

420.707



606F

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por "CALCULADOR ELECTRONICO", a favor de la firma estadounidense BOWMAR INSTRUMENT Corporation, domiciliada en 8000 Bluffton Road, FORT WAYNE, Indiana 46809 (EE.UU.)

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a calculadores electrónicos y en particular a un circuito calculador electrónico que incluye un nuevo circuito de energía y de recepción conservador de espacio excita mediante la ocurrencia simultánea de grupos de señales de impulso que se repiten. La posición y valor de los dígitos recibidos se determina por la concurrencia y disposición de las señales de impulso que ocurren simultáneamente.

5. Un circuito de recepción para utilizar en un calculador electrónico que incluye un circuito computador para recibir y  
10. manipular datos digitales, incluyendo el circuito computador



- primeros medios para generar repetitivamente una pluralidad de señales de entrada individualmente en secuencia y segundos medios para generar repetitivamente una pluralidad de grupos que se realizan secuencialmente de señales de salida con señales individuales de entrada y de salida que se verifican simultáneamente, una pluralidad de terminales de entrada, medios de teclado para conectar los terminales de entrada para recibir unas señales seleccionadas de las señales de entrada, medios para generar una señal de impulsos de reloj que se repiten, y una fuente de energía.
- 5.
  - 10.

- El circuito receptor comprende una pluralidad de dispositivos receptores luminiscentes, cada uno de los cuales incluye un elemento común y una pluralidad de elementos de segmento conectados individualmente al elemento común y dispuestos en una red geométrica que corresponde a caracteres alfa-numéricos seleccionados. Una pluralidad de amplificadores impulsores de dígitos se conectan al circuito computador para recibir unas señales predeterminadas de las señales de entrada y eléctricamente en serie con los elementos predeterminados de los elementos comunes, y una pluralidad de amplificadores impulsores de segmento se conectan al circuito computador para recibir unas señales predeterminadas de los citados grupos de las señales de salida y conectadas eléctricamente en serie con todos los elementos de segmento similares en paralelo de todos los citados dispositivos receptores. Los amplificadores impulsores de dígito y los amplificadores impulsores de segmento se hacen operativos simultánea y momentáneamente en respuesta a la recepción simultánea de las señales de entrada y los grupos de señales de salida con esencialmente toda la energía eléctrica que pasa a través de los amplificadores impulsores de segmento y de dígitos, res-
- 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



pectivamente, pasando asimismo a través de los dispositivos receptores. Los dispositivos receptores se hacen por ello luminiscentes individual, momentánea, y secuencialmente.

Dispositivos tales como el ábaco, regletas deslizantes, y  
5. similares que realizan manipulaciones aritméticas, tal como sumar, substraer, multiplicar, y dividir, son casi tan viejos como la historia humana. La tecnología reciente y en particular el desarrollo de los dispositivos semiconductores han conducido al desarrollo en la actualidad del computador electrónico, particularmente máquina computadoras o calculadoras digitales y  
10. binarias. Cuando esta tecnología ha avanzado, los circuitos computadores electrónicos se han hecho más seguros, más cuidadosos, y progresivamente más pequeños.

La utilización efectiva de la circuitería computadora digital, requiere el uso de equipos de entrada y salida compatibles,  
15. con los cuales un usuario puede comunicar efectivamente con la circuitería computadora. Tal equipo de entrada y salida del arte previo no ha permitido la miniaturización y micro-miniaturización y actualmente, el equipo de entrada y de salida de un  
20. computador o calculador típico representa una amplia porción del tamaño o medida de tal dispositivo.

Estos dispositivos de entrada y salida requieren típicamente cantidades substanciales de energía para el funcionamiento. Correspondientemente, los suministros de energía requeridos para  
25. operar un circuito calculador electrónico completo tienen por sí mismos tamaño y volumen. Es por estas razones, es decir los requerimientos relativamente grandes de medida y energía del equipo de entrada y salida, que la mayoría de los circuitos computadores y/o calculadores electrónicos se han proyectado y utilizado  
30. en posiciones relativamente fijas, y son complicados en la



manipulación y funcionamiento.

- Sin embargo, se ha reconocido desde tiempo que un computador o calculador, teniendo dimensiones típicas pequeñas y bajo requerimientos de energía, que pueda ser realizado convenientemente y retenido en la mano por una persona y utilizado siempre y donde sea sería de gran valor para el dispositivo. Es este tipo de dispositivo, un computador digital, pequeño, portable, y retenible en la mano, capaz de realizar manipulaciones aritméticas básicas y que está provisto de un equipo de entrada y salida físicamente pequeño y de baja energía, que es de particular interés con respecto ala presente invención.
- 5.
- 10.

- Ampliamente, la presente invención es un circuito de salida o receptor para utilizar con un calculador binario, electrónico. El calculador incluye medios para generar una señal de impulso de reloj que se repite en una relación de repetición predeterminada, una fuente de energía y un circuito computador, la nueva unidad receptora para recibir entradas de datos y los resultados de las manipulaciones en aritmética de los datos. El circuito computador incluye medios para generar una pluralidad de señales de entrada que se repiten, individualmente en secuencia, y medios para generar repetitivamente una pluralidad de grupos de señales de salida que se verifican secuencialmente. Simultáneamente ocurren señales de entrada y grupos de señales de salida que se verifican secuencialmente. Simultáneamente ocurren señales de entrada y grupos de señales de salida individuales. El circuito computador tiene una pluralidad de terminales de entrada y unos medios de teclado están previstos para conectar los terminales de entrada a los medios generadores de señal de entrada para con ello entrar los datos y las instrucciones de programa en el circuito calculador.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



El circuito receptor comprende una pluralidad de dispositivos receptores luminiscentes cada uno de los cuales les incluye un miembro común y una pluralidad de segmentos acoplados individualmente en serie al miembro común y dispuestos en una red geométrica tal que la excitación de uno o unos seleccionados de los segmentos forma caracteres alfa-numéricos seleccionados. Los segmentos se hacen luminiscentes individualmente en respuesta a una corriente que pasa a través del miembro común.

Una pluralidad de amplificadores impulsores de dígitos se conectan al circuito computador para recibir unas señales de entrada predeterminadas y eléctricamente en serie con unos miembros comunes predeterminados, antes mencionados. Una pluralidad de amplificadores impulsores de segmento se conecta al circuito computador para recibir una predeterminada de las señales de los citados grupos de señales de salida y conectada eléctricamente en serie con todos los segmentos similares de todos los dispositivos receptores. Los amplificadores impulsores de dígito y los amplificadores impulsores de segmento se hacen operativos simultánea y momentáneamente en respuesta a las citadas señales de entrada y los citados grupos de señales de salida, respectivamente, con esencialmente toda la energía eléctrica que pasa a través de los amplificadores impulsores de segmento y de dígito, respectivamente, que pasan a través de los dispositivos receptores haciéndose luminiscentes con ello individual y secuencialmente los dispositivos receptores.

En una realización de la invención, el circuito receptor incluye además medios para desconectar o poder hacer automáticamente los dispositivos receptores después de un periodo determinado de tiempo entre entradas de datos. Cuando los dispositivos receptores son así puestos a cero, no imponen substan-



cialmente carga sobre la fuente de energía.

- En otra realización de la invención, la unidad receptora incluye un nuevo indicador de marcha que ilumina automáticamente uno o más de los segmentos de uno o más de los dispositivos receptores siempre que estén bloqueados el resto de los dispositivos receptores. Los segmentos particulares que están excitados por el circuito indicador de marcha indican que el circuito calculador es operativo e impone un mínimo de salida de energía en el suministro de energía. Asimismo, esta realización elimina la necesidad de energía adicional y de indicadores consumidores de espacio.
- 5.
- 10.

- Es aún otro objeto de la invención proporcionar tal circuito receptor que incluye medios para reducir automáticamente los requerimientos de energía del mismo después de un periodo predeterminado de tiempo.
- 15.

Es aún otro objeto de la invención proporcionar un circuito receptor en el que substancialmente toda la energía se utilice para accionar los dispositivos receptores del mismo.

- Es un objeto de la invención proporcionar tal circuito receptor que incluya medios para indicar que el calculador está en marcha durante periodos cuando los dispositivos receptores están bloqueados.
- 20.

