



406736

Int. Cl.: C03C

F. C. 7-5-75

NUMERO 406.736

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una
PATENTE DE INVENCION

Solicitante: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

Domicilio: 201 - 211 Martins Building, Water Street,
LIVERPOOL L2 3SR (Lancashire) INGLATERRA.

Enunciado: METODO DE FABRICACION DE VIDRIO MODIFICADO.

Prioridad: de la solicitud de patente británica nº
43507/71 del 17 de septiembre de 1.971.

l.a.



406736

El invento se refiere a la fabricación de vidrio dotado de dibujos.

5 Se conocen métodos de fabricación del vidrio en el cual se imparte un aspecto superficial metálico o colorado al vidrio mediante una migración iónica de uno o varios metales procedentes de una cantidad de metal fundido en contacto con la superficie del vidrio que ha de ser tratada, bajo la influencia de una corriente eléctrica controlada que pasa al vidrio a partir de la masa de metal fundido. Este método ha sido aplicado en el proceso de flotación para la fabricación de vidrio flotado modificado superficialmente mientras el vidrio está soportado en un baño de metal fundido.

15 Usualmente, la extensión de metal fundido está situada en la superficie superior de una cinta de vidrio en movimiento por adhesión en la superficie inferior de un elemento de posicionamiento conductor de la electricidad sujeto encima del trayecto del desplazamiento de la superficie superior de la cinta en un baño de metal fundido. La configuración de la superficie inferior del elemento de posicionamiento determina la configuración de la extensión de metal fundido debajo de la cual pasa la cinta de vidrio. Manteniendo una forma rectangular alargada de la extensión de metal fundido se consigue un tratamiento uniforme de la superficie de la cinta a través de toda su anchura útil.

25 Se han obtenido efectos de sombreado en el sentido transversal de la cinta por ejemplo para la fabricación de vidrio para parabrisas sombreados utilizando un elemento de posicionamiento de forma determinada que está inclinado desde el centro hasta las extremidades del elemento

30

406736



de modo que la extensión de metal fundido adherido a la superficie inferior de este elemento tenga en la dirección del desplazamiento de la cinta en el centro de la cinta, una dimensión superior a la que tiene en los márgenes de la cinta.

5

Se ha propuesto igualmente dotar una cinta de vidrio que se desplaza a lo largo de un metal fundido de un efecto de sombreado en su sentido longitudinal, es decir en la dirección de avance de la cinta, haciendo variar continuamente la tensión aplicada a la extensión de metal fundido y cambiando así continuamente la intensidad de la modificación superficial del vidrio.

10

15

Un objeto principal del invento consiste en desarrollar estas técnicas para la producción de vidrio dotado de un dibujo, particularmente vidrio flotado provisto de dibujos que tiene un dibujo decorativo en la superficie del vidrio.

20

25

30

De acuerdo con el invento, un método de fabricación de vidrio provisto de dibujos consiste en soportar el vidrio a una temperatura a la cual es conductor de la electricidad, en poner en contacto con una superficie del vidrio una extensión fundida de un material conductor de la electricidad para modificar el vidrio, en dar a la extensión fundida una configuración capaz de generar el dibujo que ha de ser introducido en el vidrio, realizar un movimiento relativo entre la extensión fundida dibujada y el vidrio, y producir eléctricamente una migración iónica predeterminada entre la extensión de metal fundido y el vidrio en un periodo de tiempo definido que está relacionado con la velocidad de dicho movimiento relativo y es suficiente para producir un elemento dibujado de vidrio modificado en dicha superfi-

406736



cie del vidrio, derivándose dicho elemento dibujado de la configuración de la extensión de metal fundido.

Puede introducirse un dibujo repetido según las necesidades en la superficie del vidrio engendrando repetidamente dicha migración iónica predeterminada en una secuencia de periodos de tiempo definidos cuya separación está relacionada con la velocidad de dicho movimiento relativo de manera que produzca dicho dibujo.

Un método para llevar a la práctica el invento consiste en fabricar continuamente vidrio plano dibujado que consiste en desplazar una cinta de vidrio a lo largo de un soporte, regular la temperatura del vidrio en movimiento, situar la extensión de metal fundido dibujada en la superficie superior de la cinta donde el vidrio está suficientemente caliente para ser conductor de la electricidad, establecer una conexión eléctrica con la extensión de metal fundido y con la superficie inferior del vidrio debajo de esta extensión, y conmutar una fuente de energía eléctrica conectada a la extensión de metal fundido de acuerdo con una secuencia de conmutación relacionada con la velocidad de la cinta debajo de la extensión de metal fundido para producir un dibujo deseado y repetido en el vidrio.

La cinta de vidrio puede desplazarse a lo largo de un baño de metal fundido que constituye dicho soporte, haciéndose la conexión eléctrica con la extensión de metal fundido y con el baño.

La frecuencia de repetición del dibujo en la superficie del vidrio puede ajustarse fácilmente retocando el reglaje de los intervalos entre dichos periodos de tiempo. La ajustabilidad de la duración de cada uno de los pe-

406736 20 MA



5 riodos de tiempo durante los cuales se produce la migración iónica da la posibilidad de ajustar la definición del dibujo, en particular con relación a los efectos observados en aquella parte de cada elemento del dibujo que se introduce en el vidrio a partir del borde delantero de la extensión de metal fundido.

10 Un modo de realizar la separación de dichos periodos de tiempo definidos consiste en producirlos a intervalos regulares de modo que un incremento de la superficie del vidrio que acomoda el elemento de dibujo pase debajo del metal fundido durante cada uno de dichos intervalos con lo cual el elemento de dibujo se introduce repetidamente en la superficie del vidrio.

15 Además, el invento prevé la separación de dichos periodos de tiempo definidos a intervalos regulares de modo que un cierto número de periodos de tiempo ocurran durante el paso debajo de la extensión de metal fundido de un incremento de la superficie del vidrio que recibe el elemento dibujado, con lo cual se introducen en la superficie del
20 vidrio elementos de dibujos regularmente superpuestos.

El invento proporciona además la separación de dichos periodos de tiempo de modo que uno de dichos periodos de tiempo sea precedido y seguido por intervalos de tiempo de diferentes longitudes para producir diferentes se
25 paraciones entre los elementos dibujados sucesivamente en el vidrio.

Preferentemente, en cada modo de realización, la extensión de metal fundido se conforma adhiriéndose a la superficie inferior de un elemento de posicionamiento que
30 se extiende transversalmente al trayecto de dicho movimiento

406736



relativo, siendo la configuración de dicha superficie inferior, la que genera el dibujo.

5 En un ejemplo de utilización del invento, la extensión de metal fundido es una aleación de cobre/plomo adherida en la superficie inferior de una barra de cobre que tiene la forma deseada.

10 En otro ejemplo de utilización, la extensión de metal fundido es una extensión de indio adherida a la superficie inferior de una barra de hierro debidamente conformada.

15 El invento consiste además en situar dos de dichas extensiones de metal fundido en contacto con la superficie del vidrio y separadamente la una de la otra, y en producir una migración iónica a partir de cada extensión de metal fundido en el vidrio durante un periodo de tiempo definido, estando dichos periodos de tiempo sincronizados de modo que produzcan elementos de dibujo en posiciones pre-

20 Dichos periodos de tiempo pueden estar separados por un intervalo de tiempo relacionado con la velocidad de dicho movimiento relativo de manera que produzcan en el vidrio elementos de dibujo separados por una distancia pre-

25 Las extensiones de metal fundido pueden ser las mismas o pueden estar constituidas por materiales diferentes, y su forma puede ser la misma o presentar configuraciones diferentes.

30 El invento proporciona igualmente un aparato para producir vidrio dibujado que incluye unos medios para soportar el vidrio a una temperatura a la cual es conductor

406736



20 MAR. 1975

5 de la electricidad, unos dispositivos de posicionamiento conformados para situar en el vidrio una extensión de metal fundido de material conductor de la electricidad para modificar el vidrio, unos medios para producir un movimiento relativo entre el dispositivo de posicionamiento conformado y el vidrio, y un circuito de suministro de energía eléctrica conectado al dispositivo de posicionamiento y que incluye un dispositivo de conmutación para conmutar una fuente de energía eléctrica conectada al dispositivo de posicionamiento de acuerdo con una secuencia de conmutación predeterminada.

10 Además, el invento proporciona un aparato para producir vidrio plano dibujado, que consiste en una estructura de depósito de forma alargada que contiene un baño de metal fundido, unos medios para introducir el vidrio en el baño y para desplazar el vidrio en forma de cinta a lo largo del baño a una velocidad controlada, un elemento de posicionamiento montado transversalmente respecto al baño en una posición adyacente a la superficie del baño para situar en la superficie superior de la cinta una extensión de metal fundido capaz de producir una migración iónica en la superficie del vidrio, teniendo la superficie inferior del elemento de posicionamiento en la cual la extensión de metal fundido se adhiere, una forma capaz de producir el dibujo que se desea introducir en la superficie del vidrio, y un circuito de alimentación de corriente eléctrica conectado al elemento de posicionamiento y al baño y que incluye un dispositivo de conmutación regulado para conmutar repetidamente la corriente eléctrica suministrada al elemento de posicionamiento de acuerdo con una secuencia de conmutación predeter-

15

20

25

30

406736



20 APR. 1975

minada que está relacionada con la velocidad de la cinta para introducir un elemento del dibujo repetidamente en la superficie superior del vidrio en movimiento.

5 En un modo de realización del invento, el elemento de posicionamiento es una barra metálica cuya superficie inferior tiene la forma de una serie de rombos situados extremo contra extremo.

10 En otro modo de realización, el elemento de posicionamiento es una barra metálica cuya superficie inferior tiene la forma de un cierto número de círculos separados y unidos por piezas de unión rectas.

15 En otro modo de realización del invento, el elemento de posicionamiento es una barra metálica cuya superficie inferior tiene la forma de una serie de octógonos dispuestos extremo contra extremo.

Otro elemento de posicionamiento puede ser una barra metálica cuya superficie inferior tiene la forma de zig zag.

20 Otro elemento de posicionamiento puede ser un elemento metálico de forma alargada cuya superficie inferior tiene la forma de una serie de rectángulos abiertos separados y unidos por piezas de unión rectas.

25 Además, el elemento de posicionamiento puede ser una barra metálica cuya superficie inferior tiene la forma de almenas.

30 El aparato puede incluir dos elementos de posicionamiento conformados que están separados el uno del otro para posicionar dos extensiones de metal fundido en la superficie de la cinta de vidrio. Las superficies inferiores de los dos elementos de posicionamiento pueden tener diferentes

406730⁰



configuraciones.

5 El invento incluye además un vidrio dibujado que tiene una concentración superficial de colorante producida por migración electrolítica en esta superficie, variando dicha concentración de acuerdo con un dibujo definido.

10 El invento incluye además una hoja de vidrio en la cual, por lo menos en una dirección situada en el plano de la hoja, se halla un dibujo cíclicamente repetitivo formado por zonas que tienen diferentes propiedades de transmisión de la luz y que tienen cada una una concentración superficial predeterminada de metal en el vidrio, producida por migración electrolítica. La hoja puede tener igualmente un dibujo cíclicamente repetitivo en la dirección perpendicular a dicha primera dirección.

15 Diferentes partes del dibujo pueden tener colores diferentes por lo que se refiere a la luz transmitida. Preferentemente, el dibujo incluye formas distinguibles de valores de transmisión de la luz y/o colores diferentes. El paso de repetición puede ser igual a la dimensión correspondiente de un elemento de dibujo, es decir una forma geométrica tal como un círculo, de modo que las repeticiones del elemento de dibujo sean contiguas, o puede ser inferior a la dimensión correspondiente de un elemento de dibujo de modo que las repeticiones del elemento se superpongan, o puede ser superior a la dimensión correspondiente del elemento de dibujo de modo que estas repeticiones del elemento estén separadas las unas de las otras.

25 El dibujo puede incluir por lo menos dos elementos de dibujo de formas diferentes.

30 Para facilitar un claro entendimiento del in-

406736



vento se describirán ahora algunos modos de realización del mismo a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 La figura 1 es una vista en elevación y en sec
ción de un aparato de acuerdo con el invento que incluye una estructura de depósito que contiene un baño de metal fun
dido con una estructura de techo encima de la estructura del depósito, unos medios para introducir vidrio fundido en el baño y un elemento de posicionamiento de forma determinada
10 encima del baño, en el cual una extensión de metal fundido se adhiere y se sitúa así en la superficie superior de la cinta de vidrio flotado;

15 La figura 2 es una vista en planta del aparato de la figura 1, habiendo sido retirada la estructura de te
cho para representar en planta la forma del elemento de po
sicionamiento constituido por una serie de rombos situados extremo contra extremo;

20 La figura 3 es una vista en planta ampliada de una forma modificada del elemento de posicionamiento con
formado de las figuras 1 y 2, que incluye una serie de oc
tógonos dispuestos extremo contra extremo;

25 Las figuras 4 a 9 son unas vistas en planta similares a la figura 3 de otros elementos de posicionamien
to conformados utilizados para producir diferentes dibujos en el vidrio;

La figura 10 es un diagrama en bloques simpli-
ficado de un circuito de alimentación de corriente eléctri
ca destinado a ser conectado al baño y a la extensión de me
tal fundido;

30 La figura 11 es una representación más detalla



406736

da del circuito de alimentación de la figura 10;

La figura 12 es un diagrama de circuito principalmente en forma de bloques de un circuito generador de impulsos de control para generar impulsos de control destinados al circuito de alimentación conmutado de corriente eléctrica;

La figura 13 es un diagrama lógico detallado de las partes del circuito de la figura 12;

La figura 14 es un diagrama de circuito detallado que ilustra los elementos de temporización que forman parte del circuito de la figura 12;

La figura 15 es un diagrama de formas de onda que ilustra la conmutación de la corriente eléctrica aplicada a partir del circuito de la figura 10;

La figura 16 es una vista en planta que representa el elemento de posicionamiento de la figura 3 y un conjunto de elementos de dibujo contiguos introducidos en el vidrio en un modo de utilización;

La figura 17 es una vista similar a la figura 16 que representa los elementos de dibujo superpuestos introducidos en el vidrio;

La figura 18 es una vista similar a la figura 16 que representa los elementos de dibujo separados introducidos en el dibujo;

La figura 19 ilustra los elementos de dibujo contiguos introducidos en el vidrio utilizando el elemento de posicionamiento de la figura 4;

La figura 20 ilustra los elementos de dibujo superpuestos introducidos en el vidrio utilizando el elemento de posicionamiento de la figura 4;



406736

La figura 21 es una vista similar a la figura 16 que representa el elemento de posicionamiento de la figura 3 y un dibujo de grupos separados de dos elementos de dibujo superpuestos;

5 La figura 22 ilustra un conjunto de elementos de dibujo contiguos producido con el elemento de posicionamiento de la figura 6;

La figura 23 ilustra un conjunto de elementos de dibujo contiguos producido con el elemento de posicionamiento de la figura 9;

10 La figura 24 es una vista similar a una parte de la figura 2, que ilustra la utilización de dos elementos de posicionamiento de formas diferentes;

La figura 25 es una vista similar a la figura 15 24 que representa la utilización de dos elementos de posicionamiento cortos alineados transversalmente a una cinta de vidrio; y

La figura 26 es un diagrama de formas de onda que ilustra la conmutación de la corriente en el modo de realización de la figura 25.

20 En los dibujos los mismos números de referencia indican elementos idénticos o similares.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos, se ve que el anti-crisol de un horno de fusión de vidrio en continuo está indicado por 1 y una compuerta de regulación por 2. El anti-crisol se termina en un vertedero 3 que incluye un labio 4 y unos montantes laterales 5 uno de los cuales se representa en la figura 1. El labio 4 y los montantes laterales 5 constituyen conjuntamente un vertedero de sección transversal generalmente rectangular.

30

406736



MAR. 1975

5 El vertedero 3 está dispuesto encima del suelo
6 de una estructura de depósito de forma alargada que inclu-
ye unas paredes laterales 7 unidas conjuntamente para formar
una estructura de una sola pieza con el suelo 6, una pared
extrema 8 en la extremidad de entrada del depósito, y una
pared extrema 9 en la extremidad de salida del depósito. La
estructura del depósito contiene un baño de metal fundido 10
cuyo nivel superficial está indicado en 11. El baño es por
ejemplo un baño de estaño fundido o un baño de aleación de
10 estaño fundido en la cual predomine el estaño y que tiene una
densidad específica superior a la del vidrio.

15 Una estructura de techo está soportada encima
de la estructura del depósito y la estructura de techo in-
cluye un techo 12, unas paredes laterales 13 y unas paredes
extremas de una sola pieza 14 y 15 respectivamente en las
extremidades de entrada y de salida del baño. La pared ex-
trema de entrada 14 se extiende hacia abajo cerca de la su-
perficie 11 del metal fundido para definir con esta superfi-
cie un orificio de entrada 16 cuya altura es limitada y a
20 través del cual el vidrio fundido se desplaza a lo largo del
baño.

25 La pared de extremidad de salida 15 de la es-
tructura de techo define con la pared de extremidad de sali-
da 9 de la estructura del depósito un orificio de salida 17
a través del cual la cinta de vidrio preparada en el baño sa-
le finalmente sobre unos rodillos de transportador 18 monta-
dos en el exterior de la extremidad de salida de la estruc-
tura del depósito y se sitúa algo más arriba del nivel de la
parte superior de la pared extrema 9 de la estructura del
30 depósito de modo que la cinta sea elevada a una cierta dis-

406736



tancia de la pared 9 para salir por el orificio de salida 17.

