procedimiento de no conducción, como se ha indicado anteriormente, el potencial de entrada se mantiene simplemente por debajo de aquel al que cualquier cantidad importante de corriente hará que fluya a través del vidrio calentado, y la reactancia de carga en serie se reduce para aumentar la corriente del arco, El vidrio se calienta entonces totalmente por la corriente del arco que se extiende alrededor del mismo, más que por la corriente que fluye a través de él.

20.-

25.-

En las Figs. 1a y 2a., puede asegurarse el calentamiento uniforme por la rotación de la pieza a trabajar, o haciendo funcionar periódicamente el conmutador RS_1 para invertir periódicamente la dirección del paso de la corriente a los electrodos (19 y 20), o alternativamente, haciendo funcionar análogamente el conmutador RS_2 para invertir

30.-



periódicamente la polaridad del imán (15), para invertir la dirección de la trayectoria del arco.

5.- En la Fig. 1a., se ilustra la operación de trabajar el vidrio aplicada al corte de la pieza de trabajo (25) por la línea de trazos (32), y es evidente que la sección inferior de la pieza caerá, al separarse, sobre un soporte (27). Como se aprecia claramente, la pieza de trabajo dispuesta en el soporte (27) puede elevarse y ponerse en contacto con la pieza sujeta en el plato (26), y con el control apropiado del potencial aplicado, las dos piezas pueden fundirse entre sí mediante cualquiera de los procedimientos descritos para trabajar el vidrio.

10.- Aunque los procedimientos de trabajo del vidrio en que se utilizan sólo dos electrodos de arco, como se ha descrito anteriormente, son aptos para trabajar satisfactoriamente piezas de vidrio de pequeñas dimensiones, las piezas grandes pueden trabajarse eficazmente empleando mayor número de electrodos de arco dispuestos a lo largo o alrededor de la pieza de trabajo, por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 4a., en la que van dispuestos ocho electrodos de arco (41) alrededor de la pieza a trabajar (40). Debidamente sostenidas, las escobillas (42 y 43) de suministro de energía giran alrededor de los electrodos para conectar sucesivamente la energía a pares inmediatos de los mismos, a fin de calentar sucesivamente segmentos de una trayectoria alrededor de la pieza de trabajo, de la misma manera que la trayectoria completa alrededor de la pieza (25) se calienta por la energía suministrada a los electrodos (19 y 20).

25.- 30.- Alternativamente, como se ilustra en la Fig. 5a., pueden obtenerse los mismos resultados que con las escobillas giratorias empleando conmutadores de distribución S_1-S_8 .



241554

5.- Esto se lleva a cabo excitando cada uno de los electrodos de arco (51-54) sucesivamente, de modo que cada uno esté emparejado alternativamente con el de delante y con el de detrás para calentar progresivamente la pieza de trabajo con un arco móvil. En la Fig. 5a., se ilustran los conmutadores de distribución S_1-S_8 funcionando mediante sus imanes unidos en las deseadas combinaciones por pares sucesivos mediante un conmutador de distribución DS adecuado. Como se verá, en esta disposición, cuando la palanca W establece conexión con el contacto (1), se cierran los circuitos de los imanes de los conmutadores S_1 y S_9 , que operan y conectan así los conductores L_1 y L_2 de la línea de suministro de energía a los electrodos de arco (51 y 52), respectivamente. Los circuitos de funcionamiento de los imanes de los conmutadores S_1 y S_8 se extienden desde un terminal X de una fuente de corriente adecuada, a través de la palanca W, conductor (55) y a través del imán del conmutador S_1 , hasta un terminal Y de la misma fuente de corriente; y por un conductor de derivación (56), a través del imán del conmutador S_8 , hasta un segundo terminal Y de dicha fuente de corriente, respectivamente. El circuito al electrodo (51) se extiende desde la línea L_1 , por el conductor (57) y los contactos del conmutador S_1 . El circuito al electrodo (52) se extiende desde la línea L_2 , por el conductor (58) y los contactos del conmutador S_8 . Se establecen circuitos semejantes para conectar sucesivamente los conductores L_1 y L_2 con los pares contiguos de electrodos de arco (52 y 54), (54 y 53 y 53 y 51), respectivamente, a medida que la palanca W del conmutador va estableciendo conexión sucesivamente con sus contactos (2, 3 y 4).

En algunos casos, como cuando hay que trabajar artículos especialmente grandes, puede ser conveniente calentar



24

241554

simultáneamente las diferentes secciones de una trayectoria.

Como ejemplo, puede suministrarse por separado la corriente a los electros (51 y 52 y 53 y 54), respectivamente, que efectuarían el calentamiento simultáneo de las respectivas mitades de la trayectoria alrededor de la pieza de trabajo, de la misma manera que un solo par de electrodos calientan la trayectoria completa alrededor de la pieza a trabajar (25).

5.-

Otra forma alternativa de calentar simultáneamente

10.-

las respectivas mitades de una trayectoria alrededor de una pieza de trabajo, se ve en la Fig. 6a., en la que los electrodos de arco (61 y 63) están conectados, por impedancias de distribuidor adecuadas, en el caso presente los condensadores C_1 y C_3 , con el conductor (66) de una fuente de corriente de calentamiento, y los electrodos restantes (62 y

15.-

64), dispuestos alternadamente, van conectados, por condensadores de distribuidor adecuado C_2 y C_4 , con el otro conductor (67) de dicha fuente. Con dicha disposición, el desplazamiento del arco, se efectúa simultáneamente entre los

20.-

extremos inmediatos de los respectivos electrodos emparejados; y como en la descripción de la disposición de dos electrodos, los arcos se mueven a sus extremos opuestos mientras van rodeando la sección inmediata de la pieza de trabajo

25.-

(68). Como en las Figs. 2a, 4a y 5a., hay un conductor de retorno del arco, designado con el nº (65), con el que se ponen en contacto los respectivos arcos, que se dividen y vuelven por el mismo a sus diferentes puntos de partida, como en las disposiciones precedentes.