- Aún otro objeto de la invención es proporcionar tal circuito receptor que tiene un indicador de marcha que utiliza elementos de los dispositivos receptores.
- 25.

Es aún otro objeto de la invención proporcionar tal circuito receptor que incluya medios para indicar el nivel de carga sobre las baterías de un suministro de energía aumentado por batería utilizada con él.

- 30.
- Es aún otro objeto de la invención proporcionar tal circui-



to receptor que tiene un circuito indicador de carga que utiliza los mismos elementos receptores utilizados para los propósitos receptores de datos.

5. Es aún otro objeto de la invención proporcionar un circuito receptor que pueda ser accionado desde baterías en miniatura usuales.

10. Es aún otra realización de la invención para utilizar con un calculador portátil que tiene un suministro de energía alimentado por batería, en el que el circuito receptor está provisto de medios para indicar que la carga sobre las baterías es suficiente o insuficiente para operar el circuito calculador. Este indicador de carga o indicador de "voltaje bajo" excita asimismo porciones predeterminadas de uno o más de los dispositivos receptores por lo que los requerimientos de energía para operar el mismo son mínimos y se evita la necesidad de dispositivos indicadores usuales.

15. Es una realización específica de la invención el que los dispositivos receptores son diodos emisores de luz que son pulsados en "conexión" y "desconexión" en una relación de repetición de velocidad suficiente por lo que las unidades receptoras parecen estar continuamente iluminadas. Al utilizar si la ocurrencia simultánea de un par de señales impulsadas para iluminar los dispositivos receptores, se evita la necesidad de unidades de memoria y de exploración en el receptor y se reducen

20. substancialmente los requerimientos de energía y espacio del mismo facilitando con ello la miniaturización substancial y facilitando que el dispositivo sea accionado por periodos substanciales de tiempo desde un suministro de energía por batería utilizando pequeñas baterías de carga seca.

25. Por consiguiente es un objeto de la invención proporcionar

30.



un circuito receptor calculador electrónico perfeccionado.

Es otro objeto de la invención proporcionar tal circuito receptor que tiene requerimientos muy bajos de energía.

Las características y objetos antes mencionados y otros de esta invención y la forma de alcanzarlos serán más evidentes y la propia invención se comprenderá mejor con referencia a la descripción que sigue de una realización de la invención tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los que:

5. 10. La figura 1 es un esquema en bloque de un circuito calculador que incorpora el circuito receptor de la presente invención.

La figura 2 es un gráfico que muestra la secuencia en relación de señales significantes que se verifican en los terminales del circuito calculador.

15. La figura 3 es una tabla que muestra el código de las señales de salida generadas por el circuito computador.

La figura 4 es un esquema que muestra la disposición de los elementos de segmento de un dispositivo receptor típico.

20. La figura 5 es una ilustración esquemática de un dispositivo receptor típico.

La figura 6 es un esquema en bloques que muestra los elementos internos del circuito receptor.

25. La figura 7 es un esquema eléctrico de una matriz de teclado conmutador utilizada con el circuito calculador.

La figura 8 es un esquema eléctrico de los circuitos indicadores de bloqueo "marcha" y detector de "voltaje bajo" del receptor.

30. La figura 9 es un esquema eléctrico de los amplificadores impulsores de segmento y de los amplificadores impulsores de



dígito utilizados en el circuito receptor.

La figura 10 es una tabla de verdad para la matriz conmutadora de la figura 9.

Haciendo referencia primero a la figura 1, se ilustra en forma de esquema en bloques un circuito calculador 10 que incluye un módulo computador 12 en la forma de una placa de circuito integrado que tiene un primer grupo de terminales de señal de entrada 14 indicados como D1 a D11, un grupo de terminales de salida 16 indicados como A a H, un segundo grupo de tres terminales de entrada 18 indicados como KO, KN, y KQ, respectivamente, un terminal de entrada de impulso de reloj 20, terminales de entrada de suministro de energía de polaridad positiva y negativa 22, 24, respectivamente, y un terminal de tierra 26. Una matriz de teclado computador 30 se acopla entre los terminales de entrada 14 y los terminales de salida 18 vía las líneas de señal de salida d1 a d11 y las líneas de señal de entrada ko, kn, y kq.

Como se ve en las figuras 7 y 10, la matriz de conmutador 30 comprende una pluralidad de tres conmutadores simples, normalmente abiertos, de polo único, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, K, D, CE, C, O, "." (punto decimal), +-, x, +, y -=. El cierre de uno predeterminado de los conmutadores de la matriz conmutadora 30 completa una conexión eléctrica entre uno de los terminales de señal de entrada 14 y uno de los terminales de entrada 18. La tabla de interconexión para los conmutadores de la matriz conmutadora 30 se muestra en la tabla en la figura 10.

Un circuito receptor 32 incluye un primer grupo de terminales de entrada 34 y un segundo grupo de terminales de entrada 36 que son identificados como entradas de posición dígita



y entradas de segmento, respectivamente, como se explicará a continuación en más detalle. Las entradas de dígito 34 están conectadas individualmente a unas respectivas líneas de señal de entrada dl a dll y los terminales de entrada de segmento

5. 36 están conectados individualmente a unos predeterminados de los terminales de salida 16 del módulo computador 12

Está previsto un generador de impulso de reloj convencional 40 y genera una señal de impulso que se repite en una relación de repetición predeterminada, es apretándose esta señal de impulso que se repite al terminal 20 del módulo computador 12 vía una línea de señal de impulso de reloj 42. Una fuente de energía 44 genera corriente continua positiva y negativa (DC) que opera voltajes a niveles de voltaje predeterminados con los voltajes positivo y negativo aplicándose vía los colectores de suministro de energía 46, 48, respectivamente, a los terminales de suministro de energía positiva y negativa 22, 24, respectivamente del módulo computador 12 y al circuito receptor 32. El terminal de tierra 26 se conecta mediante un colector de tierra apropiado 50 a una referencia de tierra apropiada.

10. 20

15. 22, 24, respectivamente del módulo computador 12 y al circuito receptor 32. El terminal de tierra 26 se conecta mediante un colector de tierra apropiado 50 a una referencia de tierra apropiada.

20. 26

Antes de proceder con la explicación del circuito computador 12 y con miras al uso más amplio y la significación variada de los términos en las técnicas computadoras, se dará un breve léxico de términos.

25. "Binario" se refiere a cualquier número, señal o elemento de circuito que puede tener o asumir uno o dos estados siendo éstos típicamente "cero" y "1" o "conectado" y "desconectado".

Un "dígito" es uno de los estados.

Un "bit" se refiere a un único dígito binario.

30. Una "palabra" binaria se utiliza para referirse a un grupo



de bits binarios que tienen juntos una significación alfa-numérica, tal como un dígito decimal o un carácter alfabético.

Una "entrada" está definida como un grupo de palabras binarias o un número decimal que es una pieza completa de datos.

5. El funcionamiento del módulo computador 12 que preferentemente es en la forma de una placa o circuito integrado único se comprenderá de la descripción que sigue de las señales aplicadas y que aparecen en sus terminales. Tal módulo es adquirible como un circuito integrado simple en si conocido. Haciendo referencia a la figura 2, se muestra un gráfico que muestra la concurrencia de secuencia y tiempo de las señales que aparecen en los terminales 14 y en los terminales 16 y la señal de impulso de reloj aplicada al terminal 20. Cuando el módulo computador 12 es excitado y funcionando, genera una pluralidad de señales de impulso que concurren secuencialmente que, para propósitos de claridad, se identifican por las designaciones terminales D1 a D11 en que aparecen. Se observará que las señales D1 a D11 ocurren individualmente, es decir, solamente una de las señales D1 a D11 está "conectada" o positiva en un momento, estando "desconectadas" todas las restantes señales D1 a D11. Las señales D1 a D11 ocurren en secuencia después que ha ocurrido cada una de las señales, las señales repetidas ocurren de nuevo individualmente y en la misma secuencia.
10. Las señales D1 a D11 que aparecen en los terminales 14 se aplican a la matriz conmutadora de teclado 30. Todos los conmutadores de la matriz conmutadora 30 son accionables manualmente por medio de botones pulsadores sobre un teclado y normalmente están abiertos. Por consiguiente, ningunas de las señales D1 a D11 aplicadas a ellas desde un módulo computador
15. 12 pasa normalmente a través de las líneas de señal de salida
- 20.
- 25.
- 30.



ko, kn, y kq. Sin embargo, cuando uno particular de los conmutadores de la matriz conmutadora 30 está cerrado, completa una conexión entre una predeterminada de las líneas de señal de salida d1 a d11 y una predeterminada de las líneas de señal de salida ko, kn, y kq. Las conexiones actuales son como se muestra en la tabla de la figura 10. Por ejemplo, el cierre del conmutador "2" conecta las líneas de señal de entrada d2 y conecta correspondientemente el terminal de señal de entrada d2 a la línea de señal de salida k1 y el terminal de entrada KN. El cierre ulterior del conmutador "x" completa una conexión entre la línea de señal de entrada d2 y la línea de entrada ko.