Los rodillos 18 transportan la cinta de vidrio terminada a un horno de recocido de manera bien conocida y aplica igualmente una fuerza de tracción a la cinta de vidrio para ayudar a desplazarla mientras se desliza a lo largo de la superficie del baño 10.

Una prolongación 19 de la estructura de techo se extiende hasta la compuerta 2 y forma una cámara provista de paredes laterales 20 en la cual el vertedero 3 está situado.

Se vierte vidrio 21 en fusión constituido por sosa-cal-silicio, sobre el baño 10 de metal fundido a partir del vertedero 3 y la compuerta 2 regula la velocidad de circulación del vidrio fundido 21 sobre el labio 4 del vertedero para formar una capa de vidrio fundido en el baño.

La temperatura del vidrio mientras se desplaza a lo largo del baño es regulada desde la extremidad de entrada, en la cual la temperatura es usualmente de 1050°C aproximadamente, hasta la extremidad de salida en la cual la temperatura es usualmente de 650°C aproximadamente, por medio de reguladores de temperatura 23 sumergidos en el baño 10 y de reguladores de temperatura 24 montados en el espacio superior 25 definido por la estructura de techo encima del baño. Un gas protector se introduce en el espacio superior a través de los conductos 26 dispuestos a intervalos en el techo 12. Los conductos 26 están conectados por unas ramificaciones 27 a un conducto 28 conectado a una fuente de gas protector y preferentemente, el gas protector contiene un agente reductor por ejemplo la atmósfera protectora puede consistir en 10% de hidrógeno y 90% de nitrógeno.



406736

Se mantiene el espacio superior sustancialmente cerrado lleno de gas protector y se produce una salida de gas protector a través del orificio de entrada 16 y del orificio de salida 17 del espacio superior.

5 La temperatura del vidrio fundido introducido en el baño se regula por los reguladores de temperatura 23 y 24 mientras el vidrio se desplaza a lo largo del baño para asegurar que la capa de vidrio fundido 29 se forme en el baño. Esta capa 29 se desplaza a través del orificio de entrada 16 y durante este desplazamiento se produce una libre circulación lateral del vidrio fundido para desarrollar en la superficie del baño a partir de la capa 29 una masa flotante 30 de vidrio fundido que se desplaza a continuación en forma de cinta a lo largo del baño. La anchura de la estructura del depósito a la altura de la superficie del baño es superior a la anchura de la masa flotante 30 de vidrio fundido de modo que no hay limitación a la circulación lateral libre inicial del vidrio fundido.

10

15

Un electrodo 31 en forma de barra dotado de una configuración particular está montado transversalmente a la estructura del depósito justo encima del trayecto del desplazamiento de la superficie superior de la cinta de vidrio 32 que se produce a partir de la masa flotante 30. Un intervalo de 6 mm. de alto por ejemplo existe entre la superficie inferior de la barra 31 y la superficie superior 33 de la cinta. La barra 31, en el modo de realización de las figuras 1 y 2, es una barra de cobre que tiene la forma de una serie de rombos situados extremo contra extremo y está mantenida en su posición por unas columnas 34 que suspenden la barra desde una viga aérea conductora de la electricidad

20

25

30



406736

35 que está sujeta transversalmente a la estructura del depósito. Una conexión eléctrica está hecha en la barra 31 a través de la viga 35 y de las columnas 34, y la conexión eléctrica está establecida con el baño de metal fundido por un electrodo 36 que penetra en el baño lateralmente al trayecto de desplazamiento de la cinta de vidrio.

La barra de electrodo 31 dotada de una forma especial está situada en la estructura del depósito donde la temperatura de la cinta de vidrio es de 750°C aproximadamente, y actúa como elemento de posicionamiento para la extensión de metal fundido 37, por ejemplo una extensión de aleación fundida de cobre/plomo que se adhiere a la superficie inferior de la barra 31 dotada de una forma especial y queda colgada de esta superficie inferior en contacto con la superficie superior 33 de la cinta. En estas condiciones, la aleación de cobre/plomo consiste en 2,5% de cobre y 97,5% de plomo.

La superficie inferior de la barra 31 da a la extensión de metal fundido 37 la forma capaz de generar el dibujo que ha de ser introducido en la superficie del vidrio, en este ejemplo una serie de rombos dispuestos extremo contra extremo.

En las figuras 3 a 9 se ilustran otras barras de forma especial que corresponden cada una a una forma de dibujo visto en planta.

La superficie inferior de la barra metálica de la figura 3 tiene la forma de una serie de hexágonos dispuestos extremo contra extremo y es una forma modificada de la barra de las figuras 1 y 2.

La barra metálica de la figura 4 tiene una su-



406736

perficie inferior en forma de tres círculos 38 separados los unos de los otros y unidos por piezas de unión rectas 39.

5 La figura 5 ilustra la superficie inferior de una barra metálica que tiene la forma de una serie de octógonos 40 dispuestos extremo contra extremo, y la figura 6 ilustra una forma ligeramente modificada de la superficie inferior de la barra de la figura 5. La figura 7 ilustra la superficie inferior de una barra metálica 41 en forma de zigzag, y la figura 8 una barra metálica cuya superficie inferior
10 consiste en tres rectángulos abiertos 42 separados los unos de los otros y unidos por piezas de unión rectas 43.

Una barra cuya superficie inferior tiene la forma de almenas está ilustrada en la figura 9.

15 En los ejemplos que se describirán la conexión eléctrica del circuito de alimentación de corriente eléctrica conmutada con la barra 31 es tal que la barra sirva de ánodo durante periodos de tiempo definidos de suministro de la corriente para que la corriente eléctrica fluya desde la extensión de metal fundido conformada 37 a través de la cinta de
20 vidrio hasta el baño de metal fundido de soporte, produciendo así la migración iónica, por ejemplo de los iones de cobre y de plomo, en la superficie superior de la cinta.

La figura 10 ilustra simplemente la naturaleza del circuito de suministro de corriente eléctrica conmutada que tiene unos terminales sometidos a tensión y neutro 44 y
25 45 que están conectados respectivamente a las líneas sometidas a tensión y neutra de una red de corriente alterna aislada con una frecuencia de 50 Hz.

El circuito tiene un terminal de salida positivo
30 vo 46 que está conectado a la viga 35, y un terminal de sa-



406736

20 MAR. 1975

lida negativo 47 que está conectado al electrodo 36 que está sumergido en el baño de metal fundido.

El terminal de entrada 44 sometido a la tensión está conectado a un puente rectificador de onda completa 48 a través de un dispositivo de conmutación constituido por un
5 circuito tiristor que incluye dos tiristores de corriente elevada 49 y 50 conectados en paralelo de tal manera que conduzcan los medios ciclos positivos y negativos de la fuente de suministro de corriente alterna.

Los electrodos de disparo de los tiristores
10 49 y 50 están conectados respectivamente por las líneas 51 y 52 a un circuito de disparo de tiristores 53 de tipo convencional para generar ráfagas repetidas de impulsos de ignición sincronizadas con la fuente de suministro de corriente alterna y que incluyen cada una un cierto número de impulsos, que puede reducirse a uno solo, de acuerdo con la manera que se describirá más adelante, y que se producen en el comienzo de los medios ciclos sucesivos de la fuente de corriente alterna. El circuito 53 incluye un oscilador de bloqueo para asegurar la existencia en cada impulso de disparo de tiristores de una pluralidad de crestas que aseguran así el disparo del tiristor apropiado por cada impulso de disparo.
15 20

El circuito de disparo de tiristores 53 incluye
25 unos controles manuales indicados por 54 y 55 para ajustar el tiempo de "marcha" de disparo de los tiristores, es decir el periodo de tiempo definido en el que la corriente eléctrica que es la onda completa de corriente alterna rectificadas se aplica a la barra de posicionamiento de forma especial 31 y para ajustar el tiempo de "parada" de los tiris-
30



MAR. 19/6

406736

tores, es decir el intervalo de tiempo entre los periodos de tiempo sucesivos de conexión de la fuente de corriente a la barra 31. Estos controles se describen más detalladamente con referencia a las figuras 12 a 15.

5 El circuito de suministro de corriente controlado por tiristores está representado más detalladamente en la figura 11 en la cual se ve que se aplica por las líneas 56 y 57 la red eléctrica al devanado primario 58 de un transformador de entrada 59. Las líneas 56 y 57 están conec-
10 tadas a una fuente de suministro de corriente a 50 Hz separada, que está en fase con la tensión aplicada a los terminales 44 y 45. Un devanado secundario 60 con toma central del transformador 59, está conectado a un circuito de oscilador de bloqueo 61 que forma parte del circuito de disparo
15 53 de los tiristores y puede funcionar para producir impulsos de disparo de los tiristores que se aplican a las líneas 51 y 52 a través de los electrodos de disparo y los cátodos de los tiristores 49 y 50.

Otro devanado secundario 62 del transformador
20 59 está conectado a un circuito generador de impulsos de control 63 que se ilustra más detalladamente en las figuras 12, 13 y 14 y forma igualmente parte del circuito de disparo 53 de los tiristores. Los controles manuales para ajustar el funcionamiento del circuito de alimentación están igualmente
25 indicados en 54 y 55 en la figura 11.

Una serie de ráfagas de impulsos de control se aplica a una línea de salida 64 a partir del circuito generador de impulsos de control 63 a la entrada del circuito oscilador de bloqueo 61. Los tiristores 49 y 50 conducen
30 los medios ciclos alternos de la fuente de corriente alterna

406736



5 durante cada periodo de tiempo definido por una ráfaga de impulsos de control aplicada a la línea 64 para transmitir durante cada periodo de tiempo una ráfaga de corriente alterna al puente rectificador 48 cuya salida es una onda completa rectificada de esta ráfaga de corriente alterna que se transmite a la barra 31. Cada ráfaga de corriente de onda completa rectificada consiste en tantos medios ciclos como impulsos de control en la ráfaga de control que define el periodo de tiempo hay.

10 El circuito generador de impulsos de control 63 está ilustrado más detalladamente en la figura 12. Una línea 65 conectada a una extremidad del devanado secundario 62, figura 11, del transformador 59, está conectada a un terminal de entrada de otro circuito rectificador de onda completa indicado por 66 en la figura 12. La tensión de salida de onda completa rectificada procedente del puente rectificador 66 es transmitida por una línea 67 a una entrada 68 de un circuito integrado standard 69 que está conectado a un comparador. Este circuito es un circuito disponible en el comercio identificado por la marca Fairchild A710. Un circuito limitador de diodos 70 está igualmente conectado a la entrada 68 y tiene el efecto de limitar la amplitud de las crestas de la señal rectificada de onda completa aplicada a la línea 67. En el modo de realización preferido para cumplir un requisito particular de entrada del circuito comparador 69, se limita la tensión de cresta de la señal rectificada de onda completa aplicada a la línea 67 a un nivel un poco superior a 3 voltios. El circuito limitador de diodos 70 incluye un diodo de Zener 71 que estabiliza el nivel de limitación. La segunda entrada 72 al circuito comparador

15

20

25

30



406736

59 recibe un nivel de tensión que se deriva de una cadena de resistencias 73 constituida por tres resistencias de las cuales la resistencia central tiene un contacto deslizante 74 que, se ajusta para producir el nivel de tensión deseado para el circuito comparador 69. En el modo de realización particular que se describe se aplica a la entrada 72 un nivel un poco inferior a 3 voltios. Una resistencia de realimentación 75 estabiliza el funcionamiento del circuito 69 cuya salida está constituida por una sucesión de impulsos cuyos bordes delanteros se producen hacia el final de cada medio ciclo de la corriente alterna cuando la tensión aplicada a la entrada 68 disminuye por debajo del nivel del voltaje ajustado que se aplica a la entrada 72. Los bordes posteriores de los impulsos se producen muy poco tiempo después cuando la tensión aplicada a la entrada 68 aumenta de nuevo en el comienzo del siguiente medio ciclo de la corriente alterna. La anchura de los impulsos se regula ajustando el nivel proporcionado por el potenciómetro 74 a la entrada 72 del circuito 69, y la frecuencia de repetición de los impulsos es doble de la de la corriente alterna de modo que los impulsos se producen a intervalos de 10 milisegundos. Estos impulsos son transmitidos por la línea 76 conectada a la salida del circuito 69 y constituyen unos impulsos de reloj para la sincronización del funcionamiento del aparato. Estos impulsos de reloj se aplican por la línea 76 a la entrada de un contador de décadas 77 que está compuesto de cuatro unidades de contadores decimales con código binario constituidas por circuitos integrados normales y que tiene cuatro salidas en las líneas 78 respectivamente indicativas de los dígitos 1, 8, 4 y 2. Una entrada de habilitación está conectada al contador 77 por la

406736



5 línea 79. El contador 77 actúa como contador de "unidades" y una salida de arrastre procedente de la línea de salida "8" está conectada por una línea de arrastre 80 a la entrada de un segundo contador decimal 81 idéntico que funciona como con-
tador de "decenas" y tiene igualmente cuatro salidas en las líneas 82 que indican los números 10, 80, 40 y 20. La entrada de habilitación aplicada a la línea 79 se conecta igualmente al contador 81.

10 Las líneas de salida 78 procedentes del contador 77 están conectadas a un circuito de paridad 83 que se describirá más detalladamente con referencia a la figura 13 y que tiene igualmente cuatro entradas que representan los dígitos 1, 8, 4 y 2 en las líneas 84 conectadas a un interruptor de disco de numeración que se acciona manualmente pa-
15 ra ajustar el dígito de las unidades del reglaje deseado de cada periodo de tiempo de conmutación de la corriente aplicada a la barra de electrodo 31, medido en unidades de 10 mili segundos derivadas de los impulsos de reloj aplicados a la línea 76.

20 Un circuito de paridad similar 85 está conectado a las líneas de salida 82 a partir del contador de "decenas" 81 y tiene igualmente cuatro entradas suplementarias por las líneas 86 a partir de otro interruptor de disco de numeración que puede ser accionado manualmente para ajustar
25 el dígito de las "decenas" del número que representa el periodo de tiempo mencionado más arriba.

30 El circuito de paridad de las unidades 83 está ilustrado con más detalles en la figura 13 e incluye cuatro canales que consisten cada uno en una puerta exclusiva OR 87 y un circuito inversor lógico 88. Las puertas exclusivas OR

406736 20



87 están numeradas 1, 8, 4 y 2 para indicar el valor binario del canal apropiado. Cada una de las puertas 87 tiene una entrada conectada a una de las líneas de salida 78 procedentes del contador 77 de las "unidades". La segunda entrada a cada una de las puertas exclusivas OR está conectada por una línea 89 a un conmutador 90 del interruptor de disco de numeración de unidades. Cada una de las líneas 89 está conectada a través de una resistencia 91 a una fuente estabilizada por ejemplo de 5 voltios que se aplica a una línea 92. El funcionamiento de las puertas exclusivas OR 87 es tal que cuando existe un "1" en una u otra de las dos líneas de entrada 78 y 89 existe una salida "1" procedente de la puerta 87, pero la salida de la puerta 87 pasa a ser "0" cuando existe una entrada "0" ó "1" en ambas líneas 78 y 89. Las salidas procedentes de las puertas 87 están conectadas por unas líneas 93 a los inversores 88, cada uno de los cuales puede ser accionado para producir una tensión de salida "1" para una entrada "0" en la línea 93 y una salida "0" a partir de una entrada "1" en la línea 93. La salida procedente de cada inversor 88 está conectada por una línea 94 a la puerta NAND 95 que tiene cuatro entradas en las líneas 94. Cuando existe una entrada "1" en cada una de las líneas 94, la puerta NAND 95 produce una salida "0" en la línea 96. Si una cualquiera de las entradas en la línea 94 es "0", la salida procedente de la puerta NAND en la línea 96 es "1". Esta salida se aplica a un circuito inversor lógico suplementario 97 cuyo funcionamiento es similar al del inversor 88 y la salida del inversor 97 que aparece en la línea 98 es "1" que indica la paridad entre el estado del contador 77 de las "unidades" y el reglaje del interruptor de disco de numeración 90

406736



cuando las cuatro entradas aplicadas a las puertas NAND 95 son "1". La línea 98 está conectada a otro circuito NAND 99, figura 12, que tiene una segunda entrada en una línea 100 que es la línea de salida del circuito de paridad 85 de las "decenas" cuya construcción es idéntica al de la figura 13 y que produce una salida "1" en la línea 100 cuando se obtiene la paridad entre el estado del contador 81 de las "decenas" y el reglaje del interruptor de disco de numeración de las "decenas". Cuando existen dígitos coincidentes en las líneas 98 y 100, el número de los impulsos de reloj procedentes de la línea 76 contados por los contadores 77 y 81 es equivalente al número de las unidades ajustadas en los interruptores de disco de numeración para determinar la longitud de los periodos de tiempo de energización de la barra de electrodo 31 para producir la migración iónica desde la extensión de metal fundido 37 en la superficie superior del vidrio para imprimir un dibujo en esta superficie.

Una línea 101 conecta la salida de la puerta 99 a un inversor 102 cuya tensión de salida se aplica por una línea 104 a una entrada de una puerta convencional OR 105. Una segunda entrada que se aplica por la línea 106 a la puerta OR 105 está conectada a una salida 107 a partir de un circuito de reposición que incluye un circuito multivibrador monostable 108 que recibe una tensión de entrada por la línea 109 a partir de la unión de un circuito RC 110 que está conectado entre una línea de suministro de tensión de corriente continua 111 y masa. Cuando se energiza el equipo, una tensión aparece en la línea 111 y la subida de tensión exponencial en la unión del circuito RC 110 conforme va cargándose el condensador de este circuito, se transmite por la lí



406736

nea 109 a la entrada de disparo del circuito multivibrador monostable 108 que produce un impulso de reposición que se transmite por la línea 107 cuando se consigue un nivel prede terminado de subida exponencial de la tensión en la línea
5 109. Este impulso de reposición cuyo propósito consiste en conseguir un reposicionamiento inicial de algunos circuitos en el estado necesario en el comienzo del funcionamiento, se aplica por la línea 106 a la puerta OR 105 y a una línea 113 que está conectada a las entradas de reposición de dos cir
10 cuitos multivibradores bistables incluidos en un circuito temporizador que se describirá más adelante.