30.-

Como se ilustra en la Fig. 7a., otra manera de calentar una pieza de trabajo (70) grande, es rodearla de electrodos activos y pasivos (71 a 78), dispuestos alternadamente, y conectar fuentes de energía por separado con los electrodos



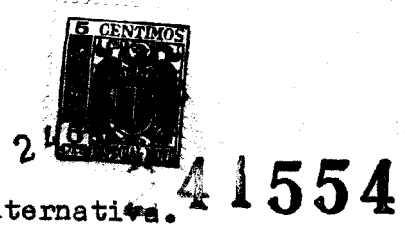
241554

- 71 y 77 y con los electrodos (73 y 75), respectivamente. En esta disposición, los electrodos activos forman arco con los electrodos pasivos y los dos arcos conectados en serie se comportan como en la descripción precedentes, pues circulan alrededor de sus electrodos respectivos y vuelven por el conductor de retorno (80) común del arco.
- 5.- La disposición de la Fig. 8a., es equivalente a las de las Figs. 5a y 6a, pero los electrodos (81 y 84) son huecos, como se ve claramente en la Fig. 8a, y cada uno
- 10.- tiene una ranura estrecha (85) en toda su longitud abierta hacia la pieza de labor (86). Dichos electrodos están rodeados por un conductor de retorno (89) del arco. En comunicación con los electrodos se hallan los conductores de vacío (87) para producir la aspiración necesaria a lo largo
- 15.- de las ranuras de los electrodos a fin de neutralizar cualquier corriente térmica ascendente originada por los arcos cuando los electrodos van dispuestos en un plano horizontal, como en la Fig. 1a. Según se ilustra, dichos electrodos van provistos también de pasos (89') a través de los
- 20.- cuales puede circular un agente refrigerante del electrodo de un conducto de refrigeración (88).
- Como se ilustra en la Fig. 9a., que muestra nuevamente una disposición de electrodos semejante a la de la Fig. 3a., cuando se requiere un control térmico, de gran
- 25.- precisión, puede suministrarse económicamente la corriente de calentamiento de un suministro de energía de 440 V. y 60 ciclos, con el imán (90) de regulación del campo conectado en serie con el electrodo (91) y que sirve también como bobina de reactancia de carga como en la Fig. 3a. Los
- 30.- electrodos (91 y 92) en este ejemplo están conectados con la fuente de corriente alterna de 440 V. a voltaje demasiado bajo para producir o mantener una descarga de arco en



241554

- 5.- presencia del imán (90) del campo conectado en serie. A fin de que sea posible producir, mantener y detener un arco móvil, va dispuesto un acoplamiento con una fuente de ondas piloto de alta tensión y alta frecuencia, que comprende un condensador de fuga (93) que sirve para impedir el bloqueo de la corriente piloto de alta frecuencia por el imán (90) y para impedir que las corrientes de alta frecuencia entren en el sistema de suministro de energía de corriente alterna de 440 V. y 60 ciclos. La fuente piloto puede ser un pequeño oscilador de tubo de vacío o convertidor de chispas amortiguadas. A causa de su bajo nivel de potencia puede construirse y operarse cualquier tipo a muy poco coste. Puede funcionar un dispositivo de cronometraje en un conductor de la fuente piloto de suministro de 60 ciclos para conectar y desconectar periódicamente la corriente de los electrodos (91 y 92).
- 10.-
- 15.-
- 20.- En cuanto a la Fig. 10a., se aplica una disposición de funcionamiento e interrupción al calentamiento de una pieza de trabajo rectangular (100) rodeada de los electrodos de arco (101 y 102) adecuados, provistos de relés (105 a 108) de funcionamiento magnético. La disposición de suministro de energía que se ve en idéntica a la que se ve en la Fig. 3a. Cada relé pasa a través de un manguito (103) del conductor de retorno (109) del arco y se mantiene normalmente en posición retráctil o abierta mediante un muelle (110), pero puede ser cerrado por la excitación de una bobina (111) del imán. Las bobinas del imán de los relés (105 y 106) son excitadas sobre un circuito que incluye un conmutador (122) y una cuchilla auxiliar (120) del conmutador de inversión RS_3 cuando el conmutador está en la posición indicada. Las bobinas de los relés (107 y 108) se pueden excitar análogamente mediante la cuchilla (120) cuando el con-
- 25.-
- 30.-



mutador RS_3 está en su posición alternativa.

- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

Con los cuatro relés (105-108) indicados abiertos el funcionamiento es evidentemente el descrito respecto a la Fig. 3a. Con el conmutador RS_3 en la posición indicada y el conmutador (122) cerrado, los relés (105 y 106) están cerrados, como se vé. Suministrado la corriente a los electrodos (101 y 102) y con el conmutador RS_3 en la posición indicada, se produce un arco en la separación (121) del arco y progresivamente rodea la pieza de trabajo (100), pero se detendrá al llegar a los relés (105 y 106) hasta el momento en que se invierte la dirección del paso de corriente haciendo funcionar el conmutador RS_3 . Cuando se invierte las conexiones del circuito, son excitadas las bobinas del imán de los relés (107 y 108) en lugar de las de los relés (105 y 106). En estas circunstancias, se formará el arco en la separación (123) y avanzará alrededor de los electrodos hasta ser interceptado por los relés (107 y 108). En un tipo de instalación de funcionamiento e interrupción pueden ser necesarios o convenientes medios para impedir el calentamiento excesivo de los electrodos. Los electrodos del tipo ilustrado en la Fig. 8a., tienen una forma apropiada para dicho uso. Como se ha mencionado previamente, los relés (105-108) pueden sustituirse si se desea, por electrodos devacío del tipo descrito en la patente nº 2590173. La apertura y cierre de los relés de dicha disposición entonces se efectuaría, naturalmente, mediante el funcionamiento de válvulas en los conductos de vacío conectados con dichos electrodos.

Puede prescindirse del conductor de retorno del arco en cualquiera de los ejemplos ilustrados, si se hacen disposiciones interrumpiendo la aplicación de corriente cada vez



que el arco alcanza los extremos alejados de los electrodos, y luego volviendo a conectar dicha corriente con los mismos, Sin embargo, es conveniente su presencia, pues evitan los disspazos si la corriente aplicada en cualquier momento sobrepasa la "admisión de energía" de la pieza de trabajo.