Los conmutadores "0", 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9" son conmutadores de entrada de datos y los conmutadores "C, CE, x, +, +-, ".", y K, son conmutadores de función o de control de programa. Cada conmutador es accionado por un botón pulsador o una tecla (no mostrada), mostrándose esquemáticamente estos botones pulsadores. El cierre de uno o más de los conmutadores 0 a 9 efectuará la entrada de datos numéricos y el cierre de uno de los conmutadores "C, CE, x, +, +-, ".", y K" efectúa la entrada de una instrucción de programa en el módulo computador 12. El conmutador D realiza una función separada a ser explicada más adelante. La codificación de las señales de entrada se realiza internamente en el módulo computador 12 en una forma que no necesita ser aquí explicada. Sin embargo, es importante observar que la identificación del conmutador es una función del tiempo en el que se verifica la señal de entrada particular D1 a D11. Por esta razón siempre que uno de los conmutadores de la matriz 30 se cierra, debe permanecer cerrado por un periodo de duración suficiente para que ocurran



todas las señales de entrada D1 a D11. En la práctica actual, las señales D1 a D11 ocurren en una relación de repetición muy rápida por lo que el tiempo de cierre querido de los conmutadores de botón pulsador de matriz 30 es del orden de unos pocos milisegundos.

El montaje del teclado de los botones pulsadores (figura 7) corresponde al teclado de una máquina sumadora o calculadora mecánica convencional, ocasionando la depresión de uno de los botones pulsadores el cierre momentáneo de uno respectivo de los conmutadores de la figura 7. Los botones pulsadores son influenciados por resorte para mantener los conmutadores correspondientes normalmente abiertos.

Simultáneamente, con la ocurrencia de cada una de las señales de entrada D1 a D11, el módulo computador 12 genera un "grupo" de señales en sus terminales de salida A a H. Cada "grupo" comprende las señales A a H que están simultáneamente "conectadas" con cada una de las señales D1 a D8 y D11. Estas señales, que se identifican de nuevo por la misma designación que los terminales en que aparecen, se muestran en la figura 2 como señales A a H, (estando cada "grupo" en una columna vertical; es decir siendo un grupo B y C, siendo otro grupo A, B, D, E, y G, etc.). En un ejemplo específico, un grupo de señales "conectadas", o positivas aparece en los terminales de salida B y C simultáneamente con la ocurrencia de una señal de entrada D1. Simultáneamente con la ocurrencia de una señal de entrada D2, un grupo de señales "conectadas" aparece sobre los terminales de salida A, B, D, E, y G. Se muestran grupos similares de señales que ocurren en los terminales de salida A a H simultáneamente con la ocurrencia de las señales de entrada D3 a D11. Cada grupo de señales, es decir las señales que apa-



recen en los terminales A a H simultáneamente con una de las señales de entrada que aparecen sobre los terminales D1 a D11, se codifican de acuerdo con un esquema predeterminado para un propósito a ser explicado en más detalle a continuación.

5. Simultáneamente con la ocurrencia de las señales de entrada D1 a D11 y las señales de salida A a H, se aplican impulsos de reloj identificados como "reloj" de la figura 2 al terminal de entrada de impulso de reloj 20. Como es bien conocido en los entendidos en la técnica, estos impulsos de reloj aseguran o desconectan ciclicamente cada operación del módulo computador 12. Los impulsos de reloj ocurren en una relación de repetición fija y relativamente elevada de varias decenas a varias millares de impulsos por segundo en dependencia de la velocidad conmutadora interna del módulo computador 12 por lo que
10. será evidente que la secuencia arriba descrita de las señales D1 a D11 y A-H ocurre asimismo en una relación de repetición muy rápida.

- Haciendo aún referencia a la figura 2, se observará que se muestra la repetición de las señales A a H. Esto es, el
20. grupo de señales de salida A a H, por ejemplo las señales particulares de A a H que ocurren simultáneamente con la señal de entrada D1 son las mismas cada vez que ocurre la señal de entrada D1. Sin embargo, esto es cierto solamente hasta que se realiza una entrada de datos diferente, por ejemplo el conmutador 2 se cierra para insertar una nueva entrada de datos.
25. Durante el funcionamiento actual del módulo computador 12, las señales A a H son conformes a una señal de salida codificada que corresponde al valor de o una entrada de datos o como un resultado de entrada de datos manipuladas en el módulo computador 12. Será evidente que las entradas de datos cambiarán
- 30.



con cada operación del conmutador, y el resultado de las entradas de datos manipulados cambiará asimismo. Así, cada vez que entra una nueva entrada de datos (conmutador diferente accionado) en el módulo computador 12 o una nueva manipulación sobre los datos se realiza en el módulo computador 12

5. la codificación o red particular de las señales de salida A a H cambiará por consiguiente.

- Ahora será evidente que las señales de salida de la placa de semi conductor 12 del calculador son dinámicas. Esto es,
10. las señales que aparecen en los terminales 14 y 16 están en estado constante de cambio. Dicho de otra forma, las señales de salida sobre los terminales 14 impulsan "conexión" y "desconexión" repetidamente y en secuencia. Las señales de salida sobre los terminales 16 se generan similarmente como grupos
15. secuenciales, ocurriendo los grupos secuencialmente y siendo cada grupo un código para el equivalente dígito decimal de una entrada de datos o resultado en el módulo computador 12. Cada grupo de señales está "conectado" momentáneamente, se "desconecta", y luego es reemplazado con un grupo "conectado" subsiguiente.
- 20.

- Haciendo referencia a la figura 4, se muestra el croquis de montaje típico de una placa 84 receptora alfa-numérica de diodo emisor de luz. La placa incluye una pluralidad de segmentos separados 86a, 86b, 86c, 86d, 86e, 86f, 86g, y 86h. Cada segmento 86a a 86h puede iluminarse o extinguirse selectivamente.
25. Los segmentos 86a a 86h se disponen en red típica como se muestra de tal forma que la iluminación de las combinaciones predefinidas de los segmentos 86a a 86g formará la mayoría de los caracteres alfa-numéricos, es decir los diez dígitos decimales 0 a 9 y los caracteres alfabéticos tal como "A", "B",
- 30.



"E", "L", etc. El segmento 86h proporciona unos medios para recibir un punto decimal. Así, cada uno de los segmentos 86a a 86h puede decirse que forma uno de los segmentos elementales de la mayoría de los caracteres alfa-numéricos.

5. Ahora se verá que cada grupo alineado verticalmente de señales A a H (figura 2) está codificado para proporcionar la combinación necesaria de señales para activar los segmentos apropiados 86a a 86h para formar un caracter alfa-numérico particular. El código de salida se muestra en la figura 3.
10. Con las combinaciones de señal que se generarán en los terminales de salida A a H por la presente aplicación que proporciona a cada uno de los dígitos 0 a 9, punto decimal, y caracteres alfabéticos "E", "L", "-", y " ". Por ejemplo, el dígito decimal "0" se forma mediante los segmentos 86a, 86b, 86c, 86d, 86e, y 86f. El dígito decimal "1" se formará mediante los segmentos 86b y 86c, y el carácter alfabético "E" que se puede utilizar para significar por ejemplo un error, se formará mediante los segmentos 86a, 86d, 86f, y 86g.  
Como se ve mejor en la figura 5, cada una de las placas 86a a 86h, incluye un substrato conductor 90 que funciona como un cátodo común, y ocho ánodos como en 92. La aplicación de un potencial de voltaje positivo entre un terminal de ánodo, tal como el ánodo 92 y un terminal de cátodo común 90 ocasionará la iluminación del ánodo. El cátodo 90 tiene una forma física como se muestra en la figura 4, típicamente rectangular y cada uno de los ánodos 92 tiene la configuración física de uno de los segmentos 86a a 86h de la placa mostrada en la figura 4. Así se verá que la aplicación de un potencial de voltaje apropiado a través de uno predeterminado de los terminales 94 y 96 producirá una imagen iluminada que tie-
- 20.
- 25.
- 30.



ne líneas exteriores de los caracteres alfa-numérico seleccionados. Así, los ánodos 92 son cada uno sinónimo con uno particular de los segmentos 86a a 86h y se referirá aquí luego como el último.