La salida procedente de la puerta OR 105 apare ce en una línea 114 que está conectada a un circuito inhibi dor que produce una tensión de salida "0" en la línea de in hibición 79 cuando se necesita desactivar el funcionamiento
15 de los contadores 77 y 81. La tensión de salida que aparece en la línea de inhibición 79 cumple otras funciones que se describirán más adelante.

Cuando se consigue la paridad en los circuitos de paridad 83 y 85 dando lugar a una tensión de salida apli cada por la línea 104 a la puerta OR 105, el nivel de la señal que aparece en la línea de inhibición 79 ha de pasar al esta do "1" para inhibir el funcionamiento ulterior de los contado
20 res 77 y 81 y la producción de este cambio de nivel en la línea 79 se hace por medio de un circuito inhibidor que inclu ye un circuito flip-flop JK 115, la entrada J del cual está conectada a tierra representando una entrada "0" mientras que la entrada K está conectada por una línea 116 a una salida de un circuito multivibrador bistable convencional 118 que reci
25 be una entrada por la línea 119 a partir de un circuito tem
30

406736²⁰



porizador tal y como se describirá más adelante, y una segunda entrada por la línea 120 que está conectada de nuevo a la salida Q del multivibrador flip-flop JK 115. La salida Q del flip-flop 115 está igualmente conectada a la línea de inhibición 79 a través de un circuito de retardo corto 121 que produce por ejemplo un retardo de aproximadamente 1 microsegundo.

Se aplican unos impulsos de reloj al flip-flop JK por la línea 122 que está conectada a la línea de impulsos de reloj 76 que es la salida del circuito comparador 69 y se aplica otra entrada al flip-flop 115 por la línea 114 que es la línea de salida procedente de la puerta OR 105 y está conectada al flip-flop 115 para suministrar a éste los impulsos que contrarrestan el funcionamiento normal del flip-flop 115 por los impulsos de reloj y las señales que existen en las líneas de entrada J y K 122 y 116.

La respuesta del flip-flop 115 a los impulsos de reloj aplicados por la línea 122 depende de los estados de las entradas J y K. En el presente circuito, la entrada J es siempre "0" y cuando la entrada K es igualmente "0" no hay respuesta a los impulsos de reloj. Cuando la entrada K es "1" el flip-flop 115 responde al siguiente impulso de reloj y pasa a un estado en el cual la salida Q es "0" si el flip-flop no se hallara en este estado.

Cuando se energiza el equipo, un impulso de reposición generado por el circuito de reposición en la línea 106 pasa a través de la puerta OR hasta la entrada de anulación del flip-flop 115 asegurando que el flip-flop estará en un estado en el cual proporciona una salida "1" en su salida Q y por tanto en la línea de inhibición. Los contadores



406736

5 77 y 81 no pueden funcionar debido al nivel "1" que existe en la línea de inhibición 79. Además, el circuito multivibrador bistable 115 pasa al estado en el cual produce una salida "0" en la línea 116 que conduce a la entrada K del flip-flop 115.

10 El nivel "1" que aparece en la línea de inhibición 79 se aplica igualmente, tal y como se describirá, a las líneas 136 de los circuitos de temporizador cuyo funcionamiento es iniciado por el cambio del nivel que aparece en la línea de inhibición 79 desde "0" hasta "1" para iniciar una operación de temporización que da lugar a la producción de un impulso en la línea 119 en uno de los intervalos de tiempo elegidos después del cambio desde "0" hasta "1" en la línea de inhibición 79. El impulso que aparece en la línea 119 conmuta el circuito bistable 118 haciéndolo pasar de nuevo al estado en el cual aparece un "1" en la línea 115.

15 El siguiente impulso de reloj que aparece en la línea 122 puede entonces disparar el flip-flop 115 haciéndolo pasar de su estado actual en el cual la salida Q es "1" hasta el estado en el cual \bar{Q} es "1". La salida Q pasa a "0" dando un nivel "0" en la línea de inhibición 79 después del retardo que se produce en el circuito de retardo 21. Esto permite que los contadores 77 y 81 empiecen a contar a partir del siguiente impulso de reloj de modo que este y los impulsos de reloj sucesivos sean contados en los contadores 77 y 20 81 hasta alcanzar la paridad, produciendo una salida en la línea 104 que se transmite a través de la puerta OR 105 y por la línea 114 a la entrada de anulación del flip-flop 115 para hacer volver de nuevo el flip-flop al estado en el cual 25 la salida Q es "1" produciendo así una salida "1" en la línea 30

4067360



de inhibición 79 lo que de nuevo termina el funcionamiento de los contadores. La línea de inhibición 79 está igualmente conectada por una línea 123 a un amplificador intermedio 124, cuya salida está conectada a la entrada de un circuito de conmutación 125 que funciona al cruce por la tensión cero cuya salida está conectada a la línea 64 que transmite los impulsos de control al circuito oscilador de bloqueo 61.

Cuando la línea de inhibición 79 y por tanto la entrada aplicada a través de la línea 123 al circuito de conmutación 125 está en el nivel "1", los impulsos de reloj no se cuentan y no se genera ningún impulso de control de ignición del tiristor. Esto corresponde al estado que existe durante los intervalos de tiempo entre ráfagas sucesivas de corriente alterna suministradas a la barra de electrodo 31. Después de que el nivel de tensión que existe en la línea de inhibición 79 ha pasado a "0" y que ha empezado el recuento, la entrada del circuito de conmutación 125 pasa igualmente a ser "0". La corriente alterna procedente de un devanado secundario suplementario, no representado, del transformador 59, se aplica al circuito de conmutación 125 por las líneas indicadas en 126. Una vez que la entrada del circuito 125 ha tomado el nivel "0" se produce un impulso de salida en la línea 64 la primera vez que la corriente alterna pasa por cero es decir al final del primer ciclo positivo y cuando empieza el medio ciclo negativo y a continuación, en cada punto de cruce por cero de la corriente alterna se genera un impulso de una duración de 0,3 milisegundo, aproximadamente en la línea 64 para producir una ráfaga de impulsos de control que se termina cuando la entrada del circuito de conmutación 125 vuelve al nivel "0". Cada ráfaga de impulsos de

406736

20



5

5 control puede estar constituida por uno o varios impulsos de control según los reglajes de los circuitos temporizadores y estas ráfagas se transmiten por la línea 64 al circuito oscilador de bloqueo 61 que produce tal y como se ha descrito ya, una sucesión de crestas en su salida, por ejemplo
10 cinco crestas dentro de cada impulso en la línea 64 con el objeto de asegurar que ambos tiristores 49 y 50 se activarán adecuadamente a cada ciclo de la corriente alterna cuando se hace la conmutación de la corriente en la línea 46 para aplicarla a la barra de electrodo. El circuito de conmutación 125 que funciona al cruce por la tensión cero es un circuito integrado convencional fabricado por la General Electric y no se describirá más completamente.

15 Por tanto una vez que el nivel de la tensión en la línea de inhibición 79 ha tomado el valor "0" empieza el recuento de los impulsos de reloj y al mismo tiempo la conmutación de la sucesión de medios ciclos de corriente alterna de una duración de 10 milisegundos empieza en la línea 46 y sigue hasta que el número apropiado de estos medios ciclos haya sido contado por los contadores 77 y 81, correspondiendo
20 dicho número de medios ciclos al valor ajustado en los conmutadores de disco de numeración, cuyo reglaje controla la longitud del periodo de tiempo durante el cual se hace la aplicación de la corriente a la barra de electrodo.

25 Además de realizar el control que se acaba de describir del periodo de tiempo durante el cual la corriente se aplica a la barra de electrodo, existe la posibilidad de regular el intervalo entre impulsos sucesivos y los circuitos temporizadores que permiten esta acción se ilustran parcialmente en la figura 12 y parcialmente de manera más detallada
30

406736



en la figura 14.

Haciendo referencia a la figura 15 en primer lugar, ésta representa una forma de onda que puede utilizarse para accionar los circuitos que se acaban de describir con referencia a las figuras 12 y 13 que sirven para determinar el periodo de tiempo de aplicación de la corriente a la barra de electrodo que se representa en la forma de onda A en la figura 13, bajo la forma de una anchura eficaz de impulso a. Cada uno de los impulsos tienen la misma anchura de impulso a que viene determinada por el reglaje de los conmutadores de disco de numeración, pero el intervalo de tiempo b entre los dos primeros impulsos es mucho más corto que el intervalo de tiempo c entre los segundo y tercer impulsos. Los intervalos de tiempo b y c pueden ser idénticos o diferentes y la regulación de los intervalos de tiempo b y c se describirá ahora.

Los circuitos temporizadores que sirven para determinar los intervalos b y c se ilustran en la parte derecha de la figura 12 y existen dos canales que pueden ser ajustados cada uno para determinar uno de los intervalos de tiempo diferentes. El primer canal incluye un primer circuito bistable 130 de diseño convencional que tiene una entrada de reposición 131 conectada a la línea de impulsos de reposición 113. Un circuito bistable similar 132 del segundo canal tiene una entrada de reposición 133 también conectada a la línea de impulsos de reposición 113. El impulso de reposición que existe en la línea 113 activa el circuito bistable 130 a un estado en el cual su salida en la línea 134 es "1" y activa el bistable 113 en un estado en el cual la salida en la línea 135 es "0". Esto ocurre en el comienzo del funcionamiento cuando se genera un impulso de reposición en el circuito de



406736²⁰

reposición que incluye el circuito multivibrador monostable 108. La línea de inhibición 79 está conectada por una línea 136 a una entrada de una puerta NAND 137 cuya segunda entrada está conectada a la salida 134 procedente del circuito bistable 130. La salida procedente de la puerta NAND 137 está conectada a través de un inversor lógico 138 a la entrada de un circuito temporizador monostable 139 que se describirá más detalladamente con referencia a la figura 14. La salida del circuito temporizador 139 aparece en la línea 140 que está conectada a una puerta común NAND 141 que tiene una salida en la línea 142 conectada a través de un circuito inversor lógico 143 a la línea 119 que está conectada a una entrada del circuito multivibrador bistable 118 del circuito de inhibición. La línea de salida 140 procedente del temporizador 139 está también conectada a un polo de un conmutador accionable manualmente 144 que tiene un segundo polo conectado a través de una resistencia 145 a una fuente de tensión positiva. Normalmente el interruptor está en la posición ilustrada y el contacto móvil del conmutador 144 está conectado por una línea 146 a una entrada de disparo 147 del circuito bistable 130 y a la entrada de disparo 148 del otro estado del circuito bistable 132. La línea de inhibición está igualmente conectada por la línea 136 a una puerta NAND 149 que tiene una segunda entrada conectada a la línea de salida 135 a partir del circuito bistable 132. La salida procedente de la puerta NAND 149 está conectada a través de un inversor lógico 150 a un segundo circuito temporizador 151 del mismo diseño que el circuito 139 y por tanto se ilustra igualmente en la figura 14. La salida procedente del segundo circuito temporizador 151 se hace por una línea 152 que está conectada a la segunda

406736



5 entrada de la puerta común NAND 141 y está igualmente conecta-
da a un polo de un segundo conmutador 153. El otro polo del
conmutador 153 está conectado a tierra de la manera represen-
tada y el conmutador está normalmente en la posición repre-
sentada. El contacto móvil del conmutador 153 está conectado
por la línea 154 a otra puerta NAND 155 que tiene una segunda
entrada en la línea 156 que está conectada a la salida de una
puerta OR exclusiva 157 cuyas dos entradas están conectadas
respectivamente a las salidas 134 y 135 de los dos circuitos
10 bistables 130 y 132.

15 La salida procedente de la puerta NAND 155 está
conectada a través de otro circuito inversor lógico 158 a una
línea 159 que está conectada a la segunda entrada de disparo
160 del circuito bistable 130 y a la segunda entrada de dispa-
ro 161 del circuito bistable 132.

20 Al final de un periodo de tiempo de alimenta-
ción, la corriente alterna de onda completa rectificad^a pro-
cedente de la salida 46 y que se aplica a la barra de electro-
do 31, la temporización del intervalo b comienza. La genera-
ción de un nivel de inhibición que corresponde a "1" en la
línea de inhibición 79 se aplica a través de una puerta NAND
137 a la línea 136 cuya puerta está recibiendo ya una entra-
da "1" procedente de la salida 134 de un circuito bistable
que resulta de las condiciones de reposición de este circuito.

25 Con dos entradas "1" en la puerta NAND 137 la
salida pasa a ser "0".

Esta salida "0" es invertida para dar una en-
trada "1" aplicada al temporizador 139 para comenzar el fun-
cionamiento de este temporizador.

30 Tal y como se ha descrito con referencia a la



406736

5 figura 14, el temporizador 139 es prácticamente un circuito RC que funciona por medio de un transistor para producir un corto impulso de salida en un tiempo preajustado y regulable después de la generación de una señal de entrada por el in-
10 versor 138 y este tiempo preajustado corresponde al intervalo de tiempo t_p entre impulsos adyacentes. El impulso de salida que aparece en la línea 140 es negativo, es decir que el nivel normal "1" presente en la línea 140 se transforma en nivel "0" durante un corto periodo de tiempo y por tanto
15 atraviesa la puerta NAND 141 existiendo en este momento el nivel normal "1" en la línea 152, y es invertido por el inversor 143 y aplicado a la línea 119 en forma de impulso negativo para disparar el circuito bistable 118 e invertir su estado transmitiendo así una señal a la entrada K del flip-flop 115 y dando lugar a la generación de un nivel "0" en la
20 línea de inhibición 79 al ser recibido el siguiente impulso de reloj por la línea 122, permitiendo este nivel "0" que los contadores 77 y 81 funcionen, y produciendo la generación del número necesario de impulsos de control destinados a ser aplicados en forma de ráfagas de impulsos por la línea 64 al oscilador de bloqueo 61 en el comienzo del segundo periodo de tiempo que está indicado por el segundo impulso en la forma de onda A.

25 Al mismo tiempo, la salida en forma de impulsos procedente del temporizador 139 es transmitida a través del conmutador 144 por la línea 146 a las entradas de disparo 147 y 148 de los circuitos bistables 130 y 132, invirtiendo el estado de estos circuitos de modo que la salida 134 del circuito bistable 130 pase a ser "0" y la salida 135 del
30 circuito bistable 132 pase a ser "1".

406736



Los dos circuitos bistables 130 y 132 permanecen en este estado durante todo el siguiente periodo de tiempo a hasta que se obtenga de nuevo la paridad entre el recuento de los contadores y el ajuste de los conmutadores de disco de numeración, y se transmita una tensión de salida por la línea 104 a partir de los circuitos de paridad. Cuando esta salida es transmitida, el circuito de inhibición funciona de nuevo para conmutar el nivel de la línea de inhibición 79 a "1". Este cambio de nivel es transmitido por la línea 136 a la puerta NAND 137 no produciendo efecto alguno debido al nivel "0" de la entrada a esta puerta a partir de la salida 134 pero cooperando en la puerta NAND 149 que tiene ya una entrada "1" procedente de la salida 135 para producir una tensión de salida de nivel "0" que es invertida por el circuito 150 y transmitida en forma de nivel "1" al segundo temporizador 151 que se activa después de un tiempo preajustado que corresponde al intervalo de tiempo entre los segundo y tercer impulsos representados en las formas de onda para producir un impulso negativo suplementario que se aplica a continuación a través de la puerta NAND 141 la cual en este momento tiene una entrada "1" a la línea 140 y al inversor 143 para disparar el circuito de inhibición de modo que se produzca de nuevo un cambio de nivel en la línea de inhibición 79.

El impulso de salida procedente del temporizador 151 que aparece en la línea 152 se transmite igualmente a través del conmutador 153 por la línea 154 a la puerta NAND 155 que recibe igualmente una entrada "1" por la línea 156 durante el funcionamiento normal ya que una de las entradas y solamente una de las salidas 134 y 135 conectadas a

406736



1975

la puerta exclusiva OR 157 debe tener normalmente el nivel "1". Mientras las cosas siguen así, el impulso negativo que aparece en la línea 154 producirá un impulso positivo a partir de la puerta NAND 155 el cual se invierte en el inversor 158 y proporciona un impulso negativo de disparo de conmutación a la línea 159. Este impulso se aplica a las 5 entradas 160 y 161 de los circuitos bistables 130 y 132 para hacerlos volver a su estado inicial en el cual existe una salida "1" en la línea 134 y una salida "0" en la línea 135.

10 Si los dos circuitos bistables 130 y 132 están ambos en el mismo estado debido a un mal funcionamiento, por ejemplo en razón de un impulso parásito que se produce en el comienzo de la operación, la puerta exclusiva OR 157 tiene una salida "0" que da lugar a la producción de un nivel "0" en la línea 159 que hace que los circuitos 130 y 132 15 tomen su estado inicial requerido. Este nivel es eliminado cuando los circuitos 130 y 132 se reposicionan.