5.-

Aunque en las disposiciones de la Fig. 13., se ilustra un solo imán de núcleo hueco (15), que basta para el debido control del arco, y en las ilustraciones posteriores ~~los~~ medios para crear el campo magnético necesario se han muestra-

10.-

do esquemáticamente como un solo arrollamiento, se comprenderá que mientras generalmente un imán de núcleo de aire produce un campo magnético bastante intenso para el control eficaz del arco, si es conveniente un campo magnético más intenso, pueden emplearse, naturalmente, uno o más imanes de núcleo

15.-

macizo o hueco de hierro o ferrita. Además si se encuentra más conveniente, un grupo de imanes de ~~núcleos~~ de núcleo de hierro o de núcleo de aire pueden ir unidos a un grupo de electrodos, como cuando el tamaño y la forma, o uno u otra, de la pieza de trabajo exige el empleo de un número relativamente mayor

20.-

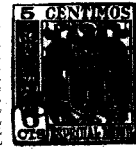
de electrodos y cuando el espacio disponible, o cuando el espacio disponible, para crear un campo o campos magnéticos apropiados, no es adecuado para acomodar una sola estructura de imán. Si se desea, pueden ir dispuestos imanes de refuerzo del campo en dos lados opuestos de los electrodos.

25.-

Cualquiera de las disposiciones antedichas es también susceptible de calentamiento por llama de arco eléctrico o de calentamiento por llama de arco y el subsiguiente calentamiento por conducción eléctrica de una pieza de labor a la temperatura de trabajo. Asimismo, como se comprenderá, en alguna de dichas disposiciones puede ser necesario el movimien-

30.-

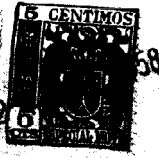
to relativo entre la pieza a trabajar y los electrodos, o la inversión periódica de la conexión de los conductores de ener-



5.-
10.-
15.-
20.-
25.-
30.-

gía a los electrodos, para obtener una temperatura uniforme de la pieza que se trabaja por toda la longitud de la trayectoria a calentar. Esto ocurre especialmente cuando la disposición es de naturaleza sencilla, como se ve en la Fig. 3ª., en que sin uno de dichos recursos el calentamiento será menor en los extremos alejados de los electrodos (19 y 20) frente a la separación (123) que en la separación de partida (121) La inversión también es necesaria evidentemente en una disposición como la que se ve en la Fig. 10ª., Como la pieza de trabajo (25) Fig. 1ª-3ª, es un artículo revolucionario, el procedimiento más sencillo de obtener el calentamiento uniforme puede ser hacerle girar. Como se ha indicado antes, el calentamiento uniforme puede obtenerse no obstante sin su rotación, cambiando la dirección de la trayectoria del arco. Los tiempos en que se efectúan los cambios de dirección de la trayectoria del arco no son críticos. Pueden hacerse después de pasar el arco la mitad de un electrodo, al final de la trayectoria o después de cualquier número determinado de ciclos completos en una dirección. En dichos casos, las inversiones del paso de corriente pueden efectuarse en el circuito magnético muy económicamente.

Si se conectase una fuente de energía corriente de voltaje constante con cualquiera de las disposiciones aquí descritas, la corriente de calentamiento variarían entre límites muy amplios a causa de que hay grandes cambios de voltaje del arco cuando el arco pequeño de partida se extiende y rodea la pieza de trabajo. Esto daría por resultado un calentamiento muy desigual, pero es evitado en los circuitos que se ven en las Figs. 3ª, 9ª y 10ª. utilizando el imán como bobina de reactancia de carga. Donde no se utiliza dicha bobina de reactancia de carga, debe emplearse una corriente adecuada de un suministro de energía de corriente constante. Sin embar-



go, el imán puede ser excitado desde una fuente independiente de fase adecuada, respecto a la corriente del arco o incluso puede comprender un imán permanente de intensidad apropiada.

5.-

Como se ilustra en el circuito del transformador sintonizado de la Fig. 11a., la regulación del voltaje del arco para compensar el aumento de la longitud del arco puede realizarse, no obstante, mediante el empleo de una bobina de sintonización (125) en serie con el arrollamiento primario de un transformador de fuerza T_1 y un condensador de sintonización (126) en paralelo con el secundario de dicho transformador.

10.-

Como se ilustra en el circuito de resonancia en T de la Fig. 12a., la regulación se obtiene mediante un circuito de resonancia, en el que el conductor (127) de suministro de energía contiene condensadores de sintonización (129 y 130) y una bobina de sintonización (131) va conectada en paralelo con los conductores (127 y 128) en un punto comprendido entre dichos condensadores.

15.-

20.-

Como se ilustra en el circuito monocíclico en cuadro de la Fig. 13a la red comprende condensadores (132 y 133) y bobinas de sintonización (134 y 135) conectados en paralelo a través de los conductores (136 y 137) de suministro de energía, con los conductores (141) y (142) de abastecimiento del arco magnético, conectados en paralelo por los conductores que se extienden entre las respectivas bobinas y condensadores.

25.-

30.-

Puede emplearse cualquiera de las redes de suministro de energía de las Figs. 11a, 12a o 13a., y, naturalmente, a los técnicos en la materia pueden ocurrírseles otros circuitos de suministro de energía, pero, como se comprenderá, en todos los casos deberán mantenerse las debidas relaciones de fase entre las corrientes del imán y las corrientes del arco



para asegurar la curvatura del arco en las direcciones deseadas.

NOTA

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

5.-

1ª.- Nuevo sistema de calentamiento por arco, para el trabajo eléctrico del vidrio, caracterizado porque los electrodos de arco van dispuestos en un plano común separados a lo largo de la pieza a trabajar que va a calentarse eléctricamente, y el imán dispuesto de tal manera respecto a dichos electrodos, que sus líneas de fuerza magnéticas tiene un componente que pasa en ángulo recto con el plano de los mismos.

10.-

2ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 1ª., caracterizado en que los electrodos de arco van dispuestos separados unos al lado de otros.

15.-

3ª.- Nuevo sistema, según se determina en las reivindicaciones 1ª y 2ª., caracterizado en que los electrodos bordean colectivamente el perímetro de la pieza a trabajar.

20.-

4ª.- Nuevo sistema, según se determina en las reivindicaciones anteriores caracterizado en que se dispone de medios de suministro de energía a cada uno de los electrodos.