5. En la figura 6, se muestra un esquema en bloque de la unidad de indicaciones 32 que incluye un grupo de nueve dispositivos o placas de indicaciones 130, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, y 146. Cada uno de los dispositivos de indicaciones 130 a 146 comprende una placa 84 como se ha descrito anteriormente, por lo que cada dispositivo 130 a 146 incluye una pluralidad de terminales de entrada 94 y un terminal común 96.

10. Conectado entre los terminales comunes 96 de los dispositivos de indicaciones 130 a 146 y líneas de señal de entrada d1 a d8 y d11 vía los terminales 34, respectivamente existe un grupo de amplificadores impulsores dígitos 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164 y 166. Cada uno de los amplificadores impulsores dígitos 150 a 166 incluye un terminal de salida de carga común como en 168 conectada en común a tierra como en 169.

15. Todos los elementos o segmentos similares de todos los dispositivos 130 a 146 están conectados en común. Estos es, todos los segmentos 86a están conectados conjuntamente vía un colector 36a, todos los segmentos 86b están conectados juntos vía un colector 36b. Similarmente, todos los segmentos similares 86c a 86h están conectados en común vía los colectores 36c a 36h, respectivamente. Conectado entre los colectores 36a a 36h y líneas de señal de salida "a" a "h" existe una pluralidad de amplificadores impulsores de segmentos 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, y 186, respectivamente. Cada uno de



los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 está provisto de un terminal de entrada de carga como en 188, estando conectados todos los terminales de entrada 188 en común a un colector de suministro 190.

5. Un circuito de supresión 192 se acopla en serie entre el colector de suministro 190 y el colector de suministro de energía 46. Asimismo conectado al colector de suministro de energía 46 existe un circuito de "energía en línea" 194 y un circuito detector 196 de voltaje bajo.
10. El circuito de "energía de línea" 194 tiene un terminal de entrada de señal de control 210 conectado al circuito supresor 192 y un terminal de salida única 202 que está conectado al colector de segmento 36g.

El detector 196 de voltaje bajo está provisto de tres líneas de señal de salida 204, 206 y 208 que se conectan a colectores de segmento 36d, 36e, y 36f, respectivamente.

En el funcionamiento, el circuito supresor 192 es operable entre las condiciones "conectada" y "desconectada" en donde conecta y desconecta, alternativamente, el colector de suministro 190 al colector de suministro de energía 46.
15. Los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 son operables similarmente entre las condiciones "conectada" y "desconectada", "conectándose" en respuesta a la recepción de unas señales respectivas A a H vía los terminales de entrada 36 y "desconectándose" en ausencia de las mismas. Cuando los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 están "conectados" completan un trayecto eléctrico entre sus terminales de entrada de carga 188 y los respectivos colectores de segmento 36a a 36h, respectivamente.
20. Así, suponiendo que el circuito supresor 192 está "conec-
- 25.
- 30.



tado" se aplicará un voltaje de suministro a los terminales de entrada 188 de los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 vía el colector de suministro 190. La recepción de una respectiva de las señales A a H por unos respectivos de

5. los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 conectará a su vez el potencial de suministro sobre el colector de suministro 190 a uno respectivo de los colectores de segmento 36a a 36h aplicando con ello el potencial de suministro a los segmentos respectivos 86a a 86h de los dispositivos de indicación

10. 130 a 146.

Los amplificadores impulsores de dígitos 160 a 166 son asimismo operables entre las condiciones "conectada" (conductor) y "desconectada" (no conductora). Cuando está en condición "conectada", los amplificadores impulsores de dígitos completan

15. un circuito eléctrico entre sus terminales 96 y el colector de tierra 169 y, inversamente, cuando se encuentra en condición "desconectada", desconecta los terminales de entrada respectivos 96 del colector de tierra 169. Estos amplificadores se "conectan" y "desconectan", respectivamente, en respuesta de

20. la recepción y ausencia de una de las señales D1 a D8 y D11 en los terminales de entrada 34.

Para completar un circuito eléctrico a través de un segmento particular 86a a 86h de los dispositivos de indicación 130 a 146, es necesario que el circuito supresor 192 esté "conectado", los amplificadores particulares 172 a 186 conectados

25. al segmento "conectado", y los amplificadores particulares 150 a 166 conectados a los dispositivos de indicación 130 a 146 deben hallarse "conectados".

Ya que las señales de entrada D1 a D8 y D11 ocurren individualmente en secuencia, será ahora evidente que solamente

30.



uno de los amplificadores impulsores de dígitos 150 a 166 y estará en cualquier momento en una condición "conectada". Asimismo será evidente que un grupo particular codificado de señales A a H "conectará" en cualquier momento uno de los amplificadores 172 a 186 predeterminado.

5. Por ejemplo, utilizando la secuencia de señal particular mostrada en la figura 2, se verá que bajo la ocurrencia de la señal D1, se presentarán simultáneamente señales de salida B y C. Por consiguiente, estas señales harán conductor el amplificador impulsor de dígito 150 y conductores los amplificadores impulsores de segmento 182 y 184. Los amplificadores impulsores de dígito 152 a 166 restantes permanecerán "desconectados" (no conductores) y los amplificadores impulsores de segmento restantes 172 a 180 y 186 permanecerán "conectados" (no conductores).
10. Bajo estas condiciones, y suponiendo que el circuito supresor 192 está "conectado" (conductor), se aplicará potencial de suministro a los segmentos 86b y 86c del dispositivo de indicación 130 y el terminal común 96 del mismo se conectará a tierra. Esto producirá a su vez un flujo de corriente a través de los segmentos 86b y 86c del dispositivo de indicación 130 iluminando con ello estos segmentos para con ello indicar el dígito decimal 1.

15. En una forma similar durante la ocurrencia de las señales D2 a D8 y D11, y utilizando los grupos de señal de salida como se muestra en la figura 2, se indicarán los dígitos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y el carácter alfabético "E" sobre los dispositivos de indicación 132 a 146, respectivamente.

20. Así puede verse que la iluminación o indicación de un dígito particular sobre un dispositivo de indicación particular 130 a 146 es el resultado de la recepción simultánea de una se-



ñal particular de entrada D1 a D8 y D11, un grupo particular de señales de salida A a H, y cuando el circuito supresor 192 está "conectado".

5. Cuando el circuito supresor 192 está "desconectado" no aparecerá suministro de potencial sobre el colector de suministro 192 por lo que no se aplicará potencial a los dispositivos de indicación 130 a 146 independientemente de la presencia o ausencia de las señales de entrada D1 a D8 y D11 y señales de salida A a H.
10. El circuito indicador de "energía de línea" 194 es operativo entre una condición "conectada" (conductora) y "desconectada" (no conductora). Cuando está "conectado" el circuito indicador 194 completa un circuito eléctrico entre el colector de suministro 46 y su terminal de salida 202. Cuando está "desconectado", el circuito 194 desconecta el terminal de salida 202 del colector de suministro 46. El circuito indicador 194 incluye además un terminal de entrada de señal de control 207 que se conecta vía una línea de señal 209 a la línea de señal de entrada d5 vía el terminal de entrada impulsor de dígito apropiado 34. El circuito indicador 194 está asimismo conectado al circuito supresor 192 vía un segundo terminal de entrada de señal de control 210. En el funcionamiento, el circuito indicador 194 se "conecta" en respuesta a la recepción simultánea de señales sobre sus primero y segundo terminales de entrada de señal de control 207 y 210. La señal de control que aparece en el segundo terminal de entrada de señal de control 210 del circuito supresor 192 aparece siempre cuando el circuito supresor 192 está en condición "desconectada" y está ausente en cualquier otro momento. Aparecerá una señal en el primer terminal de entrada 207 de señal de control siempre que se presente la se-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ñal de entrada D5.