Los circuitos temporizadores 139 y 151 están am 20 bos ilustrados en la figura 14. Un transistor unijunción T4 coopera con un circuito que tiene una constante de tiempo re gulada por las resistencias 165 y 166, las cuales están co- nectadas en serie, y uno de los condensadores 168 y 169 ele- gido por medio de un conmutador 167. La resistencia 166 es regulable. Las resistencias 165 y 166 conectada en serie 25 están unidas a través de un transistor T1 al contacto móvil del conmutador 167 que está provisto de dos contactos fijos a los cuales están conectados respectivamente los condensa- dores 168 y 169 de valores diferentes. Por ejemplo el con- densador 168 puede ser de 1 μ f mientras que el condensador 30 169 es de 10 μ f. El funcionamiento del conmutador 167 pro-

406736



porciona así un reglaje basto de la constante de tiempo, mientras que el ajuste del cursor de la resistencia 166 proporciona un ajuste fino.

5 La base del transistor T1 está conectada a un cursor de un potenciómetro 170 el cual está unido en serie a otra resistencia 171 a través del circuito de alimentación. El nivel de base del transistor T1 es ajustable y el transistor T1 con sus resistencias 170 y 171 y con la cadena de resistencias ajustables 165 y 166 constituyen conjuntamente
10 una fuente de corriente constante para cargar el condensador 168 o el condensador 169 conmutado en el circuito con una corriente constante cuya magnitud puede ser variada regulando la resistencia 166. En efecto, esta resistencia permite obtener una rampa lineal de carga del condensador elegido.
15 El transistor T3 es un transistor de efecto de campo que aísla el condensador 168 o 169 conmutado del emisor del transistor T4 y proporciona una corriente en el emisor del transistor T4 cuando el transistor conduce la corriente. Un diodo 172 que está en derivación sobre el transistor de efecto
20 de campo T3 proporciona un circuito de baja impedancia para la descarga del condensador 168 o 169 conmutado, a través del transistor T4. La salida del circuito temporizador está tomada a través de una resistencia de carga 173 dispuesta en el circuito del transistor T4 a través de un transistor amplificador T5 en la línea de salida 140 en la cual está en
25 paralelo un diodo de Zener 174 que funciona para limitar la amplitud de los impulsos procedentes de dicho temporizador.
La entrada del circuito temporizador procedente del circuito inversor lógico 138 o 150 se hace por la línea
30 175 que está conectada a través de una resistencia 176 a una



406736

resistencia en paralelo 177 que está conectada a una línea de tensión negativa 178 y a continuación a una entrada 179 de un amplificador diferencial de ganancia elevada 180 el cual es un circuito de integración que puede ser adquirido en el comercio. La segunda entrada 181 del amplificador 180 es tá conectada a través de una resistencia 182 a la línea de tensión cero de la fuente de suministro de corriente contí-
5 nua. La línea de salida 183 procedente del amplificador 180 tiene un circuito de realimentación a través de un diodo 184 conectado a la línea de entrada 179 y la línea de salida 183
10 está conectada a través de un diodo de bloqueo 185 a la puerta de otro transistor de efecto de campo T2 que está co nectado sobre el conmutador 167 y los condensadores 168 y 169.

15 Estando presente en la línea 175 una señal de nivel "0", la entrada 179 del amplificador diferencial 180 es ligeramente negativa e inferior a la tensión que aparece en la entrada 181. En estas condiciones, la salida del am-
plificador tiende a tomar un valor positivo pero el diodo
20 184 conduce la corriente y proporciona una realimentación a la entrada 179 que mantiene la salida del amplificador en un valor pequeño.

25 Cuando la entrada aplicada a la línea 175 toma el nivel "1", la entrada aplicada por la línea 179 al ampli-
ficador 180 rebasa la que se aplica a la línea 181 y la sa-
lida del amplificador toma un valor negativo. El diodo 184 no puede conducir la corriente y por tanto no se produce rea-
limentación y el amplificador 180 se satura dando una tensión de salida negativa de gran amplitud.

30 Estando presente una pequeña tensión de salida

406736



positiva en la línea 183, el diodo 185 no conduce la corriente y el transistor T2 es conductor. Con una tensión negativa de gran amplitud en la línea 183, el diodo 185 es conductor y el transistor T2 no es conductor.

5 Por tanto, la existencia de un nivel "0" en la línea 175 a través de los circuitos 180 a 185 hace que el transistor T2 conduzca la corriente cortocircuitando así eficazmente e impidiendo cualquier carga del condensador conmutado 168 ó 169. Cuando la entrada aplicada a la línea 175
10 pasa al nivel "1" el transistor T2 se bloquea y el condensador conmutado 168 o 169 empieza a cargarse de acuerdo con la característica de carga en forma de rampa lineal determinada por el circuito del transistor T1. La pendiente de esta rampa se ajusta por el conmutador 167 así como el reglaje de la
15 resistencia 166 y en el tiempo preajustado que ha sido ajustado en el circuito temporizador, que corresponde al intervalo de tiempo t_p , la carga aplicada al condensador conmutado alcanza un nivel en el cual empieza una descarga rápida a través del transistor T4 produciendo así un impulso de salida negativo en la línea 140 en el tiempo preajustado después
20 del cambio de la señal de entrada que aparece en la línea 175 al nivel "1". El impulso de salida que aparece en la línea 140 y que se ha descrito más arriba inicia un funcionamiento suplementario del circuito inhibidor para comenzar el siguiente periodo de conmutación de la corriente alterna de onda completa rectificadas por la línea 46 en la barra de electrodo 31.

25 La corriente media máxima procedente del circuito de suministro de corriente conmutada que aparece en la
30 línea 46 es del orden de 100 amperios a 250 voltios con cres



406736

tas del orden de 1000 amperios, y la tensión de salida se controla actuando sobre la tensión de suministro de corriente alterna que aparece en los terminales 44 y 45.

5 Algunos productos de vidrio flotado provistos de dibujo que se fabrican con el método del invento se ilustran en las figuras 16 a 20. En cada uno de estos ejemplos, realizados en una instalación de flotación experimental, se ha fabricado una cinta de vidrio flotado de 7 mm. de espesor y 33 cm. de ancho, desplazándose a lo largo del baño a una
10 velocidad de 45 metros/hora.

La barra de electrodo 31 era una barra de cobre de forma especial de 30 cm. de ancho en la dirección transversal a la cinta, y su longitud máxima era de 50 mm. en la dirección del desplazamiento de la cinta. La temperatura
15 del vidrio era aproximadamente de 750°C en la región donde estaba situada la barra 31, y se mantenía encima del baño una atmósfera protectora de 10% de hidrógeno y 90% de nitrógeno.

En cada uno de los ejemplos de las figuras 16 a
20 la extensión de metal fundido 37 consistía en 2,5% de cobre y 97,5% de plomo; el periodo de tiempo de aplicación de cada ráfaga de corriente alterna de onda completa rectificadora era de 0,1 segundo, y la amplitud de los impulsos era de 54 voltios.

25 En la figura 16, la cinta de vidrio 32 está representada desplazándose en la dirección de la flecha 191 debajo de la barra de electrodo 31 de la figura 3, cuya superficie inferior está provista de una serie de hexágonos dispuestos extremo contra extremo. La forma de onda de conmutación está indicada en 190 e incluye un tren de periodos
30

406736



de tiempo equidistantes, es decir que los circuitos de con
mutación estaban ajustados de modo que los intervalos de
tiempo b y c sean iguales.

5 Cada periodo de tiempo de aplicación de la co-
rriente conmutada es de 0,1 segundo y el intervalo de tiem
po entre los periodos sucesivos de activación es de 4 se-
gundos. Este tiempo es igualmente el tiempo que necesita
la longitud de cinta que corresponde a un elemento de di-
bujo, para pasar debajo de la barra de electrodo 31. Esta
10 corriente se aplica a la barra 31 justo cuando los puntos
terminales del hexágono del elemento del dibujo anterior
192 introducido en la superficie del vidrio, salen de debajo
de la barra.

15 La modificación de la superficie del vidrio con
siste así en una serie repetida de dibujos contiguos en los
cuales la forma de la extensión de metal fundido 37 y de
la superficie inferior del elemento de posicionamiento 31
puede verse fácilmente. El efecto dibujado en el vidrio
está constituido por zonas 193 de vidrio transparente no
20 tratado que tiene una transmisión de la luz visible del or-
den del 80%, y zonas de color gris 194 que tienen una trans
misión de la luz visible de 65%. Pueden verse colores de
interferencia en la luz reflejada por la superficie dibu
jada del vidrio, en particular amarillos y azules. La figu
25 ra 16 muestra claramente de qué manera cada uno de los dibu
jos contiguos formados en la superficie del vidrio demues-
tran claramente su procedencia de la configuración de la ex
tensión de metal fundido 37.

30 El efecto producido por el acortamiento del in-
tervalo de tiempo a 2 segundos entre ráfagas de corriente

406736



0 MAR 1975

adyacentes de 0,1 segundo se representa en la figura 17. La onda de conmutación está indicada en 190.

5 Los elementos de dibujo se superponen con regularidad y la decoración compleja resultante consiste en zonas transparentes 193 de vidrio no tratado, zonas coloreadas en gris 194 y zonas coloreadas en bronce 195 en las cuales la transmisión de la luz visible es de 55%. Los colores que se ven en la superficie tratada a la luz reflejada presentan igualmente la configuración más compleja.

10 Los intervalos de tiempo entre la aplicación de los elementos de dibujo pueden ser aumentados, según se ilustra en la figura 18, de modo que los elementos de dibujo se separen en la dirección del desplazamiento de la cinta.

15 Las figuras 19 y 20 ilustran los dibujos obtenidos en el vidrio utilizando la barra de electrodo de la figura 4. En la figura 19, los elementos de dibujos contiguos sencillos introducidos en el vidrio dan lugar a zonas transparentes 193 en la cual existe una transmisión de luz de 80% entre zonas coloreadas en gris 194 dotadas de una transmisión de 65%.

20 En la figura 20, el dibujo más complejo de elementos dibujados superpuestos que se obtiene cuando el tiempo entre los impulsos se reduce a la mitad, incluye unas zonas de color bronce 195 cuya transmisión de la luz visible es de 55%.

25 La figura 21 ilustra el funcionamiento del método, utilizando la barra de forma especial de la figura 3, con periodos de tiempo de conmutación de corriente de duración igual y diferentes intervalos de tiempo b y c entre

30

406736



los sucesivos periodos de tiempo definidos. La forma de on
da de conmutación está indicada por 190 y da lugar a un di-
bujo que consiste en dos elementos de dibujo superpuestos se
guidos por vidrio transparente y por dos elementos de dibu-
5 jo superpuestos suplementarios. La superposición de los
elementos de dibujo produce zonas 194 y 195 que tienen un
coeficiente de transmisión de la luz diferente tal como ocu
rre igualmente en el dibujo de la figura 17.

Un dibujo de elementos dibujados contíguos in-
10 troducidos en el vidrio por una barra 31 cuya superficie in-
ferior tiene la configuración ilustrada en la figura 6, se
representa en la figura 22. La figura 23 ilustra un dibujo
de elementos dibujados contíguos obtenidos utilizando la
barra de forma especial de la figura 9. Los espacios trans
15 parentes 193 del dibujo tienen una forma similar a la de una
pantalla de televisión.

En el modo de realización de la figura 24, se
utilizan dos elementos de posicionamiento de forma especial
31 los cuales se extienden cada uno transversalmente a la
20 anchura de la cinta y estos elementos 31 están separados en
la dirección del desplazamiento del vidrio. Las caras infe-
riores de los elementos de posicionamiento tienen respecti-
vamente las formas ilustradas en las figuras 3 y 4.

Cada elemento de posicionamiento 31 está col-
25 gado de una viga conductora de la electricidad 35 y las vi-
gas están conectadas individualmente según se representa,
al circuito de suministro de corriente eléctrica. La co-
rriente puede ser suministrada a ambas vigas 35 simultánea-
mente para producir un dibujo del tipo indicado con dife-
30 rentes elementos de dibujos alternos, y el suministro de co-



406736

rriente individual permite otras secuencias de conmutación para introducir las combinaciones deseadas de elementos de dibujo en el vidrio bien superpuestos, o bien contíguos o separados a una distancia predeterminada.

5 Otra disposición de dos elementos de posicionamiento 31 se representa en la figura 25. Ambos elementos son elementos cortos cuya configuración de su superficie inferior es la que se representa en la figura 4 y los dos elementos 31 están colgados de vigas separadas 35 que están
10 montadas extremo contra extremo encima de la superficie del baño por medio de los soportes 35.

Cada elemento de posicionamiento 31 se extiende sobre la mitad de la anchura de la cinta y el intervalo entre las extremidades internas de los dos elementos es suficiente para asegurar el aislamiento eléctrico del uno respecto al otro.
15

Las conexiones individuales 46 a los circuitos de suministro de corriente conmutada permiten la energización de los dos elementos 31 consecuencias de conmutación en fase o desfasadas indicadas por las formas de onda de la figura 26, lo que da lugar al dibujo escalonado que se representa en la figura 25.
20

Cuando se ha utilizado un cierto número de extensiones de metal fundido aisladas por ejemplo como en las figuras 24 y 25, la conmutación aleatoria de las ráfagas de corriente alterna rectificadas puede ser utilizada para producir efectos decorativos aleatorios, por ejemplo un dibujo que consiste en un cierto número de elementos de dibujo distribuidos al azar sobre la superficie del vidrio.
25

La atmósfera reductora en el espacio encima del
30

406738⁰⁰



baño, a la cual la superficie de vidrio dibujada está ex-
puesta mientras se desplaza debajo de la extensión o de las
extensiones 37 de metal fundido, ayuda a desarrollar los co-
lores en la superficie del vidrio.

5 Otros metales o aleaciones metálicas fundidas
pueden ser utilizadas para producir dibujos coloreados en
el vidrio; por ejemplo, la barra de electrodo 31 y la ex-
tensión de metal fundido 37 pueden estar constituidos por
materiales indicados en la Tabla siguiente que indica igual-
10 mente la temperatura preferida del vidrio debajo de la ex-
tensión de metal fundido y el color (respecto a la luz
transmitida) obtenido por la utilización de la extensión
de metal fundido respectiva:

15 Barra de Electrodo	Extensión de metal fundido	Tempera- tura pre- ferida	Composi- ción de la extensión de metal fundido	Color transmi- tido.
Cobre	Cobre/bismuto	700°C	8% Cu 92% Bi	Rosa
Plata	Plata/bismuto	650°C	62% Ag 38% Bi	Amarillo
Cobalto	Cobalto/bismuto	850°C	3% Co 97% Bi	Azul (co- 20 lor iónico)
Niquel	Niquel/bismuto	800°C	9% Ni 91% Bi	Marrón
Rutenio	Plomo	750°C	100% Pb	Gris
Hierro (Ace- ro dulce)	Indio	650°C - 750°C	100% In	Ambar

25 Cuando se utilizan dos extensiones de metal fun-
dido, estas extensiones y sus barras de electrodo de posicio-
namiento pueden estar constituidas por materiales diferentes,
lo que permite obtener una mayor variedad de efectos deco-
rativos.

30 El último ejemplo indicado en la Tabla que ante-



406736

cede es el indio que puede dar una gama de colores de trans-
misión distintos del ambar cuando el periodo de tiempo de
aplicación de la corriente anódica conmutada es inferior a
100 milisegundos aproximadamente y la transmisión de la luz
5 blanca es superior a 50%. Esto se debe a los efectos de
interferencia y de las reflectividades elevadas en ciertas
partes del espectro visible.

Los tratamientos con indio pueden producir co-
lores de transmisión rosa, verde y amarillo y colores de
reflexión azul, rosa, amarillo y verde. Todos estos colo-
res pueden estar presentes en los dibujos debido a las di-
ferencias de densidad de corriente que pueden estar presen-
tes en el electrodo y debido a diferencias en el grado de
tratamiento.

El suministro de corriente eléctrica a la exten-
sión o a las extensiones de metal fundido puede incluir un
nivel de fondo de suministro de corriente que produce un
fondo alistado en el vidrio sobre el cual se superponen los
elementos de dibujo producidos por las ráfagas de corrien-
te alterna que están conmutadas a partir de este nivel de
fondo.

El suministro eléctrico puede estar constituido
por corriente continua, corriente alterna, o corriente al-
terna rectificada de onda completa o de media onda. La co-
rriente suministrada puede tener una amplitud fija o varia-
ble y la conmutación entre diferentes niveles de amplitud
puede hacerse por una conmutación entre diferentes fuentes
de suministro. La conmutación puede controlarse automáti-
camente. Por ejemplo, la producción de un dibujo complejo
puede hacerse por una conmutación programada utilizando una

406736



1975

computadora de uso general o especial o un dispositivo de ac-
cionamiento eléctrico programado tal como un equipo de con-
trol de cinta.

5 Para la aplicación del procedimiento a la fabri-
cación de vidrio dibujado a velocidades más elevadas que
las que se indican más arriba, por ejemplo velocidades de
hasta 200 ó 300 metros/hora, la definición de los dibujos
aplicados al vidrio para producir el acabado decorativo
puede no ser tan buena como en los ejemplos ilustrados para
10 el funcionamiento a velocidad más lenta. Esto se debe a que
la superficie del vidrio que se trata por migración iónica
a partir de la extensión de metal fundido a vidrio puede
haberse desplazado en una distancia apreciable debajo de la
extensión de metal fundido durante el periodo de tiempo de-
15 finido. El resultado puede ser todavía un efecto decorati-
vo agradable en el cual se produce un dibujo de vidrio mo-
dificado en la superficie del vidrio y en el cual este dibu-
jo sigue derivándose de la configuración de la extensión de
metal fundido que produce el efecto decorativo general ob-
20 tenido en el vidrio.