25.-

5ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4ª., caracterizado porque comprende medios para aplicación simultánea de potencial a dichos electrodos por pares.

6ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4ª., caracterizado porque dicho imán tiene una bobina de excitación conectada en serie con un conductor del sistema de suministro de energía.

30.-

7ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4ª., caracterizado porque van dispuestos medios de suministro de energía sólo a electrodos alternos.

8ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivin-



dicación 4ª., caracterizado en que dispone de medios de suministro de energía por medio de escobillas capaces de pasar la corriente sucesivamente junto con los electrodos adyacentes.

5.-

9ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4ª., caracterizado en que ~~relé~~ bajo el control de un conmutador de distribución conectan sucesivamente determinados electrodos al sistema de suministro de energía.

10.-

10ª.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 5ª ó 7ª., caracterizado en que electrodos alternos van conectados a conductores de energía por medio de secundarios de transformadores de suministro de energía.

15.-

11ª.- Nuevo sistema, según se determina en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª y 7ª a 9ª., caracterizado en que el imán lleva una bobina de excitación.

12ª.- Nuevo sistema, según se determina en cualquiera de las reivindicaciones 1ª - 8ª, caracterizado en que el imán comprende una bobina excitadora.

20.-

13ª.- Nuevo sistema, según se determina en las reivindicaciones 4ª, 5ª ó 7ª a 10ª., caracterizado en que van dispuestos medios para invertir periódicamente la dirección instantánea del paso de corriente a dichos electrodos.

25.-

14ª.- Nuevo sistema, según se determina en las reivindicaciones 1ª a 4ª., caracterizado en que los electrodos de arco son huecos, tienen pasos de entrada a lo largo de sus márgenes frente a la pieza a trabajar y son apropiados para la conexión con un conducto de vacío.

30.-

15ª.- Nuevo sistema, según se determina en las reivindicaciones 1ª a 4ª., caracterizado porque comprenden relés, que puede cerrarse para detener la trayectoria de los arcos.

16ª.- Nuevo sistema, según se determina en las rei-



5.- vindicación 4a., caracterizado en que el sistema de suministro de energía consta de un circuito que comprende el arrollamiento primario de un transformador y una bobina de sintonización en serie, y un circuito de alimentación de energía que comprende el arrollamiento secundario de dicho transformador y un condensador conectado en paralelo.

10.- 17a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4a., caracterizado porque comprende un circuito de resonancia de suministro de energía, en que un conductor se extiende directamente desde un terminal de una fuente de corriente hasta un electrodo de toma de suministro, y un segundo conductor se extiende desde un segundo terminal de dicha fuente de corriente hasta un electrodo de toma de suministro y comprende dos condensadores conectados en serie, y una bobina de sintonización en paralelo con dichos conductores y conectada con el segundo conductor en un punto comprendido entre dichos condensadores.

15.- 18a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4a., caracterizado porque comprende una red monocíclica en cuadro de suministro de energía, que comprende dos conductores conectados con los terminales respectivos de una fuente de suministro de energía; una primera conexión en paralelo a través de dichos conductores que comprende un condensador conectado con un conductor y una bobina de sintonización conectada con el otro conducto citado, y una segunda bobina de sintonización conectada con dicho primer conductor y conductores de suministro de energía a dichos electrodos de arco conectados con las tomas de dichas bobinas y sus condensadores.

20.- 25.- 30.- 19a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 4a., caracterizado en que el imán tiene una bobina de excitación, y un electrodo va conectado con un con-



ductor del sistema de suministro de energía mediante dicha bobina, mientras otro electrodo está conectado con un conductor del sistema de suministro de energía mediante un secundario de una fuente piloto de corriente de alta frecuencia

5.-

20.- Nuevo sistema, según se determina en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende un conductor de retorno del arco junto a un electrodo de arco.

10.-

21a.- Nuevo sistema, caracterizado porque el calentamiento eléctrico de un cuerpo de vidrio duro a lo largo de una trayectoria deseada, comprende la producción de un arco entre los extremos de electrodos lineales separados a lo largo de dicha trayectoria, y la creación de un campo magnético alrededor de dicha trayectoria, en que las líneas de fuerza magnéticas normales a los mismos para obligar así al arco a moverse a lo largo de dichos electrodos en íntimo contacto con el vidrio, calentándole así a lo largo de dicha trayectoria.

15.-

22a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende la producción simultánea de varios arcos entre los extremos próximos de los electrodos separados a lo largo de dicha trayectoria, bajo la influencia de las citadas líneas de fuerza magnéticas para calentar a un mismo tiempo diferentes secciones del vidrio a lo largo de dicha trayectoria.

20.-

23a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende la producción de arcos sucesivamente entre los diferentes extremos de electrodos diferentes separados a lo largo de dicha trayectoria, bajo la influencia de dichas líneas de fuerza magnéticas para calentar sucesivamente las respectivas secciones del vidrio a lo largo de dicha trayectoria.

25.-

30.-

24a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende la producción de arcos sucesivamente entre los diferentes extremos de electrodos diferentes separados a lo largo de dicha trayectoria, bajo la influencia de dichas líneas de fuerza magnéticas para calentar sucesivamente las respectivas secciones del vidrio a lo largo de dicha trayectoria.



- 5.- 24a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende el empleo de una potencial eléctrico de calentamiento tal, que la caída de tensión del plasma del arco no es suficiente para hacer que la corriente del arco pase al vidrio calentado durante el período de calentamiento.
- 10.- 25a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende el empleo de un potencial eléctrico de calentamiento suficiente para hacer que la corriente del arco pase por la trayectoria del vidrio calentado cuando alcanza una temperatura conductiva.
- 15.- 26a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende la producción y mantenimiento del arco superponiendo ondas piloto de alta frecuencia en los electrodos durante los períodos de calentamiento.
- 20.- 27a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende el contrarrestar las corrientes térmicas de convección producidas por el calor del arco, para facilitar la limitación de la anchura de la trayectoria en el vidrio calentado por el arco.
- 25.- 28a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende la detención del movimiento del arco a lo largo de determinadas regiones de dicha trayectoria durante un período de tiempo controlado.
- 30.- 29a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado en que la trayectoria del arco continúa durante el período de calentamiento total.
- 30.- 30a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque comprende el abastecimiento del arco por una fuente de suministro de corriente alterna, y el hacer que el arco se separe y vuelva a su punto



de partida después de haberse extendido durante una distancia predeterminada a lo largo de dicha trayectoria.