- En el funcionamiento, siempre que el circuito supresor 192 se "desconecte", se aplica una señal vía el terminal de entrada 210 al circuito indicador 194. Las señales de entrada
5. D5 se aplican continúa y repetidamente al terminal de entrada 207, siendo esta señal un impulso que se repite como se ha descrito anteriormente. Bajo estas condiciones, el circuito de energía de línea 194 se "conectará" intermitentemente en sincronismo con que se presente la señal de entrada D5. Inver-
10. samente, cuando el circuito supresor 192 está en una condición "conectada", no aparece señal en el segundo terminal de entrada de señal de control 210 del circuito de energía de línea 194 por lo que el circuito indicador 194 permanece en una condición "desconectada" independientemente de que se presenten
15. las señales de entrada D5.

- El terminal de salida 202 del circuito 194 se conecta al colector 36g. Así, será ahora evidente que siempre que el circuito supresor 192 esté "desconectado", el circuito 194 se conectará intermitentemente, aplicando con ello potencial B+ del
20. colector de suministro 46 al colector 36g. Este a su vez aplica potencial de suministro a todos los segmentos 86g de los dispositivos de indicación 130 a 146, apareciendo este potencial en sincronismo con que se presente la señal de entrada D5.

- La señal de entrada D5 se aplica simultáneamente al amplificador impulsor de dígito 158 "conectándolo" intermitentemente.
25. Esta condición "conectada" se ve que se presenta simultáneamente con la aplicación del potencial de suministro al segmento 86g del dispositivo de indicación 138, por lo que el segmento 86g del mismo se hace luminiscente. Se observará que cuando se
30. presenta esta condición, todos los dispositivos de indicación



- restantes están extinguidos o "desconectados" en razón del circuito supresor 192 que se encuentra en una condición "desconectada". Así, el circuito 194 proporciona una indicación visible de que el circuito calculador 10 está operativo siempre que los dispositivos de indicación 130 a 146 se hacen inoperativos por medio del circuito supresor 192. Será además obvio que la indicación de energía en la línea no se requiere cuando el circuito supresor 192 está aún en una condición "conectada" ya que bajo estas circunstancias, uno o más dígitos
5. indicarán visiblemente mediante los dispositivos de indicación 130 a 146, haciendo con ello obvio que esté operativo el circuito calculador.
- 10.

- El detector 196 de voltaje bajo incluye circuitería interna a ser explicada en detalle más abajo que verifica el nivel de voltaje sobre el colector de suministro 46. El detector 196 es asimismo operativo entre una condición "conectada" (conductora) y "desconectada" (no conductora), "desconectándose" el detector cuando el potencial de suministro sobre el colector de suministro 46 está por encima de un nivel de voltaje predeterminado y "desconectándose" cuando este potencial de voltaje está por debajo del citado nivel predeterminado.
- 15.
- 20.

- El detector 196 de voltaje bajo incluye además un terminal de entrada 212 que está conectado para recibir señales de entrada D11 vía uno de los terminales 34 de la línea de señales de entrada D11. En el funcionamiento el detector 196 de los terminales de salida 204, 206, 208 se conectan al colector de suministro 46 siempre que se reciba señal de entrada D11 en su terminal de entrada de señal de control 212 y bajo la condición de que el voltaje sobre el colector de suministro 46 esté por debajo del nivel predeterminado antes mencionado.
- 25.
- 30.



- Bajo las condiciones arriba indicadas, el detector de voltaje bajo 196 aplicará el voltaje de suministro sobre el colector 46 a los colectores de segmento 36b, 36e, y 36f. Esto ocurrirá solamente cuando la señal de entrada de periodo D11
5. se aplica al impulsor de dígito 166. Por consiguiente, siempre que el voltaje sobre el colector de suministro 46 caiga por debajo del nivel de voltaje predeterminado, específicamente, el nivel de voltaje requerido para el funcionamiento apropiado del circuito calculador, una señal de impulso que se repite se
10. aplicará a los colectores de segmento 36d, 36e, y 36f, que, en conjunción con la presencia de la señal de entrada D11, ocasionará que los segmentos 86d, 86e, y 86f del dispositivo de indicación 146 se iluminen definiendo con ello un carácter alfabético "L" que, en este caso se utiliza para indicar una condición de batería de voltaje bajo.
- 15.

- Cada uno de los amplificadores impulsore de dígito 150 a 166 es idéntico y por consiguiente se expresará solamente el funcionamiento de un único amplificador impulsor, es decir amplificador de dígito 150. Haciendo referencia a la figura 9,
20. se muestra un esquema eléctrico que incluye un amplificador impulsor de dígito 150 que tiene primero y segundo transistores 220 y 222. La base 224 del transistor 222 se conecta al emisor 226 del transistor 220. El colector 228 se conecta al cátodo 296. El colector 230 se conecta al cátodo 96 del dispositivo de indicación 130. El emisor 226 del transistor 220 se conecta a la base 224 y al colector de tierra 169 vía una resistencia 238. Un par de resistencias 240, 242, se conectan entre la base 244 y el terminal de entrada de señal de control 34 y base 224, respectivamente.
- 25.

30. En el funcionamiento, el transistor 220 es normalmente no



- conductor y funciona como un transistor de control que recibe señal de entrada D1. El transistor 220 es influenciado hacia adelante por medio de una condición "conectada" del amplificador impulsor de segmento respectivo 172 a 186 por lo que será
5. conductor, cuando se presenta la señal D1. Cuando el transistor 220 se hace conductor, hace al transistor 222, normalmente no conductor, conductor, conectando por ello el substrato 90 de la placa 130 al colector de tierra 169. Así, el transistor 222 puede considerarse como un transistor de carga y la trayectoria de corriente a través de su colector y emisor 230,234
10. como un circuito de carga. Se observará que la corriente que fluye a través del transistor 222 será substancialmente mayor que la corriente que fluye a través del transistor 220, proporcionando la corriente que fluye a través del transistor 220 solamente la corriente de base para el transistor 222 más una carga
15. de corriente adicional pequeña que fluye a través de la resistencia influenciadora 238, seleccionándose la última resistencia para que tenga una impedancia relativamente elevada para disminuir esta pérdida de corriente. Ya que la corriente solamente útil que fluye a través del amplificador impulsor de dígito 150 es aquella corriente que fluye a través del dispositivo de indicación 130, será ahora evidente que esta configuración de corriente optimiza la utilización de la energía de suministro ya que substancialmente toda la corriente que fluye a
20. su través fluye a través del circuito de carga del transistor 222 cuya corriente es a su vez la corriente que fluye a través del dispositivo de indicación 130.

Cada uno de los impulsores de segmento 172 a 186 es idéntico y será suficiente para todos de nuevo una descripción de

30. uno, es decir el amplificador impulsor de segmento 172.



Un amplificador impulsor de segmento típico 172 se muestra esquemáticamente en la figura 9 e incluye primero y segundo transistores impulsores de segmento 250 y 252 que están conectados conjuntamente en una configuración "Darlington". Específicamente, los colectores 254, 256, de los transistores 220, 222 se conectan en común y al colector de suministro 190 vía una resistencia de carga 258. El impulsor de segmento 172 tiene un terminal de entrada de señal de control 260 que es uno de los terminales de entrada de indicación 36 y que está conectado a la base 262 del transistor 250 vía una resistencia 264. Una resistencia influenciadora 265 se conecta entre la base 262 y el emisor 266. El emisor 266 tiene asimismo conectado a él el terminal de salida 268.