El invento puede aplicarse a la fabricación de
artículos de vidrio dibujado por ejemplo placas de vidrio
dibujado que se tratan individualmente por el método de
acuerdo con el invento o vidrio de forma especial por ejem-
25 plo elementos de construcción de vidrio con perfil en forma
de U. Además, el invento puede aplicarse a la decoración de
objetos de vidrio en los cuales existe un movimiento relati-
vo entre una superficie del objeto de vidrio que ha de ser
decorado y una extensión de metal fundido de forma especial,
30 de acuerdo con el invento.



406736

1

REIVINDICACIONES

1.) Método de fabricación de vidrio modificado superficialmente que consiste en mantener el vidrio a una temperatura a la cual es conductor de la electricidad, poner en contacto con una superficie del vidrio una pieza de metal fundido de un material conductor de electricidad que sirve de plantilla para modificar el vidrio, realizar un movimiento relativo entre la pieza fundida y el vidrio, y producir una migración iónica predeterminada entre la pieza fundida y el vidrio, caracterizado porque se da a la pieza fundida una configuración capaz de generar un dibujo destinado a ser reproducido en el vidrio, y se realiza dicha migración iónica en un periodo de tiempo definido relacionado con la velocidad de dicho movimiento relativo y suficiente para producir un elemento de dibujo constituido por vidrio modificado en dicha superficie del vidrio, derivandose éste dibujo del elemento de la configuración de la pieza fundida.

2.) Método según la reivindicación 1, para fabricar vidrio dotado de un dibujo repetido, caracterizado porque se produce repetidamente dicha migración iónica predeterminada en una secuencia de periodos de tiempo definidos cuya separación está relacionada con la velocidad de dicho movimiento relativo de manera que produzca el dibujo repetido deseado en la superficie del vidrio.

3.) Método según la reivindicación 2, para fabricar en continuo vidrio plano dotado de un dibujo, que consiste en desplazar una cinta de vidrio en un baño de metal fundido, situar la pieza de metal fundida que sirve de plantilla en la superficie superior de la cinta, y efectuar una conexión eléctrica con la pieza de metal fundido y el baño, caracterizado porque se realiza la conmutación de una fuente eléctrica en la pieza fundida de



406736

1 acuerdo con una secuencia de conmutación relacionada con la velo
cidad de la cinta por debajo de la pieza para producir el dibujo
deseado en el vidrio.

4.) Método según la reivindicación 3, caracterizado por
5 que se separan dichos periodos de tiempo definidos por intervalos
regulares de modo que un incremento de la superficie del vidrio
que acomoda un elemento de dibujo pase por debajo de la pieza de
metal fundido durante cada uno de dichos intervalos, con lo cual
el elemento de dibujo se introduce repetidamente, en una posición
10 contigua a la superficie del vidrio.

5.) Método según la reivindicación 3, caracterizado por
que dichos periodos de tiempo definidos están separados por inter
valos regulares de modo que se produzca un cierto número de perio
dos de tiempo durante el paso por debajo de la pieza de metal fun
15 dido de una superficie de vidrio que corresponde a la superficie
del elemento de dibujo, por lo cual se introducen en la superficie
del vidrio unos elementos de dibujo que se superponen con regula
ridad.

6.) Método según la reivindicación 2 o 3, caracterizado
20 porque se separan dichos periodos de tiempo de modo que antes y
después de uno de dichos periodos de tiempo se produzcan interva
los de tiempo de longitudes diferentes para dar lugar a una sepa
ración diferente entre elementos de dibujo sucesivos en el vidrio.

7.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones
25 1 a 6, caracterizado porque la pieza fundida se adhiere a la su
perficie inferior de un elemento de posicionamiento que se extien
de transversalmente al sentido de dicho movimiento relativo, carac
terizado porque la superficie inferior del elemento de posiciona
miento tiene una configuración capaz de producir el dibujo.

30 8.) Método según la reivindicación 7, caracterizado por



406736^º

1 . que la pieza fundida es una pieza de aleación de cobre/plomo,
que se adhiere a la cara inferior de una barra de cobre perfilada

5 9.) Método según la reivindicación 8, caracterizado por
que la pieza fundida es una pieza de indio que se adhiere a la
cara inferior de una barra de hierro perfilada.

10.) Método según una cualquiera de las reivindicacio
nes 1 a 9, caracterizado porque se da a la pieza fundida la for
ma de una serie de rombos dispuestos extremo contra extremo.

10 11.) Método según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque se da a la pieza de metal fundido la forma
de un cierto número de círculos separados los unos de los otros
y unidos por unas piezas rectas de unión.

15 12.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 9, caracterizado porque se da a la pieza de metal fundido la
forma de una serie de octágonos dispuestos extremo contra extremo.

13.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 9, caracterizado porque se da a la pieza de metal fundido una
forma de zigzag.

20 14.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 9, caracterizado porque se da a la pieza de metal fundido
la forma de una serie de rectángulos abiertos separados los unos
de los otros y unidos por unas piezas rectas de unión.

25 15.) Método según una cualquiera de las reivindicacio
nes 1 a 9, caracterizado porque se da a la pieza de metal fundi
do una forma almenada.

30 16.) Método según una cualquiera de las reivindicacio
nes 1 a 15, que consiste en situar dos piezas fundidas en contac
to con la superficie del vidrio y separadamente la una de la otra,
y producir una migración iónica desde cada cuerpo hasta el vidrio,
caracterizado porque la migración iónica a partir de cada pieza

406736



1 de metal fundido que sirve de plantilla se hace durante un periodo de tiempo definido, estando los periodos de tiempo sincronizados de modo que produzcan elementos de dibujo en posiciones separadas predeterminadas en la superficie del vidrio.

5 17) Método según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho intervalo de tiempo está relacionado con la velocidad de dicho movimiento relativo de modo que produzca en el vidrio unos elementos de dibujo separados por una distancia predeterminada en la dirección de dicho movimiento relativo.

10 18) Método según la reivindicación 16 o 17, caracterizado porque dichas piezas fundidas están constituidas por materiales diferentes.

15 19) Método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque dichas piezas fundidas tienen diferentes configuraciones.

20) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
METODO DE FABRICACION DE VIDRIO MODIFICADO.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de cincuenta páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 16 de septiembre 1.972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

406736

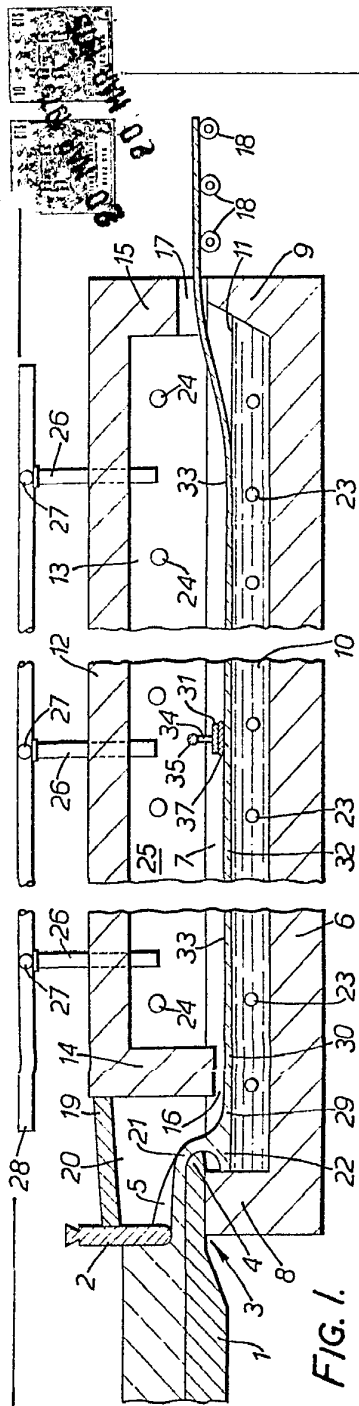


FIG. 1.

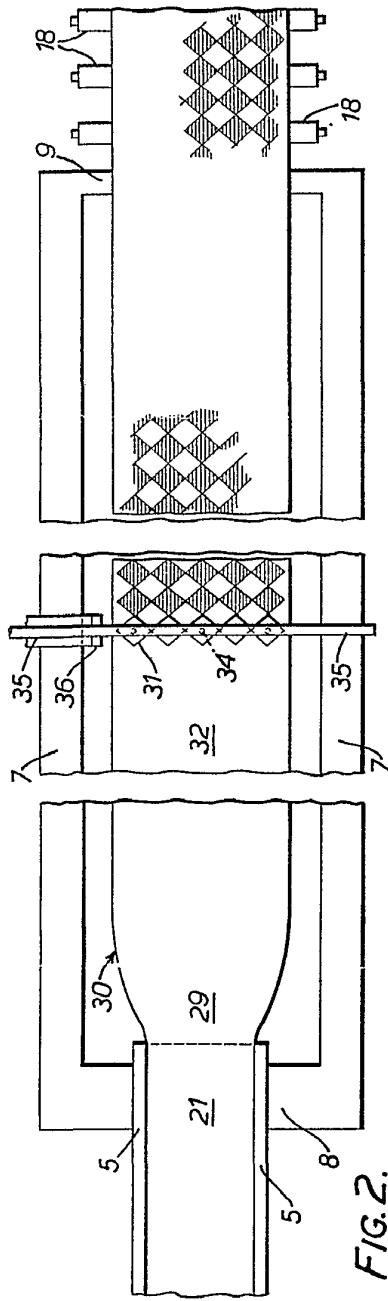


FIG. 2.

406736

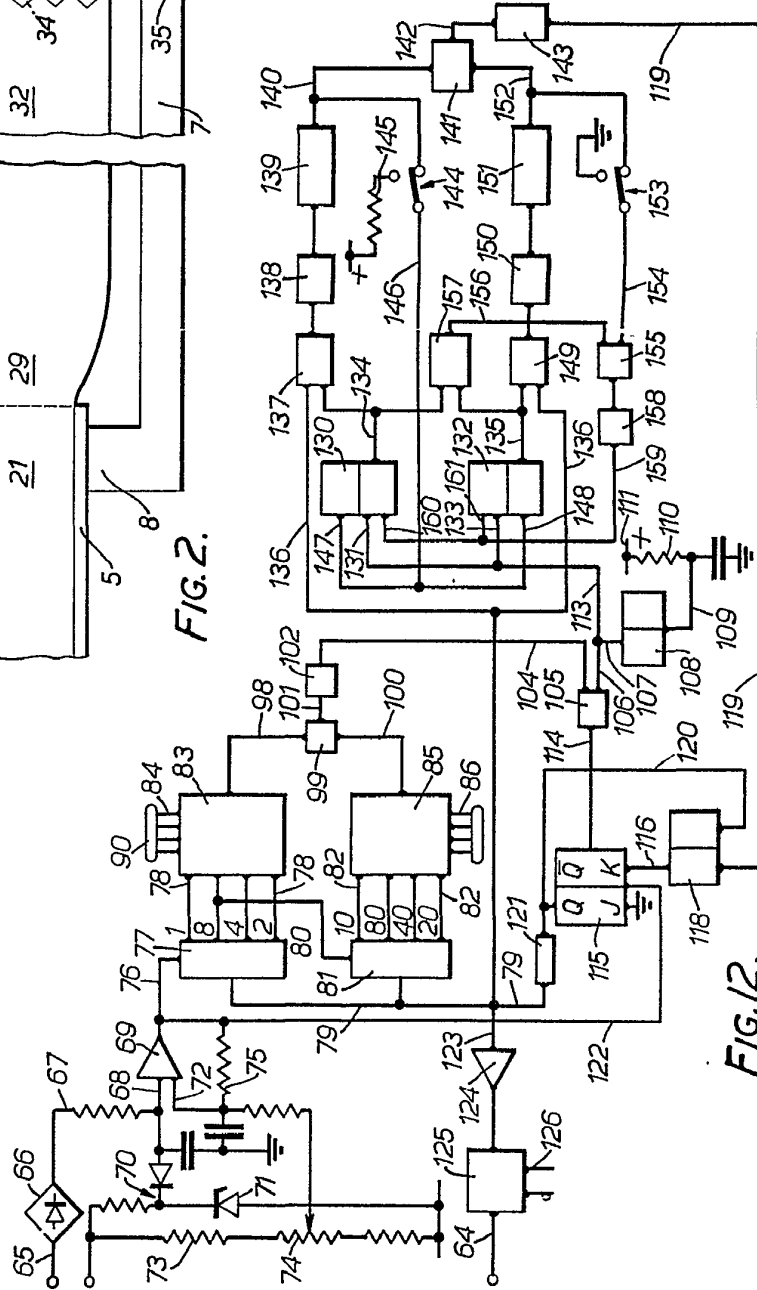
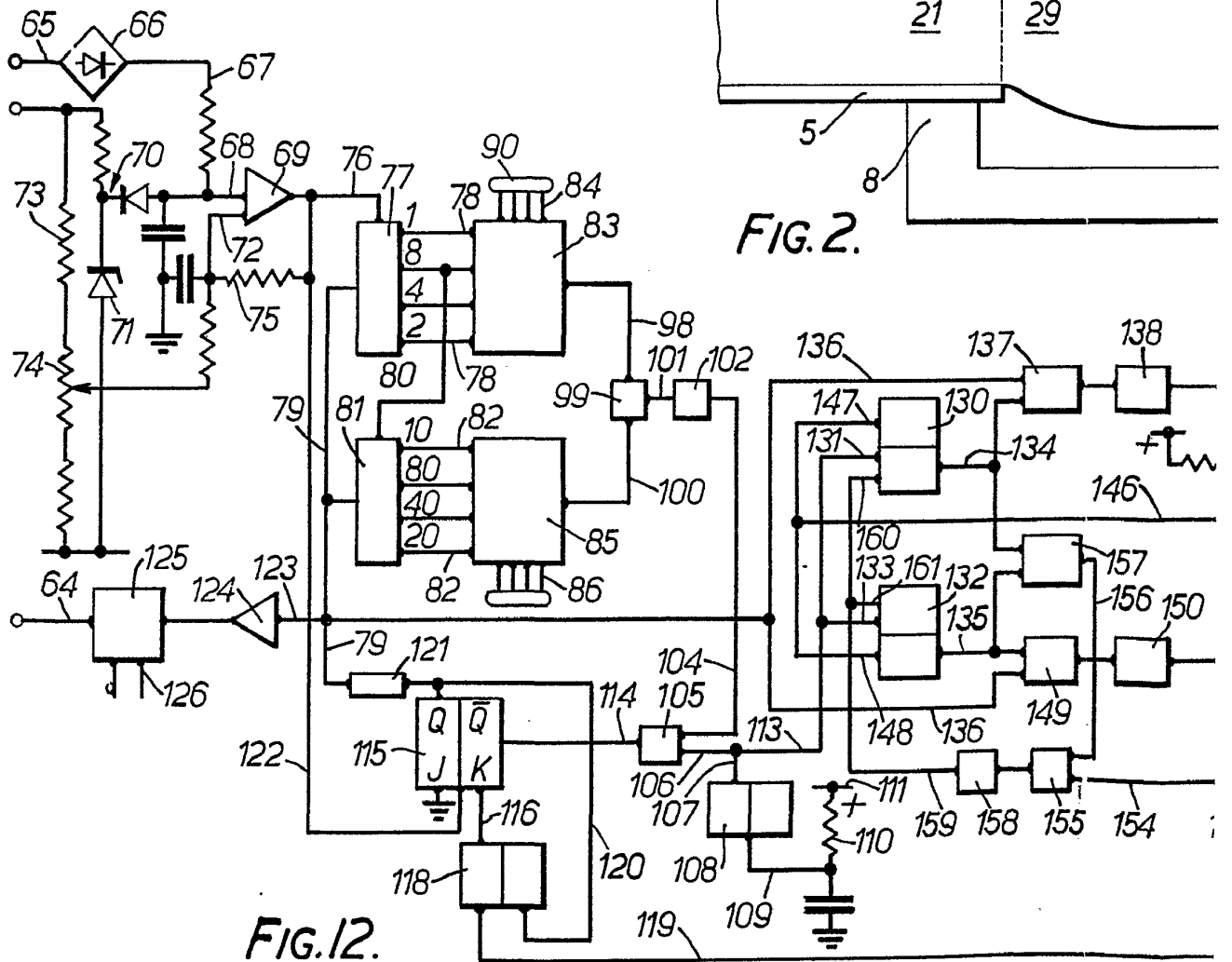
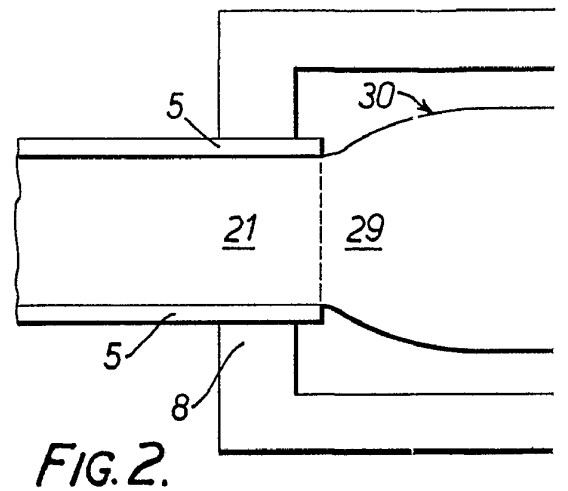
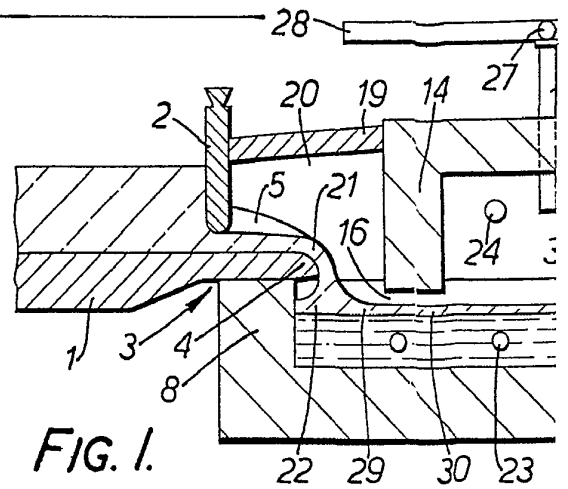


FIG. 12.