5.-

31a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado porque el calentamiento se acelera manteniendo el arco en una ranura de retención del arco limitada por la pieza a trabajar.

10.-

32a.- Nuevo sistema, según se determina en la reivindicación 21a., caracterizado en que se suministra la energía durante periodos de tiempo predeterminados, alternados con periodos de tiempo de refrigeración por aire de la pieza a trabajar por la atmósfera circundante.

33a.- NUEVO SISTEMA DE CALENTAMIENTO POR ARCO, PARA EL TRABAJO ELECTRICO DEL VIDRIO.

15.-

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

Madrid a 24 ABR. 1958

241554



Fig. 1

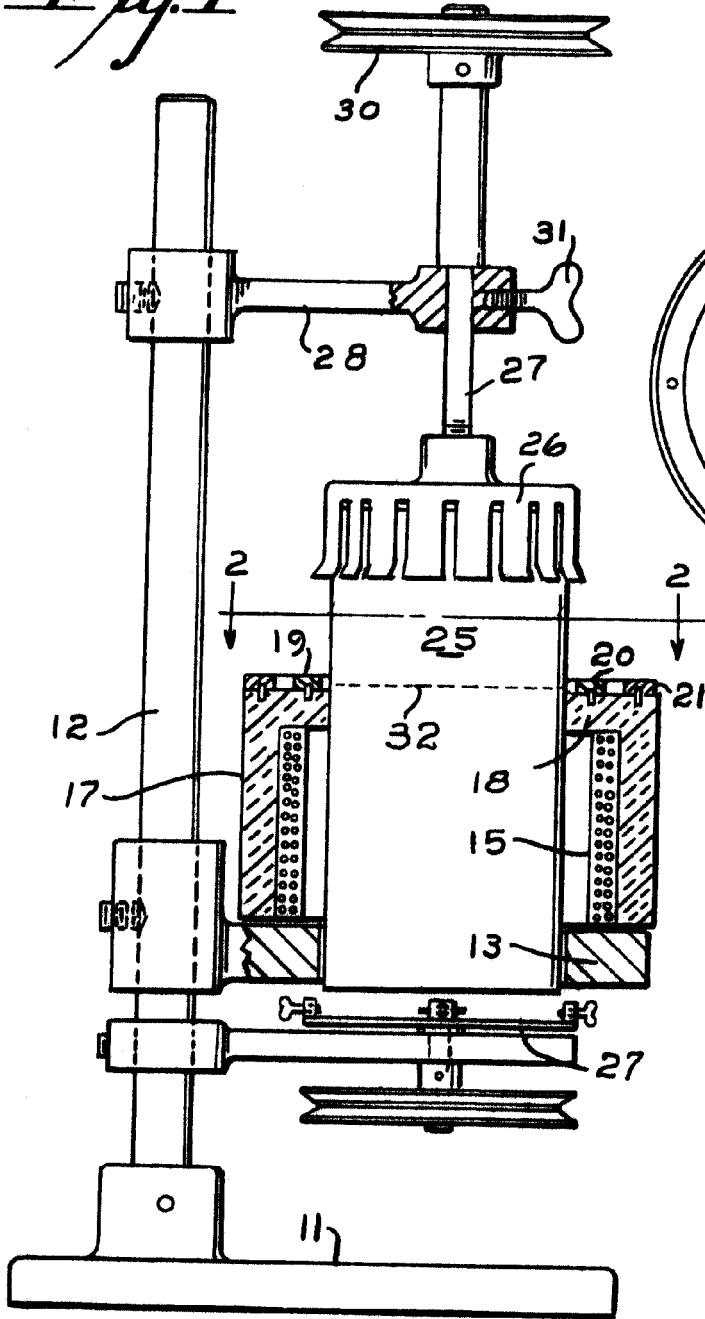


Fig. 2

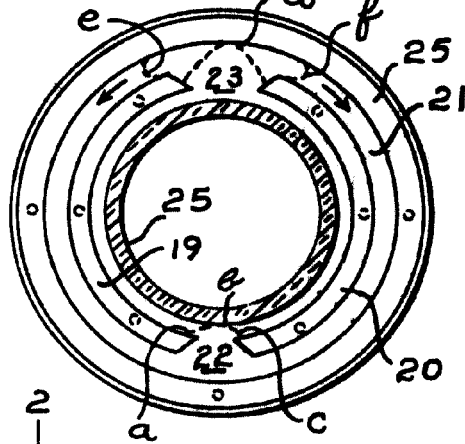
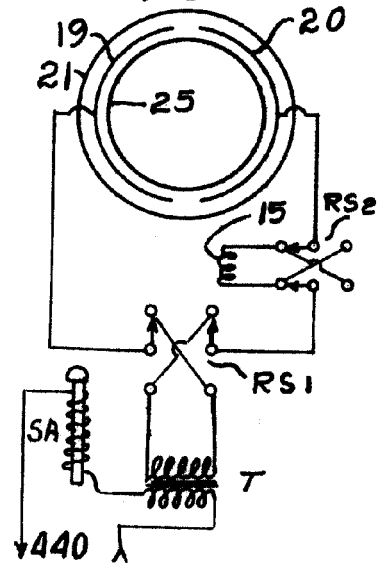


Fig. 3



Escala Vertical
1/20
J. L. L.