La trayectoria de circuito a través de la resistencia 258, colector 256 y emisor 266 se considerará como un circuito de carga, y el transistor 252 como un transistor de carga, mientras que el circuito a través del colector 254 y emisor 255 del transistor 250 se puede considerar como un circuito de control y el transistor 250 como un transistor de control. En este circuito, el transistor 250 es normalmente no conductor y se hace conductor ("se conecta") en respuesta a una señal respectiva A a H aplicada a la base 262 vía el terminal de entrada 260 y resistencia 264. La conducción del transistor 250 hace a su vez conductor al transistor 252 (normalmente no conductor), aplicando por ello el potencial B+ sobre el colector de suministro 190 a los ánodos 92 (solamente figura 5) del dispositivo de indicación respectivo 130. En este circuito, se observará que toda la corriente que fluye a través del circuito de carga y toda la corriente que fluye a través del circuito de control fluye hacia fuera vía el terminal de salida 268. Esta corriente



- incluye tanto la corriente que resulta del flujo de corriente desde el colector de suministro 190 y la corriente que fluye a través del transistor de control 250 y la red influenciadora (resistencia 264, 265) conectada a la base del mismo, resultando la última corriente por la presencia de la señal A.
5. Así, toda la corriente utilizada para el alto funcionamiento y aquella que fluye a través del amplificador impulsor de segmento 172 fluye exteriormente vía el terminal de salida 268 y a través del dispositivo de indicación 130, y, por consiguiente,
10. te, toda la corriente que fluye a través del amplificador impulsor de segmento se utiliza para iluminar el dispositivo de indicación 130, disminuyendo con ello la pérdida de energía y la carga de energía sobre el suministro de energía.

- Recapitulando, las señales positivas son aquellas que aparecen repetidamente sobre los grupos terminales de salida 14
15. y 16 como se ha descrito anteriormente. Ahora puede verse que la presencia de las señales D1 a D8 y D11 en sucesión hace conductores los transistores 220, 222 de los impulsores dígitos 150 a 166. Esto conecta los respectivos transistores de los
20. substratos 90 de la placa al colector de tierra 169 vía el circuito colector-emisor de los transistores 222.

- Simultáneamente, están apareciendo combinaciones diferentes de señales en secuencia en los terminales de salida A a H del grupo 16. Las señales positivas que se presentan sobre unos
25. terminales particulares de salida A a H se aplicarán a los terminales de entrada respectivos 260 de los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 conectados a ellos.

- Así, se ve que la presencia simultánea de una señal de salida individual en los terminales D1 a D8 y D11 y una combinación de señales sobre los terminales de salida A a H ocasiona-
- 30.



rá la iluminación de una red particular de segmento 86a a 86h de una de las placas 130 a 146. Los segmentos de solamente una de las placas 130 a 146 se iluminará en cualquier instante ya que solamente una de las placas estará en aquel instante conectada a tierra mediante los impulsores de dígito 150 a 166.

- 5.
- Las placas 130 a 146 permanecerán iluminadas solamente por un periodo de tiempo igual al tiempo de duración de las porciones que se solapan de las señales que aparecen sobre los terminales del grupo 14 y los terminales del grupo 15. En el funcionamiento actual, este tiempo de duración es muy corto por lo que cada uno de los dígitos se ilumina solamente por un breve periodo de tiempo en respuesta a cada combinación de señales. La relación de repetición de las señales que aparecen sobre los terminales de salida del grupo 14 y los terminales del grupo 16 es una relación tal que el ciclo "conectado-desconectado" o iluminación y no iluminación de las placas 130 no puede percibirse por el ojo humano. Por consiguiente, los dígitos que aparecen en cada una de las placas 130 a 146 parece que está iluminado continuamente.
- 10.
- 15.
- 20.

- Sin embargo, las placas 130 están de hecho solamente iluminadas por un breve periodo de tiempo y solamente se ilumina una placa en cualquier instante. Por consiguiente, la carga de energía máxima requerida por todas las placas no es mayor que la carga para una única placa. Además, el consumo total de energía de cada placa es substancialmente reducido ya que está "conectada" solamente por un periodo de tiempo muy breve. Así, se ve que el uso de placas de indicación de impulso que se excitan mediante la presencia simultánea de un par de señales impulsadas que se presentan concurrentemente, reduce
- 25.
- 30.



substancialmente los requerimientos de energía y el consumo de energía del dispositivo de indicación. Esto reduce a su vez substancialmente los requerimientos de medida y de energía e incrementa la vida esperada de una batería utilizada para excitar la indicación. Además, esencialmente toda la corriente que fluye a través de los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 y amplificadores impulsores de dígitos 150 a 166 fluye a través de los dispositivos de indicación 130 a 146, conservando además el consumo de energía sobre las baterías de suministro de energía.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, el circuito supresor 192 incluye un primer transistor supresor de control 282 que tiene su base 284 conectada a un colector de suministro B+ "flotante" 285 vía una resistencia de carga 236. El colector 288 del transistor 282 está conectado al colector de suministro B+ 46 vía una resistencia 290 y está conectado a tierra 169 vía un condensador de carga 292. El emisor 294 del transistor 282 está conectado a masa. Cuando se aplica un potencial de corriente continua positiva a la base 284, el transistor 282 se hará conductor por lo que desvía el condensador de carga 292 conectando ambos terminales del mismo a tierra 293. Inversamente, si la base 284 no se mantiene en un potencial positivo, el transistor 282 se hará no conductor, con lo que fluirá una corriente de carga a través de la resistencia 290 al condensador de carga 292. Conectado al colector 288 del transistor 282 vía un diodo supresor 296 existe un transistor doble 298 que incluye dos transistores integrales 300, 302 que están conectados conjuntamente de tal forma que funcionan entre los estados conductor y no conductor al unísono. Los colectores comunmente conectados 301 de los transistores inter-



- nos 300, 302 están conectados a la base 303 de un segundo transistor supresor 304. El emisor 307 está conectado entre masa 293 y el colector B+ 46 vía las resistencias divisoras de voltaje 306, 315, respectivamente. El emisor 305 se conecta a la base 317. El colector 311 del transistor 304 se conecta asimismo a masa vía una resistencia 308 y el emisor 313 del mismo se conecta al colector de suministro B+ 46.
5. Un segundo doble transistor 309 tiene su base 310 conectada al colector 311 del transistor 304 vía la resistencia 307, estando conectado su terminal emisor 312 al colector de suministro B+ 46 y sus colectores comunes 314 al colector de suministro 190 (ver figuras 6 y 9) que están conectados a los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 como se ha descrito anteriormente.
10. Antes de explicar el funcionamiento del circuito supresor de indicación, se presentará una descripción de características específicas del suministro de energía 44. El suministro de energía 44 incluye dos módulos, siendo éstos un módulo excitado por batería 320 y un módulo cambiador de corriente alterna 322. El módulo 320 incluye como su fuente primaria de energía una pluralidad de baterías (no mostradas) que tienen un terminal positivo 326, terminal a masa 327, y terminal negativo 328. Un conmutador 330 de dos posiciones tiene una armadura 332, un contacto fijo 340 conectado al terminal de batería 326, otro contacto fijo 338 conectado al colector B+ "flotante" 285.
15. Asimismo conectado al terminal 340 se encuentra el terminal positivo 341 de una corriente alterna (AC) excitada, suministro de energía de salida, de corriente continua que, en forma convencional, funciona como un módulo de carga para el módulo de suministro de batería 320 al cual se conecta selecti-
- 20.
- 25.
- 30.



vamente vía la clavija 343 y como un suministro de energía alterna para accionar el circuito calculador 10 de las salidas de energía AC empotradas convencionales.

El terminal de salida negativo 345 del módulo de carga  
5. 322 está conectado al terminal de masa 327.

Cuando el conmutador 330 se cierra, es decir tiene su armadura 332 conectada entre los terminales 338 y 340, el colector "flotante" 285 se conectará al terminal de batería 326. Inversamente, cuando el conmutador 332 se "abre", el colector  
10. "flotante" 285 se desconecta eléctricamente tanto del módulo de carga 322 como del módulo de batería 320 por lo que el nivel de voltaje del colector "flotante" 285 permitirá el desplazamiento o flotación.

Cuando el conmutador 330 está en la última posición, se  
15. aplicará aún corriente continua desde el módulo de carga 322 al módulo de batería 320 para cargar las baterías. Con el conmutador 330 en la última posición, puede eliminarse el módulo de carga 322.

Internamente del módulo de batería 320 existe un circuito  
20. o baterías para generar un potencial de suministro negativo (B-) al terminal B- 328.

Haciendo ahora referencia de nuevo al circuito supresor de indicación 192, será ahora evidente que cuando el conmutador 330 esta cerrado, se aplicará un potencial de voltaje positivo al colector "flotante" 285. Este potencial positivo se  
25. aplicará a su vez al primer transistor supresor 282 que se hará conductor. En respuesta al estado conductor del transistor 282, el transistor doble 298, el segundo transistor supresor 304, y el segundo transistor doble 309 se harán todos no conductor, no conductor, y conductor, respectivamente. En este  
30.



caso, el colector de suministro B+ 46 se conectará a los impulsores de segmento 172 a 186 vía el colector 190.