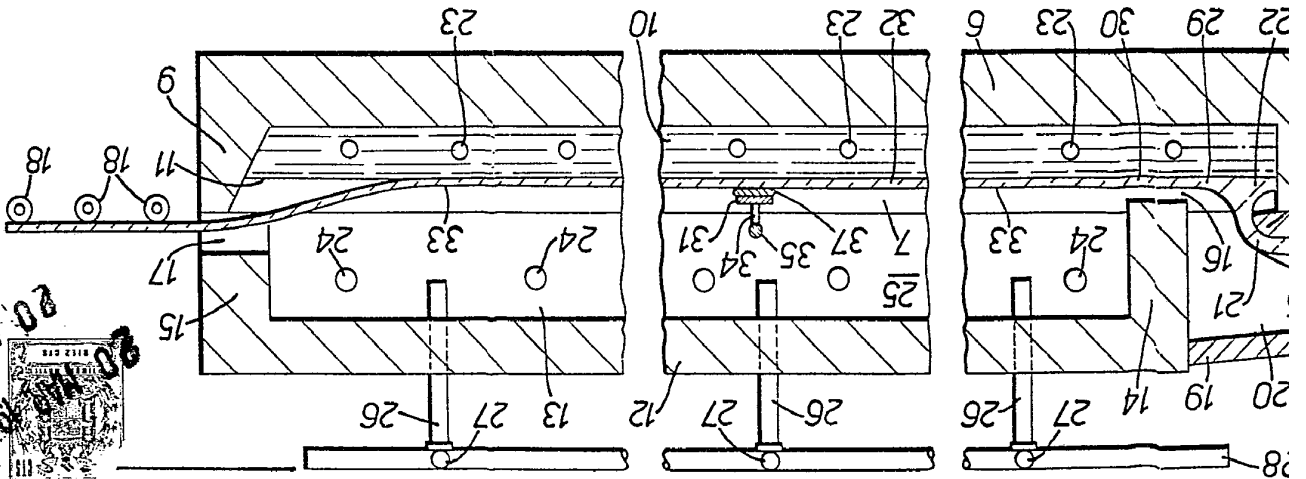
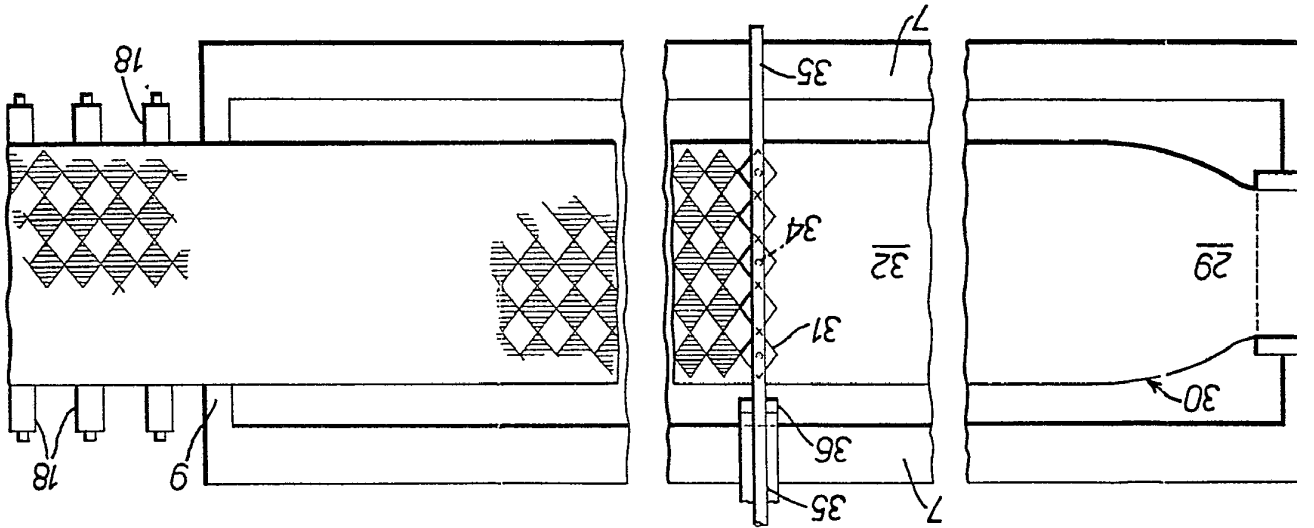
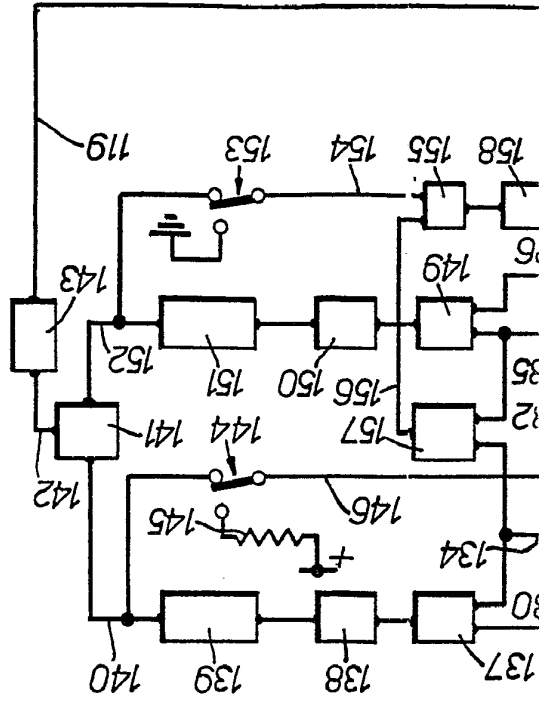
MAJALY, 16. szeptember 1972
 HEEENRPOE HNGRIA
 P. P.

406736

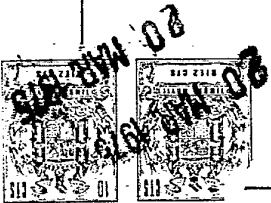


MADRID, 16 de septiembre de 1972
 BERNARDO UGUELA
 P.R.

406736



DOCE HOJAS/1



406736

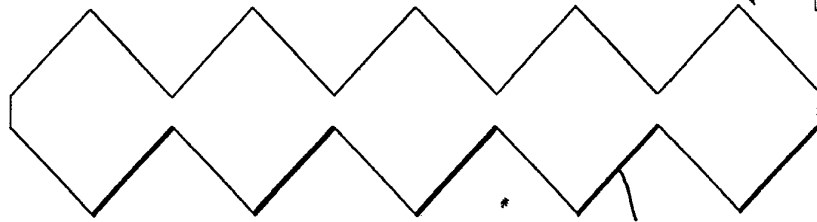


FIG. 3.

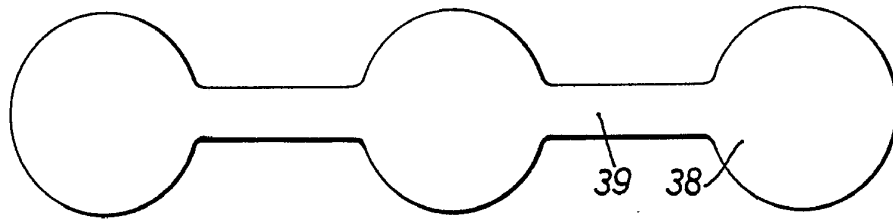


FIG. 4.

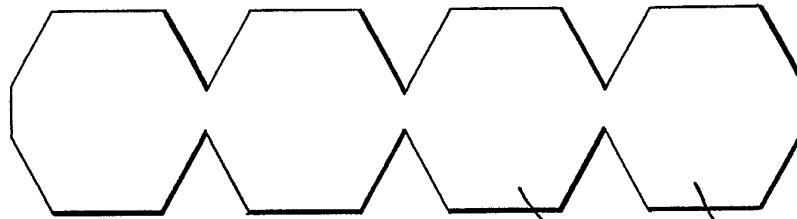


FIG. 5.

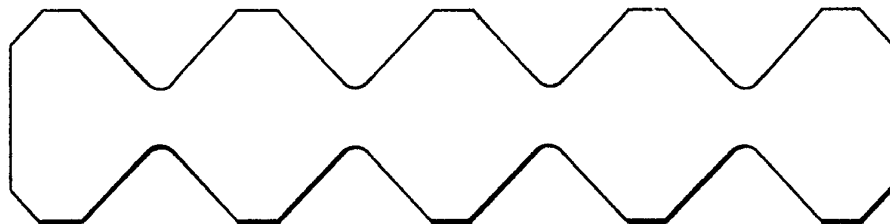


FIG. 6.

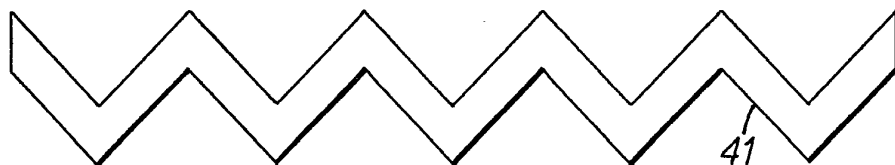


FIG. 7.

ÉSCALA VARIABLE
MADRID, 16 DE SEPTIEMBRE DE 1922.
BERNARDO UGRÍA
P. P.

406736

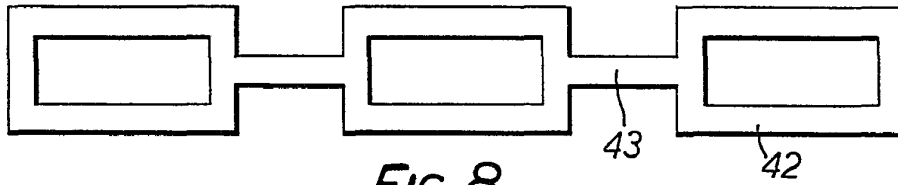


FIG. 8.

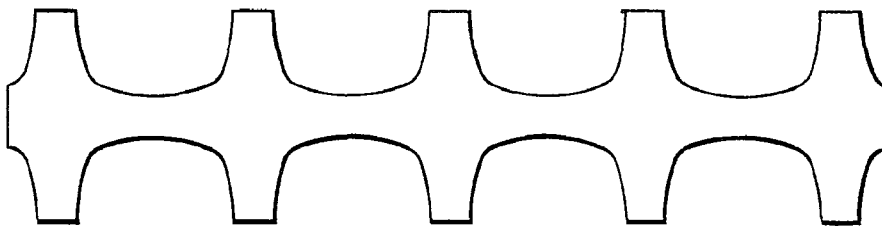


FIG. 9.

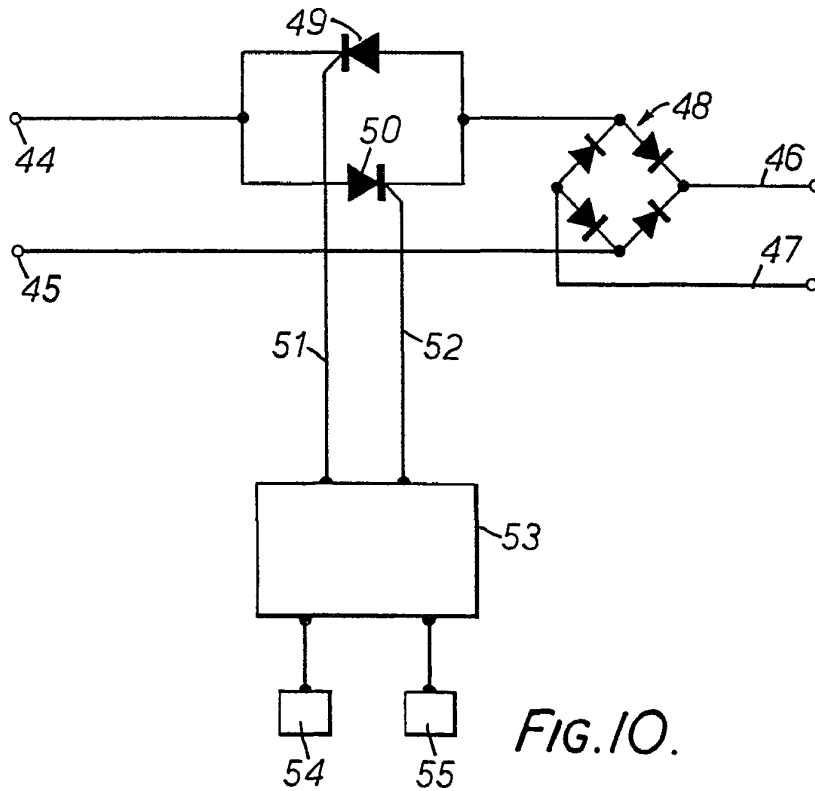


FIG. 10.

DEPOSIT VARIABLE
MADRID, 16 de septiembre de 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.

406736

406736

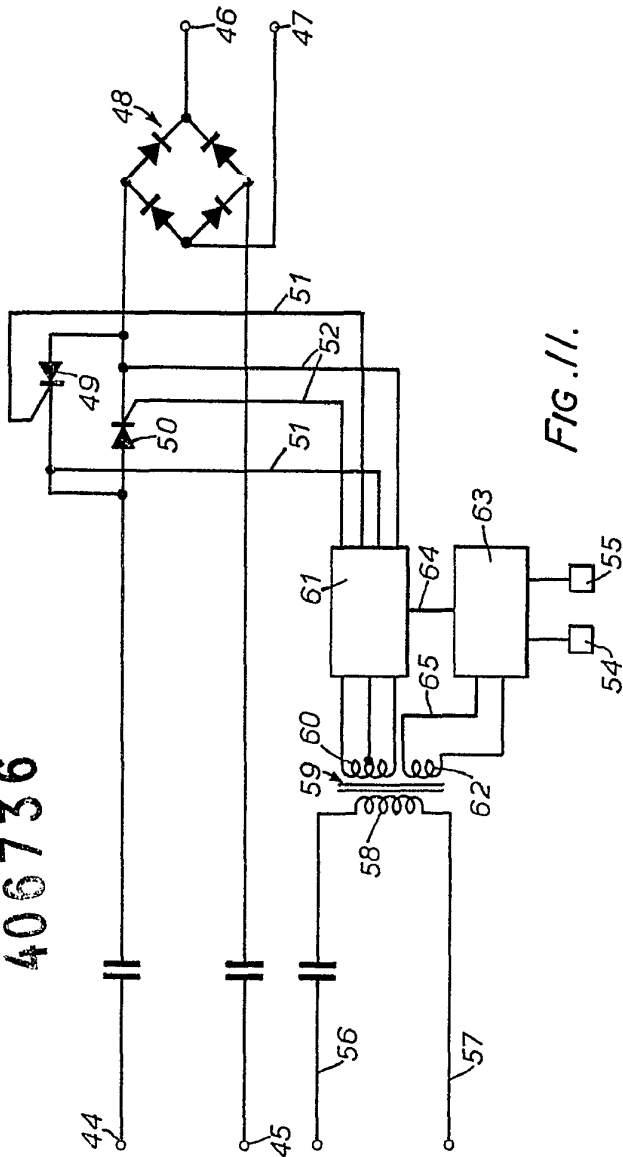


FIG. 11.

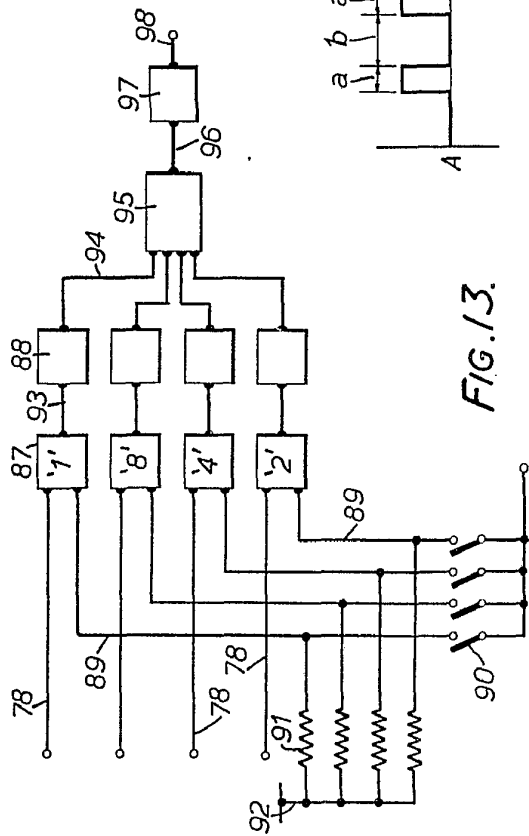


FIG. 13.

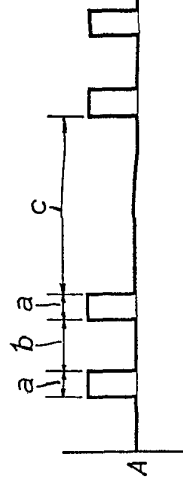


FIG. 15.