241554



Fig. 4

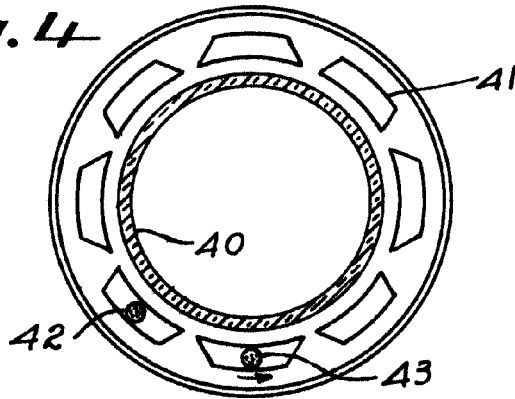
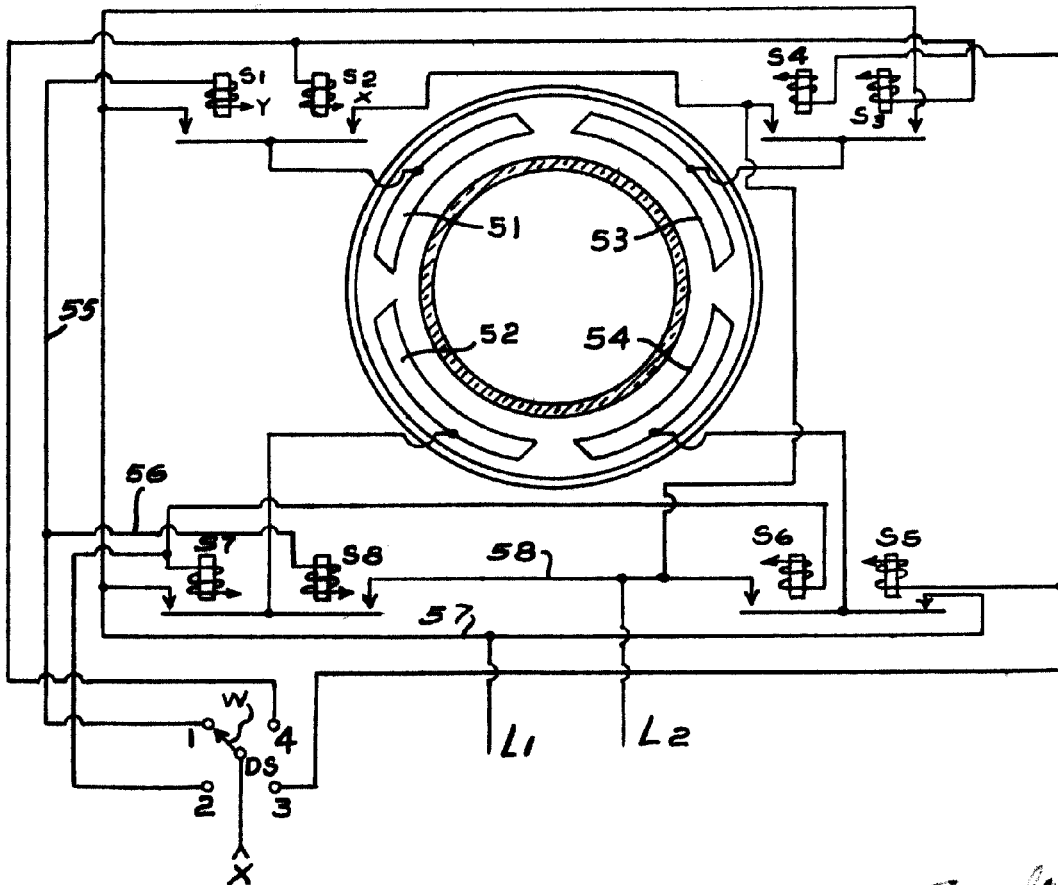


Fig. 5



Escala Variable.
7/10/15

241554



Fig. 6

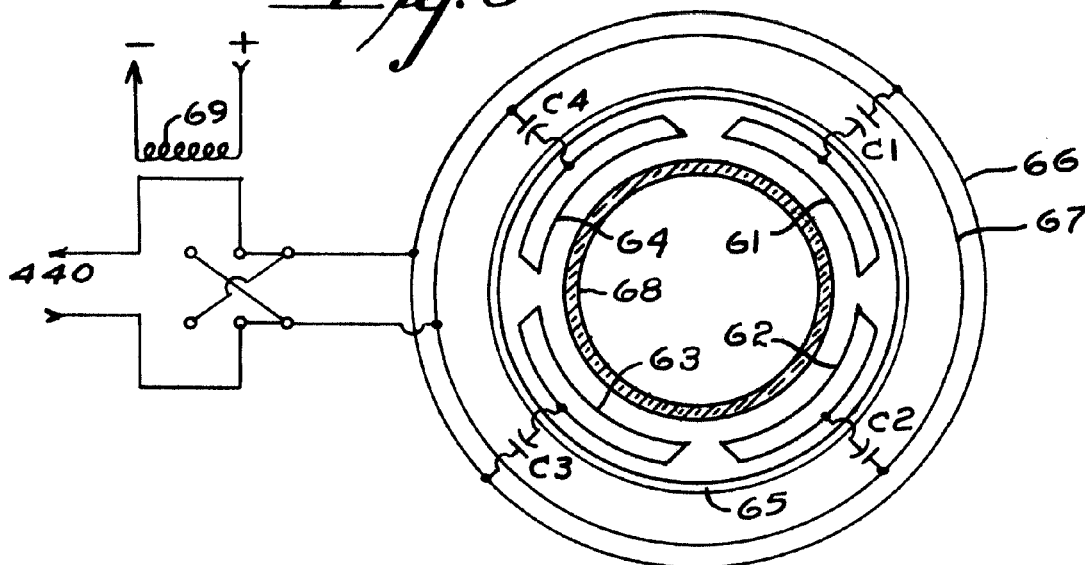
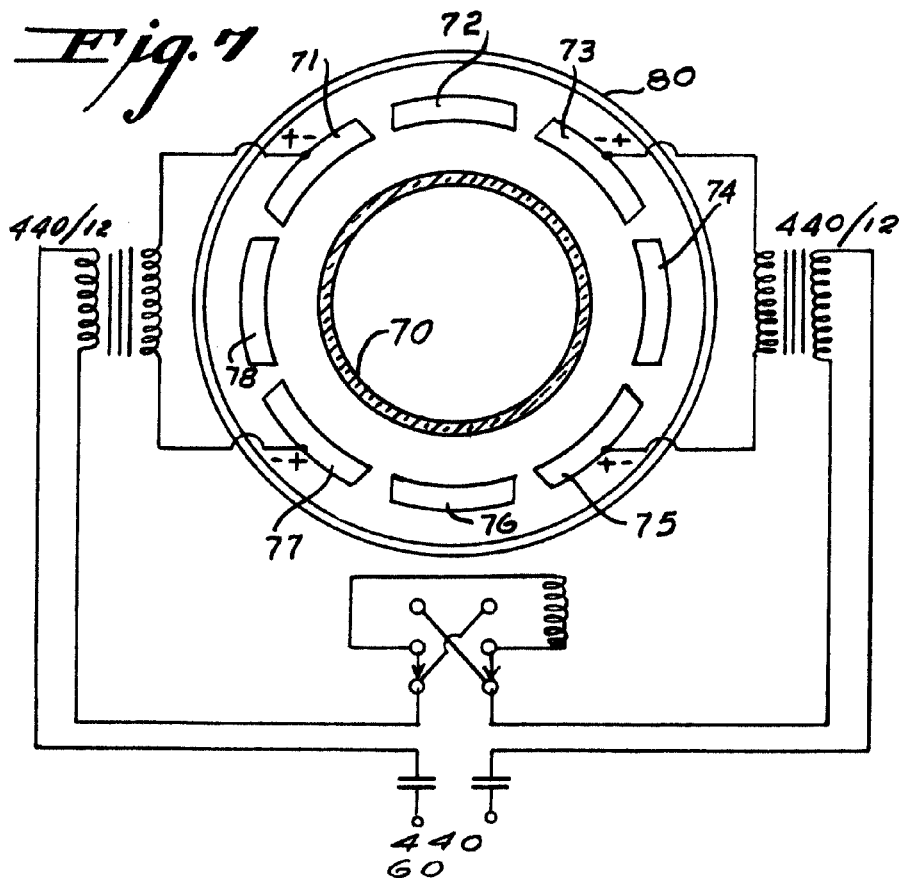