- Inversamente, cuando el conmutador 330 está "abierto", el colector flotante 285 no está más retenido en un potencial positivo sino que flota. Esta flotación del colector 285 hace al transistor 282 no conductor. Esto ocasiona a su vez una corriente de carga para que fluya a través de las resistencias 290 formando con ello una carga positiva sobre el condensador 292. Cuando la carga sobre el condensador 292 alcanza un nivel predeterminado, los transistores 298, 304 y 309 se hacen respectivamente conductor, conductor y no conductor. El periodo de tiempo requerido para "desconectar" el transistor 309 dependerá de los valores de la resistencia de carga 290 y del y del condensador de carga 292.
5. Después de este periodo de tiempo, es decir el periodo de tiempo determinado por la resistencia 290 y el condensador 292 (por ejemplo 15 segundos), el transistor 282 se hace no conductor eliminando con ello el potencial B+ de los impulsores de segmento 172 a través de 186, por lo que las combinaciones de señales que aparecen sobre los terminales de salida 16 de la placa del calculador 12 no se aplicarán a los segmentos 86a a 86h de las placas 130 a 146. Correspondientemente, después de este periodo predeterminado de tiempo, las placas 130 a 146 permanecerán extinguidas.
10. Para proporcionar unos medios para reiluminar o excitar las placas semiconductoras de indicación 130 a 146, la base 284 del transistor 282 se conecta a las líneas de señal de salida KN, KO, y DO vía los diodos supresores 360, 362, y 364, respectivamente. Específicamente, los cátodos de los diodos supresores 360, 362, y 364 y 114 se conectan en común como en
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- 366 a la base 284 vía la resistencia 286. Ahora será evidente que la depresión del conmutador "D" o cualquiera de los otros conmutadores de la matriz conmutadora 30 (figura 7) con la excepción del conmutador "K" aplicará una de las señales
5. que aparecen sobre los terminales del grupo 14 a la base del transistor 282. Este impulso hará conductor al transistor 282 por lo que descargará el condensador 292. Los estados conductor de los otros transistores 298, 304 y 309 cambiarán ahora y como resultado se aplica el voltaje B+ al colector 190. Cuando
10. se libera el conmutador deprimido antes mencionado, el impulso positivo no se aplicará por más tiempo al transistor 282 por lo que se hará de nuevo no conductor, y después de un periodo predeterminado de tiempo (y suponiendo que el circuito calculador está operando sobre el módulo de batería 320), el
15. potencial B+ se eliminará de los impulsores de segmento 172 a 186 cuando el condensador 292 se cargue de nuevo y el transistor 309 se desconecte.

- Ahora se verá que el circuito supresor 192 limita el periodo de tiempo que las placas de indicación 130 a 146 permanecerán iluminadas entre manipulaciones de los conmutadores
20. de la matriz conmutadora 30 y cuando el circuito calculador 10 está siendo accionado sobre su suministro de batería 320. Esto es, si ninguno de los conmutadores de la matriz conmutadora 30 están deprimidos por un periodo de tiempo (determinado por la resistencia 290 y el condensador de carga 292), se
25. extinguirá la luminosencia de las placas de indicación 130 a 146. Sin embargo, la depresión del conmutador "D" o de cualquiera de los otros conmutadores de la matriz conmutadora 30 iluminará de nuevo las placas de indicación 130 a 146.

30. Se observará que el conmutador "D" de la matriz conmutado-



ra 30 no se conecta a cualquiera de los terminales de entrada KO, KN, y KQ por lo que la depresión del conmutador "D" no efectuará ningún cambio en la indicación que aparece previamente.

5. Así, el botón "D" no realiza otra función excepto la aplicación de una señal de impulso positivo a la base del transistor 282. Por consiguiente, cuando las placas de indicación 130 a 146 se reiluminan por medio del conmutador "D"; no se efectuará cambio en los dígitos decimales que se indican sobre las
10. placas 130 a 146. En otras palabras, si un conmutador numérico o conmutador de función de la matriz conmutadora 30 es deprimido, la indicación sobre las placas de indicación 130 a 146 cambiará de acuerdo con la nueva entrada.

- Por razón de este nuevo circuito, la indicación del calculador se extingue automáticamente después de un breve periodo de tiempo (en una realización específica este es aproximadamente de quince segundos) reduciendo por ello substancialmente el consumo sobre el módulo de suministro de energía por batería
15. 320. Al propio tiempo, cuando un operario reasume el uso del
20. calculador, la depresión del conmutador D o la entrada de nuevos datos o funciones vía la matriz conmutadora 30 conmuta inmediatamente y reilumina el panel de indicación. Así, se ve de nuevo que el circuito supresor de indicación proporciona unos medios únicos y efectivos para conservar la energía en el
25. circuito calculador 10 sin ninguna reducción en la facilidad de funcionamiento del mismo.

- El circuito indicador de "energía de línea" 194 incluye un tercer transistor doble 400 que tiene su terminal colector 402 unidos al colector 311 vía la resistencia 409, su emisor
30. 406 conectado a los segmentos 86g de todos los dispositivos



de indicación 130 a 146 vía el terminal 202 (ver figura 6), y su base 408 conectada al colector 46 vía una resistencia 410 y al terminal D5 del grupo 14 vía una resistencia 412.

En el funcionamiento, el transistor 400 se hace conductor y no conductor simultáneamente con el cambio en los estados de conductividad del transistor 304.

5. Por consiguiente, será ahora evidente que cuando el transistor 304 se hace conductor, (ocurriendo esto cuando se han extinguido los dispositivos de indicación 130 a 146), el transistor 400 se hará conductor aplicando con ello las señales de impulso D5 a los segmentos 86g. Simultáneamente, las señales D5 se aplicarán al substrato del dispositivo de indicación 138 vía el amplificador impulsor 158. Por consiguiente, el segmento 86g del dispositivo indicador 138 se iluminará.
10. La iluminación de este segmento único proporciona una indicación visible de que el circuito del calculador está conectado, y hace eso solamente cuando se han extinguido todos los dispositivos de indicación por el circuito supresor de indicación 192. Similarmente, ya que el circuito supresor 192 solo extingue los segmentos 130 a 146 cuando está funcionando el circuito calculador 10 sobre el módulo de suministro de batería 320, el circuito indicador de energía de línea 194 solo funciona para iluminar el segmento unitario antes mencionado cuando está funcionando el circuito calculador desde su suministro de batería.
15. En razón de esta circuitería, se elimina la necesidad de una luz separada del indicador de "energía de línea". Además, la indicación de "energía de línea" se efectúa por medio de un segmento unitario LED que requiere energía mínima, utilizándose dos veces el segmento, una vez en la forma alfanuméri-
- 20.
- 25.

30. En razón de esta circuitería, se elimina la necesidad de una luz separada del indicador de "energía de línea". Además, la indicación de "energía de línea" se efectúa por medio de un segmento unitario LED que requiere energía mínima, utilizándose dos veces el segmento, una vez en la forma alfanuméri-



ca y de nuevo para la indicación de "energía de línea". El indicador de "energía de línea" 194 proporciona además unos medios convenientes para advertir a un operario de que el circuito calculador se ha dejado conectado cuando se han extinguido todos los dispositivos de indicación 130 a 146. El hecho de que el circuito calculador 10 esté conectado es fácilmente evidente en todo momento, ya que uno o más de los dispositivos de indicación 130 a 146 se iluminarán con un dígito decimal. Cuando el calculador está funcionando a partir de una fuente de corriente alterna de 110 voltios, es obvia la necesidad de conservar energía de batería y el circuito de supresión 192 y el circuito indicador de energía de línea 194 son inoperativos.