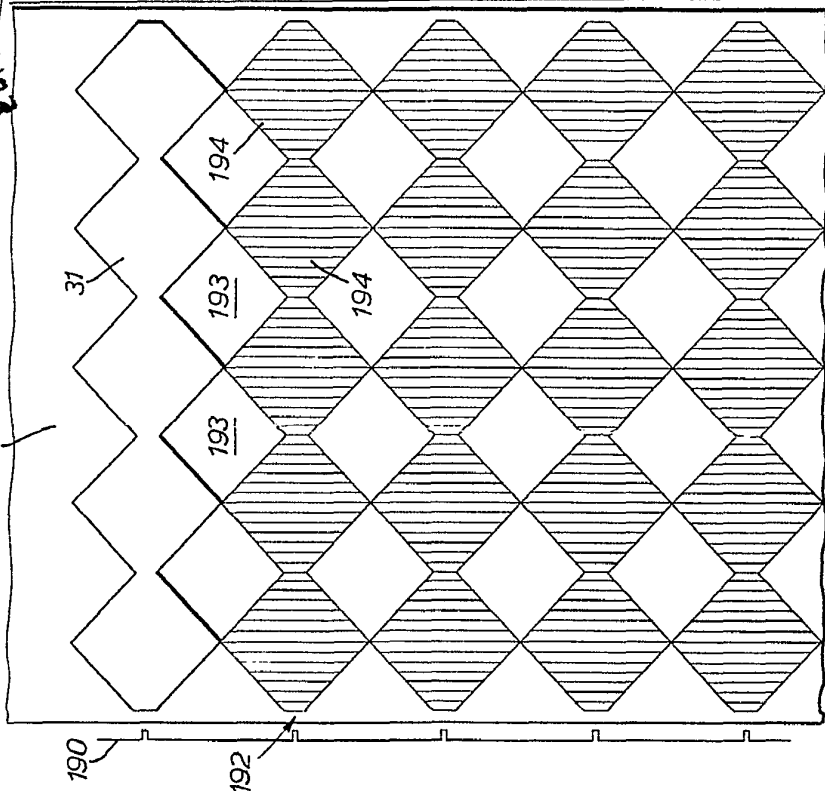


FIG. 16.

RECIBIDA Y REGISTRADA
 MADRID, 16 de septiembre de 72
 ESCRIBANOS S. A.
 P. R.

MLC

406736

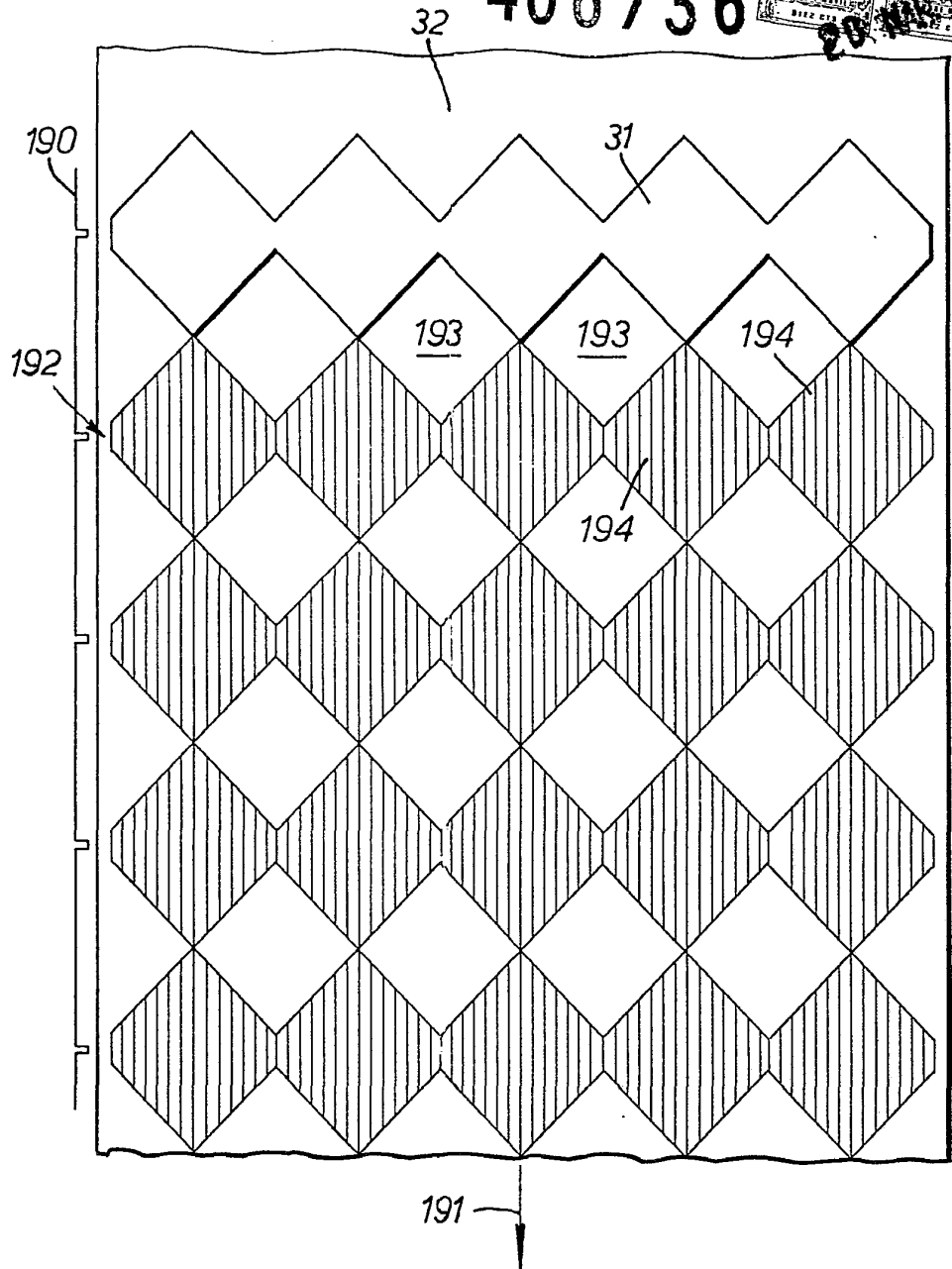
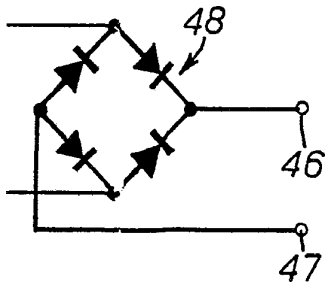
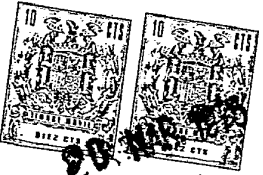


FIG. 16.



FIG. 15.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 DE septiembre 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

406736

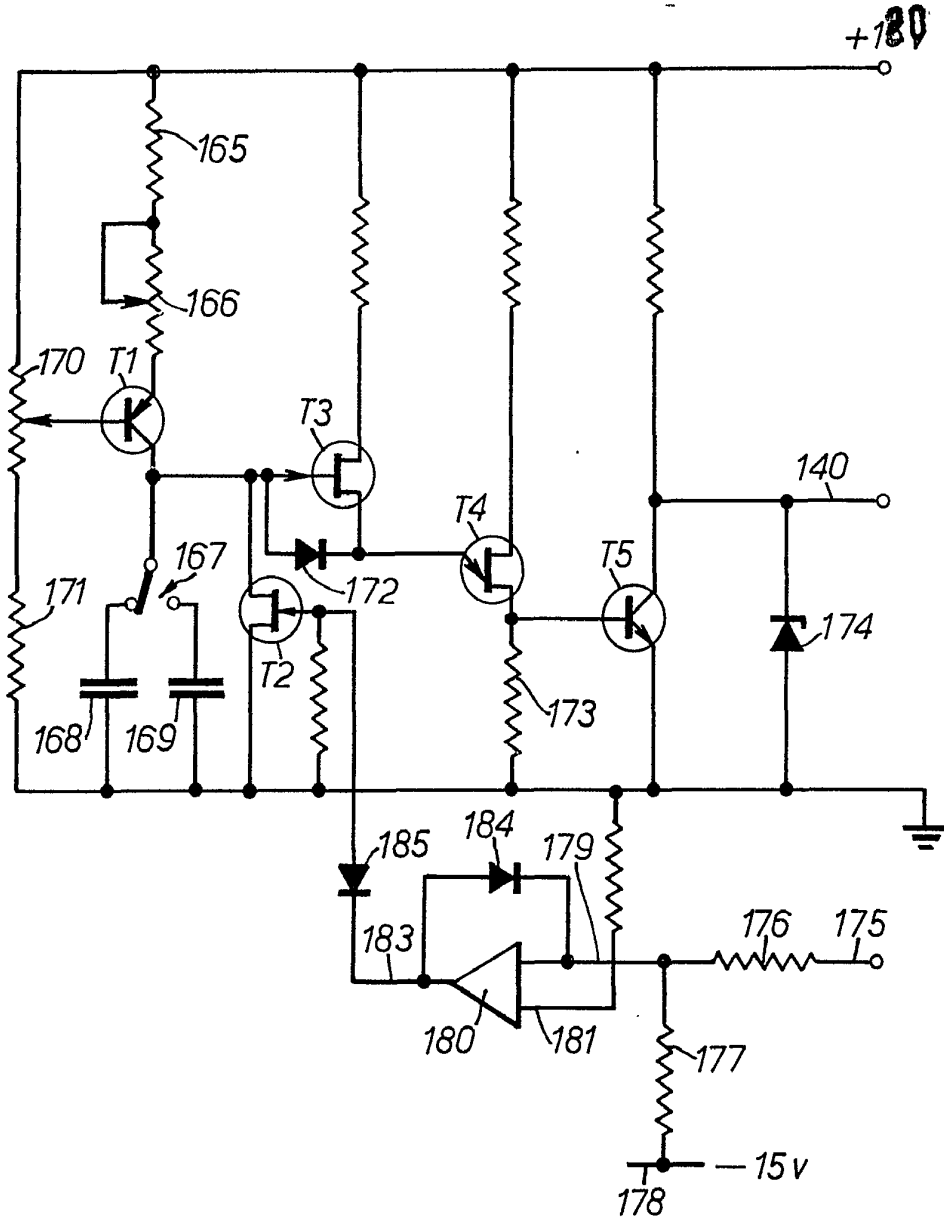


FIG 1A.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 de Septiembre DE 1972
BERNARDO UNGRIS
P. P.

406736

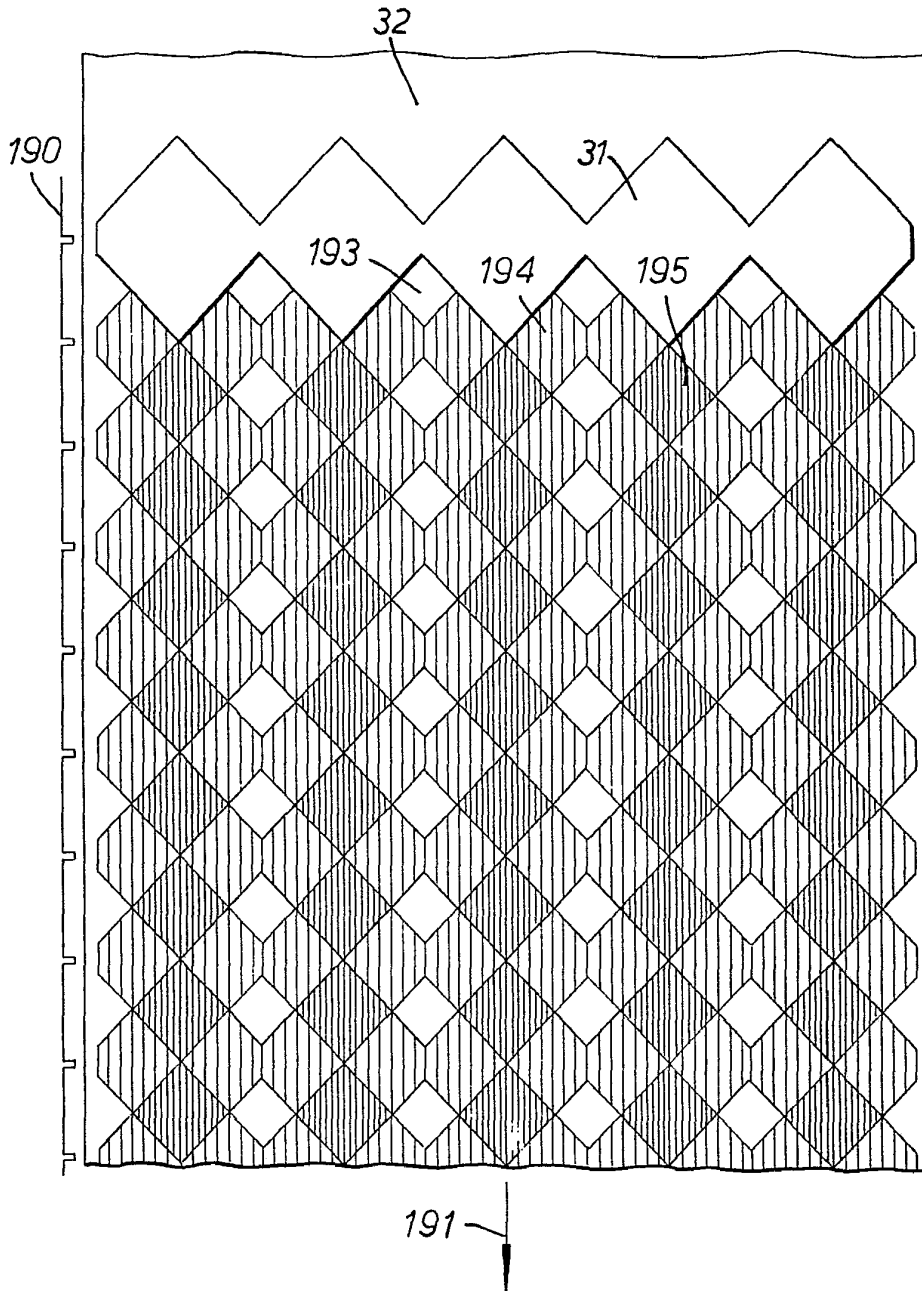


FIG. 17.

...ARABLE
MADRID, 16 DE septiembre 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

me

406736



1972

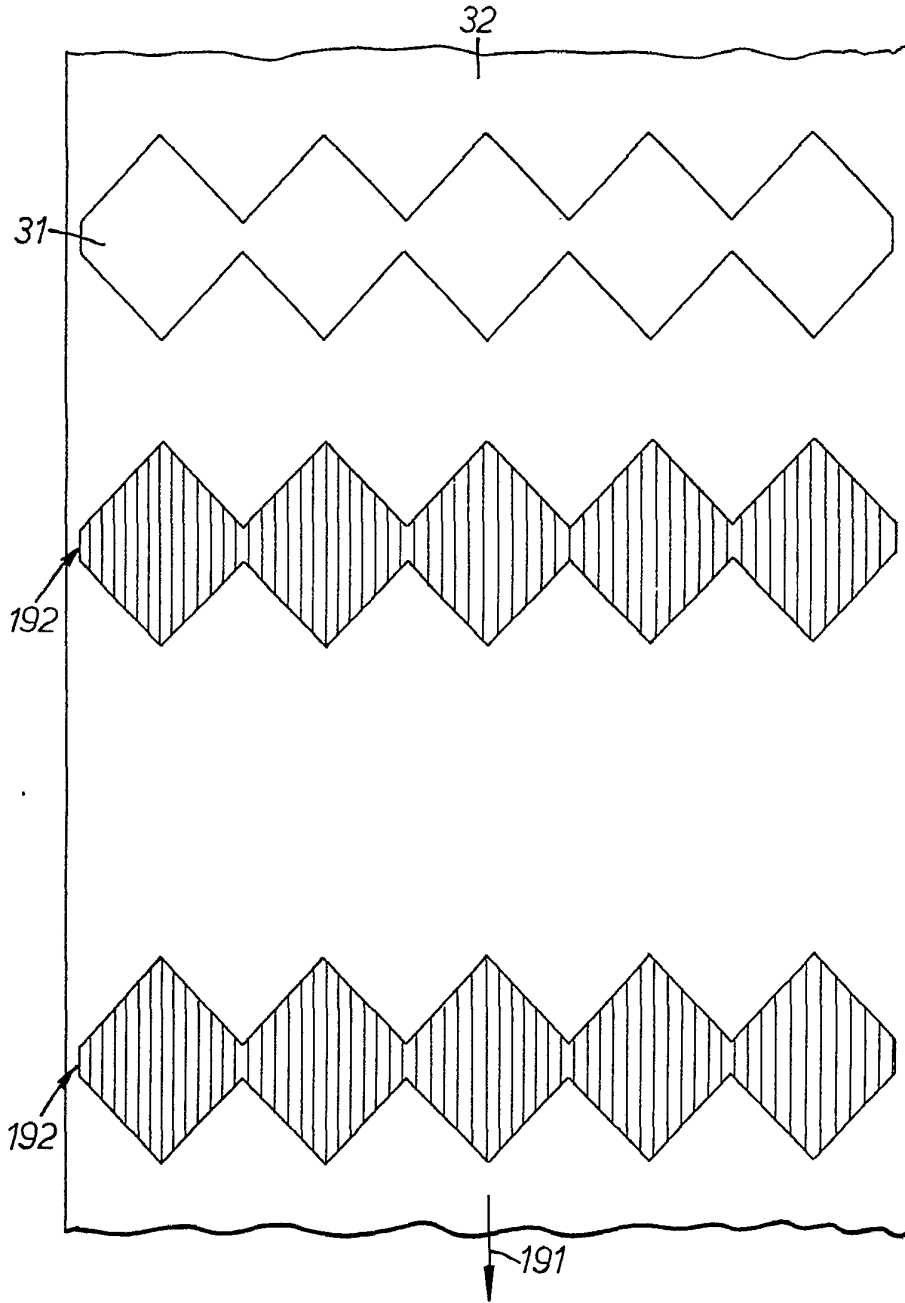


FIG.18.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 de septiembre DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