Fig. 7



*Encajeado
y levas*



241554

Fig. 8

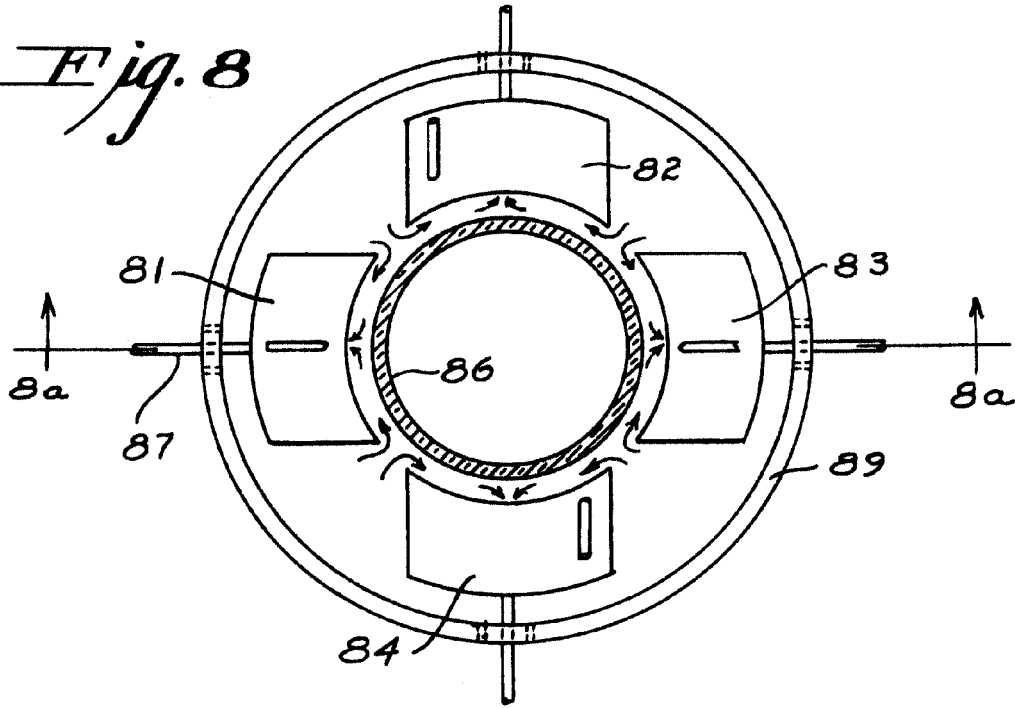
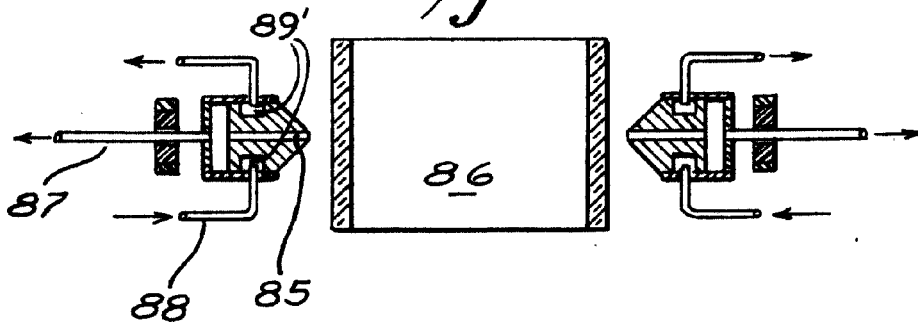