40 736



1975

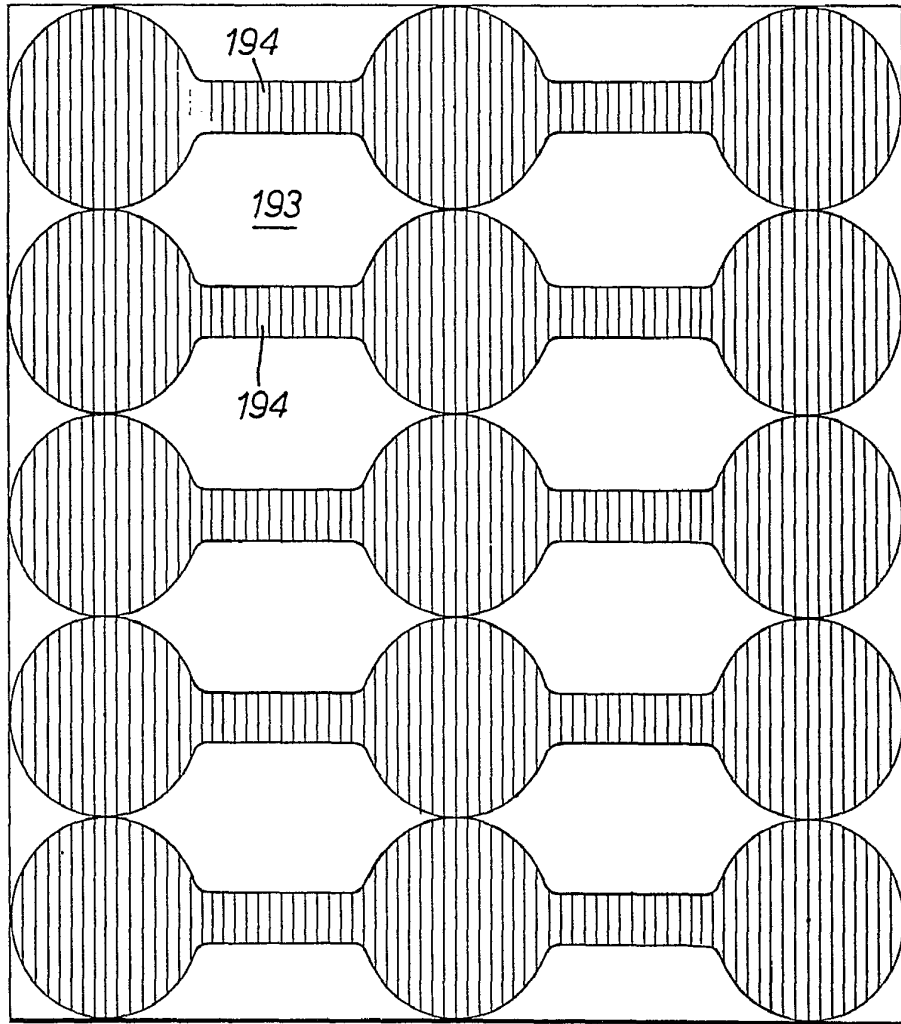


FIG. 19.

MADRID, 16 de septiembre DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

406736

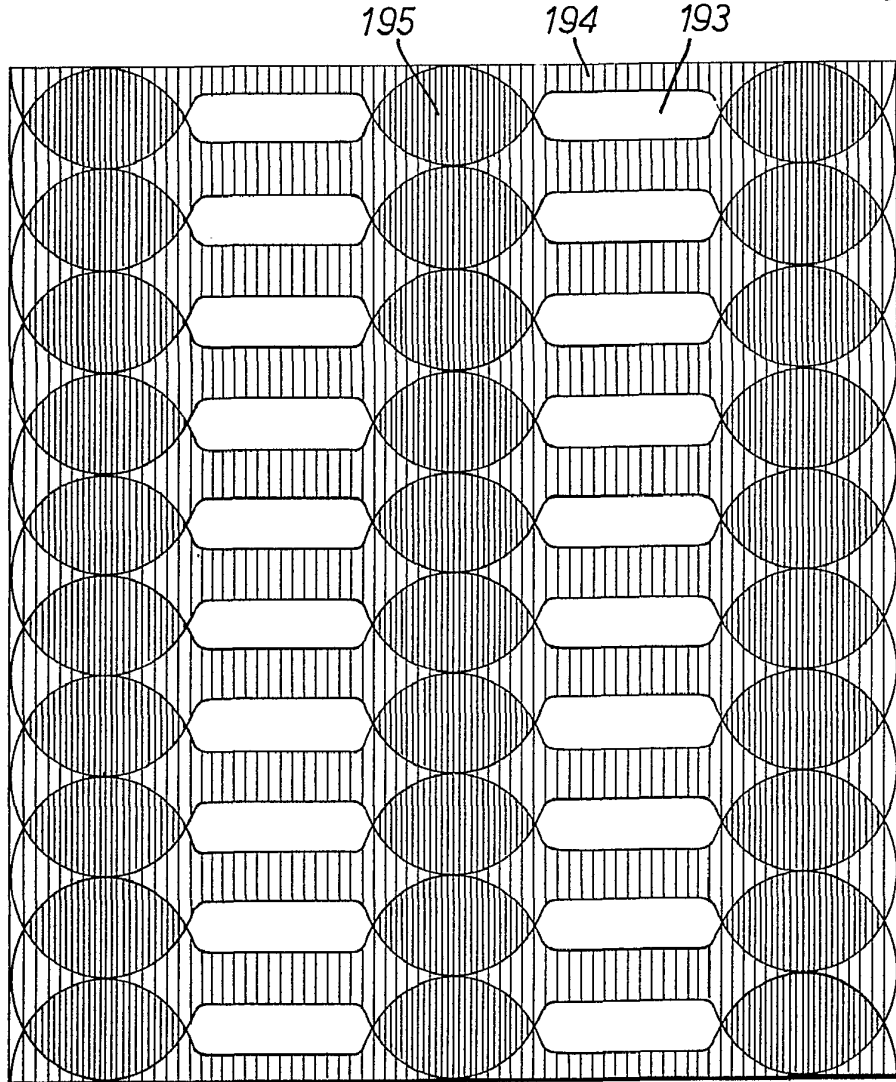


FIG. 20.

FIG. 20 VARIABLE
MADRID, 16 de septiembre DE 1972
BERNARDO URSUA
P. P.
[Handwritten signature]

406736

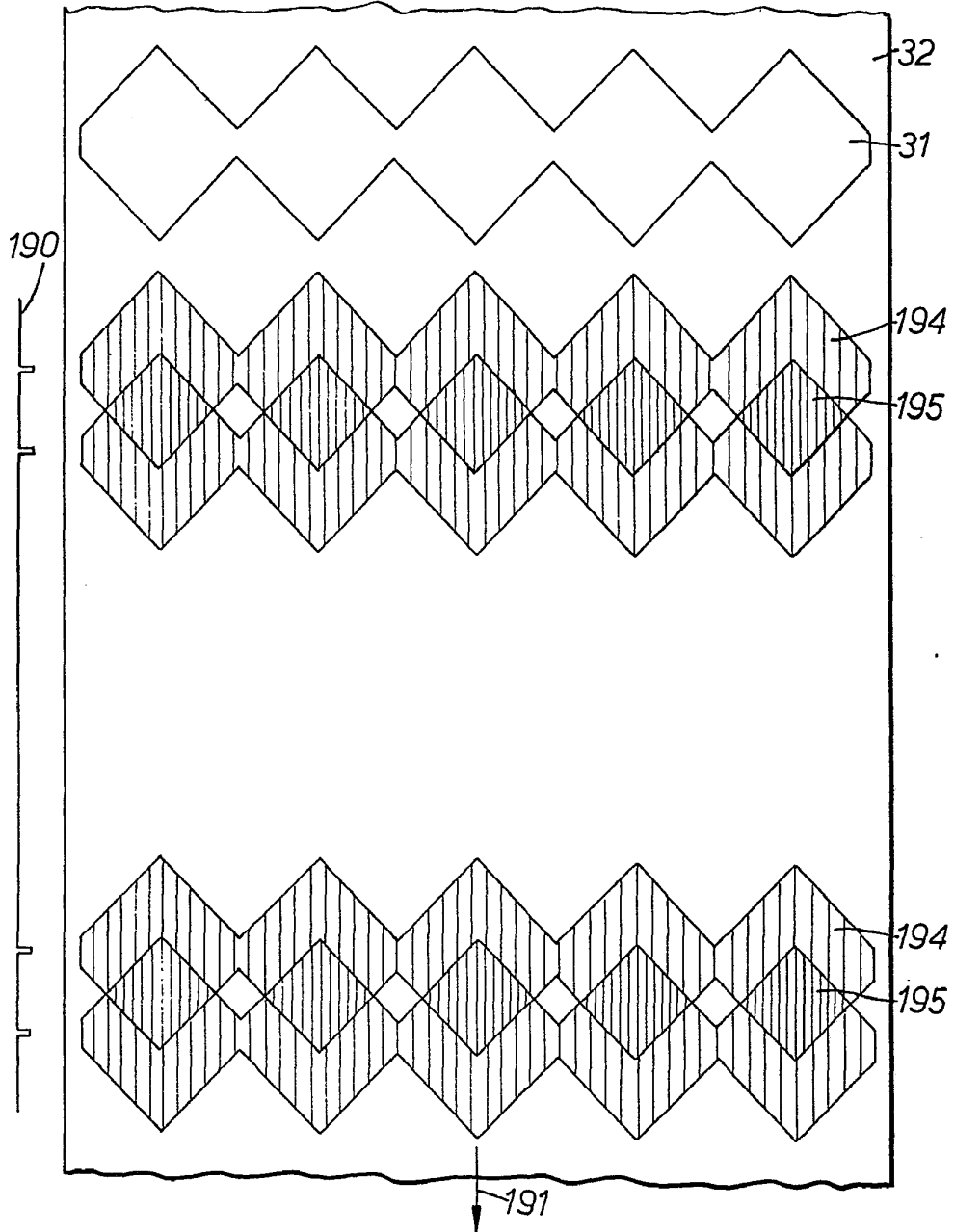


FIG. 21.

ESQUEMA VARIABLE
MADRID, 16 DE septiembre DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

Handwritten signature or initials.

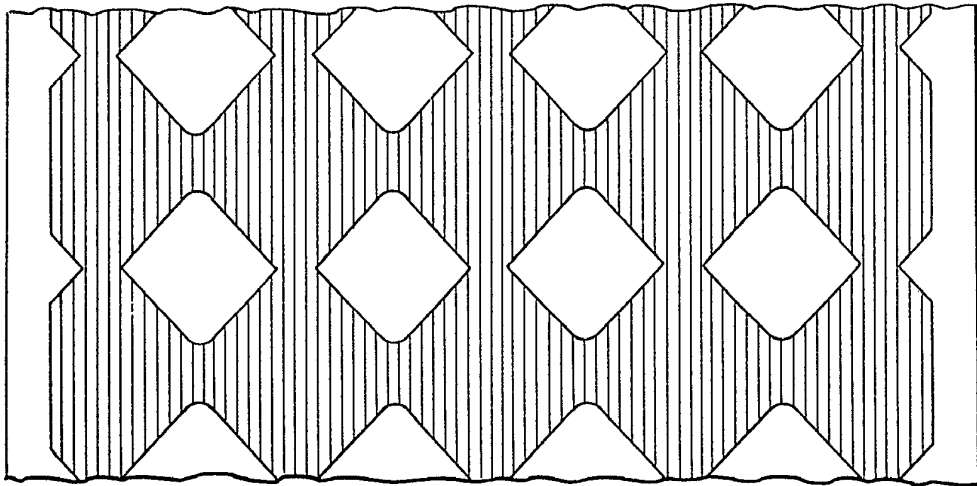


FIG. 22.

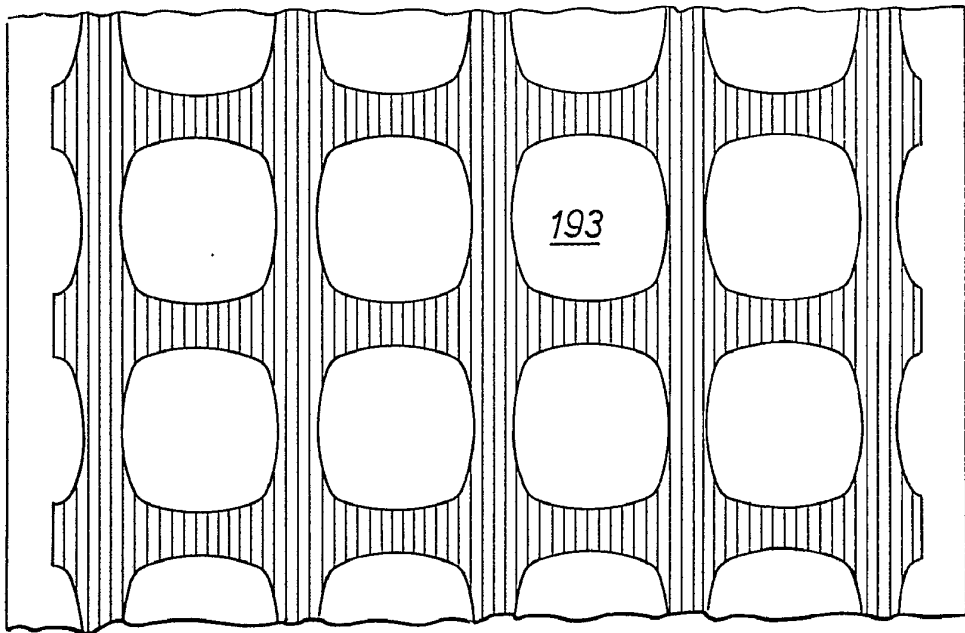


FIG. 23.

VARIABLE
MADRID, 16 de septiembre de 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.



1975

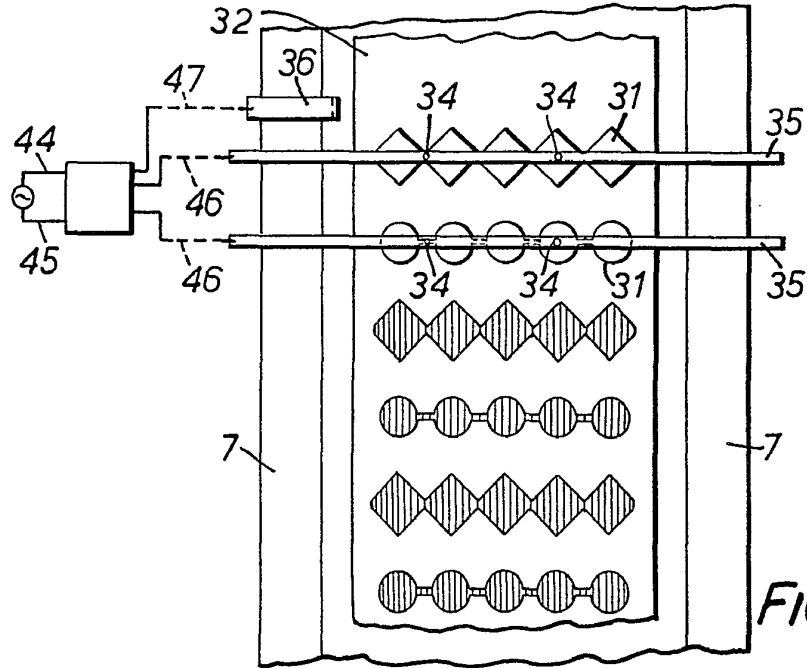


FIG. 24.

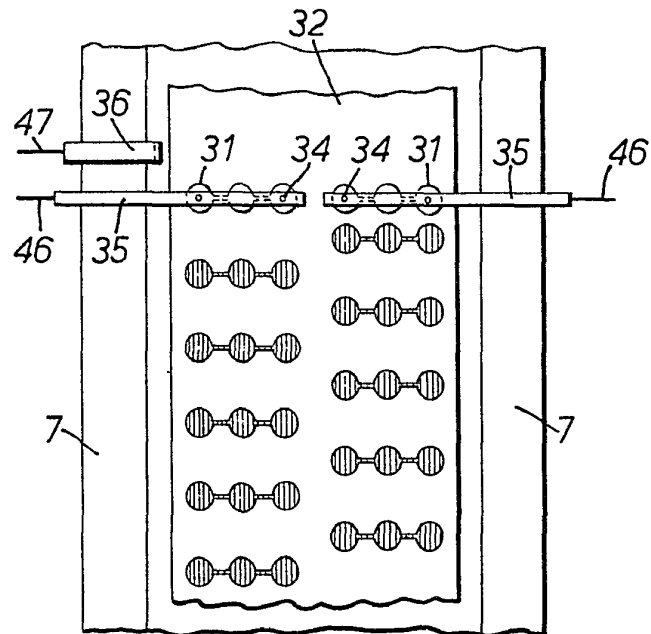


FIG. 25.

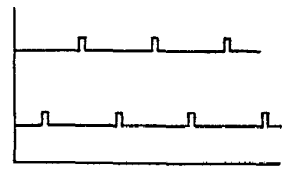


FIG. 26.

ESCUELA VARIABLE
 MADRID, 16 de septiembre DE 1972
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

Handwritten signature or initials.