Fig. 8a



*Hecho en
Argentina*



Fig. 9

241554

24

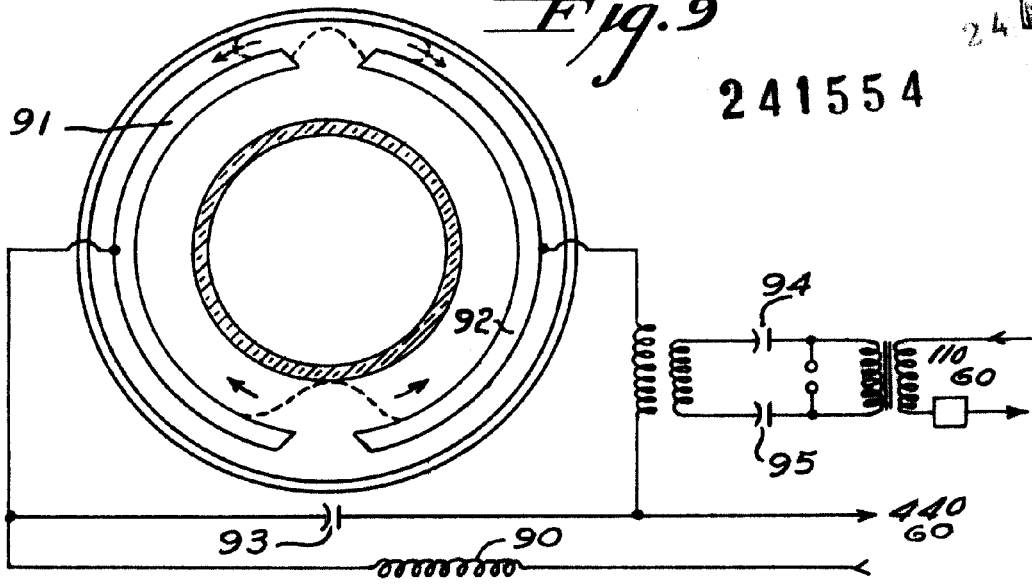
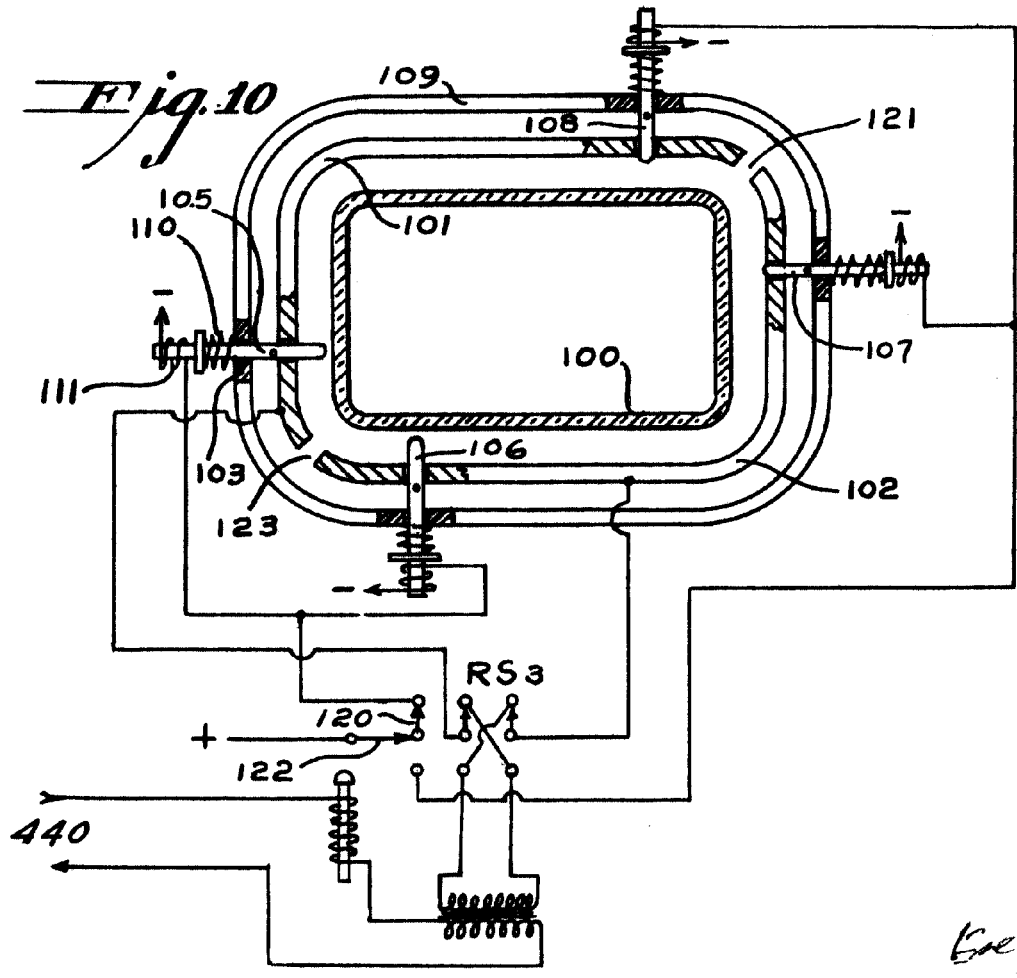


Fig. 10



*En la variable
Z/10*



241554

Fig. 11

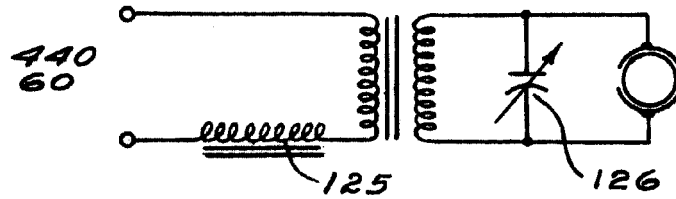


Fig. 12

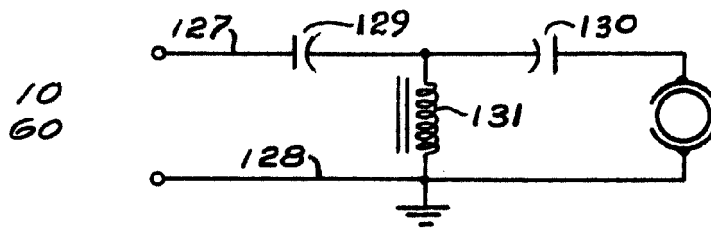
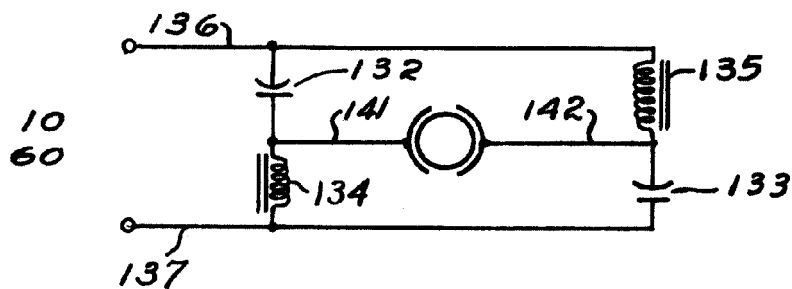


Fig. 13



Escala variable

7/10/20