El circuito de sector 196 de batería baja (figura 8) incluye primero y segundo transistores detectores 452; 454. El transistor 452 tiene su emisor 456 conectado al colector B+ 46 y su base 458 conectada al colector 460 del transistor 454 vía una resistencia 462. El emisor 464 del transistor 454 está conectado a masa 293. Conectando entre el colector de suministro B+ 46 y el colector de suministro B- 48 existe una red divisora de voltaje que incluye resistencias conectadas en serie 470 y 483 y el diodo zener 476. Un diodo 480 conecta la base 466 del transistor 454 al terminal 487 entre las resistencias 470 y 483. Una resistencia de carga 472 está conectada entre la base 466 y el colector B- 48, y una resistencia de carga 474 está conectada entre la base 466 y el terminal de entrada de señal D11.

En el funcionamiento, y suponiendo que el circuito calculador está funcionando a partir de la batería 320 y que la carga es suficiente para mantener el potencial de los suminis-



5. tros B+ y B- por encima del voltaje mínimo requerido para accionar el circuito calculador, se aplicará al terminal 487 un pequeño potencial negativo. Simultáneamente, se aplican señales de entrada D11 a la base 466 del transistor 454. Bajo estas condiciones, el potencial negativo en el terminal 487 es suficientemente negativo para "estabilizar" o mantener la base 466 negativa con respecto al potencial de masa (figura 6). Sin embargo, cuando la carga sobre las baterías 320 decrece, el potencial negativo en el terminal 487 decrece hacia el voltaje de masa. En un momento de este decrecimiento, la influencia negativa sobre la base 466 se hará insuficiente para mantener la base 466 negativa con respecto a masa cuando se aplica simultáneamente señal de entrada D11 a ella vía la resistencia 474. Cuando esto ocurre, la polaridad positiva de la señal de entrada D11 producirá una corriente influenciadora en la base 466. Cada señal de entrada D11 que se sucede influenciará anteriormente el transistor 454 en forma momentánea. Así influenciado, se hace conductor, y permite a una corriente fluir a su través vía la resistencia 462 y la base 458 del transistor 452. Este a su vez, influencia el transistor 452 haciéndolo conductor. Cuando el transistor 452 se hace conductor, la corriente afluye a través de su circuito emisor-colector a través de los diodos 486, 488 y 490. Esta corriente a su vez fluye, vía las líneas de señal 204, 206, y 208, a los segmentos 86d, 86e, 86f de todos los elementos de indicación 130 a 146. Simultáneamente, se está aplicando la señal de entrada D11 al substrato del elemento de indicación 146 como se ha explicado anteriormente. El suceso simultáneo de estas señales ocasiona a su vez la iluminación de los segmentos 86d, 86e, y 86f del elemento de indicación 146 iluminan-



- do con ello el carácter alfabético "L". Así este símbolo proporciona una indicación visual de que la carga sobre las baterías en el módulo de suministro de energía de la batería 320 ha caído por debajo de lo requerido para accionar el circuito del calculador 10. Se observará de nuevo que el circuito indicador de batería baja opera intermitentemente, es decir, es pulsado en forma conectada y desconectada en sincronismo con la señal D11, y utiliza porciones de uno de los dispositivos de indicación evitando con ello la necesidad de un
5. indicador separado de carga de batería o elementos de indicación adicionales. Además, se observará que la mayor parte de la corriente que fluye a través del circuito detector de batería baja, específicamente, la corriente que fluye a través de los circuitos colector-emisor de los transistores 452
10. y 454, no fluye a menos que la carga sobre las baterías caiga por debajo del potencial de actuación requerido. Además, substancialmente toda la corriente que fluye a través del circuito detector 196 bajo voltaje fluye a través del circuito colector-emisor y del transistor 452 y a su vez a través del respectivo dispositivo de indicación 146 conectado para responder a ello, disminuyendo al mínimo con ello la pérdida o carga de energía impuesta sobre la batería al reducir la corriente utilizada para funciones diferentes de la iluminación de los segmentos de indicación. Cuando la carga sobre las baterías del
15. módulo de suministro de energía 320 es suficiente para mantener el voltaje sobre el colector de suministro B- 48 en el potencial requerido para la operación apropiada del calculador, el circuito detector de batería baja 196 está desconectado. Similarmente, cuando el calculador está funcionando a partir
20. de una fuente de corriente alterna externa de 110 voltios vía
- 25.
- 30.

el módulo 322, está desconectado el indicador 196 de batería baja.

- Haciendo referencia de nuevo a las figuras 8 y 9, se muestra en líneas de trazos una modificación del circuito de
5. supresión 192. En esta realización, el circuito de supresión 192 funciona para poner fuera de servicio los amplificadores impulsores de dígitos 150 a 166 antes que poner fuera de servicio los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186. Para efectuar este cambio, la conexión del colector 314 del
10. transistor 302 al colector de suministro 190 se rompe como se indica por la "x" 492, y el colector 314 se conecta al colector de suministro B- 48 vía una resistencia de carga 494. El colector de suministro 190 se conecta a su vez directamente al colector de suministro B+ 46 vía un conductor 496.
15. Los amplificadores impulsores de dígito 150 a 166 tienen la resistencia 238 eliminada de los mismos como se indica por la "x" 501 en la figura 9, y la conexión entre la base 224 y el transistor 222 y la resistencia 242 se rompe como se indica por la "x" 498. Por último, el colector 244 del transistor
20. 220 se conecta a la base 314 vía el terminal 190 (figura 8) al transistor 309 vía un conductor 504 (figuras 8 y 9).
- En el funcionamiento, cuando el circuito de supresión 192 está conectado, el transistor de supresión 302 es conductor por lo que fluye corriente a través del circuito colector-emisor
25. (312 a 314) del mismo y a través de la resistencia 494 al colector de suministro B- 48. Este flujo de corriente a través de la resistencia 494 produce un potencial sobre el conductor 504 que es positivo con respecto a colector de suministro B- 48. Este potencial se aplica a la base 244 del
30. transistor 220 del impulsor de dígito 150 vía la resistencia



242. Sin embargo, este potencial es una señal influenciadora de umbral y no es suficientemente positiva para hacer al transistor 220 conductor.

- Simultáneamente con la aplicación de un potencial positivo a la base 244 vía el conductor 504, se aplican intermitentemente señales de entrada D1 a D9 a las bases 244 de los transistores impulsores de dígito 220 vía la resistencia 240. Las señales D1 a D9 son asimismo positivas y se adicionan a la señal influenciadora de umbral sobre el conductor 504.
5. Los potenciales combinados incrementan el potencial sobre la base 244 suficientemente para hacer conductor el transistor 220 respectivo. (Es de observar que el potencial de suministro positivo para el transistor 220 se recibe ahora vía los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186 y los dispositivos de indicación LED 130). Como se describió anteriormente, cuando el transistor 220 se hace conductor, aplica a su vez la corriente requerida de base al transistor 222 haciéndolo conductor y con ello se iluminan los dispositivos de indicación 130.
10. Inversamente, cuando el circuito supresor 192 está desconectado, su transistor 302 se hace no conductor. En esta situación, no fluye corriente a través de la resistencia 494 por lo que el potencial de umbral sobre el conductor 504 asume el potencial sobre el colector de suministro B- 48. El potencial de suministro B- se aplica por consiguiente, vía la resistencia 242, a la base 244 del transistor 220 de los amplificadores impulsores de dígito 150 a 166. Esta influencia negativa de las bases 244 reduce el potencial del umbral de la base 244 suficientemente para prevenir que las señales de entrada D1 a D9 de influenciar hacia delante el transis-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



tor 220 por lo que el transistor 222 de los amplificadores de impulsores de dígito 150 a 166 permanecen conectados y previenen el flujo de corriente a través de los dispositivos de indicación 130.

5. Se observará que esta circuitería supresora modificada retiene aún todas la ventajas del circuito supresor previamente descrito que actua para extinguir los dispositivos de indicación 130 vía los amplificadores impulsores de segmento 172 a 186. Específicamente, en este circuito, toda la corriente que fluye a través de los amplificadores impulsores de dígito 150 a 166, es decir la corriente de suministro que afluye a su través vía los terminales comunes LED 169 y la corriente de control de señal que fluye a su través vía la resistencia 240, fluye a través de los dispositivos de indicación LED 130.
10. De las dos realizaciones del circuito de supresión, el primer circuito descrito es más fácilmente apto para fabricarlo como un circuito integrado.

- En resumen, la presente invención proporciona un circuito de indicación único y nuevo para utilizar con un circuito calculador que es accionado desde un suministro de energía excitado por batería. El circuito de indicación incluye amplificadores impulsores de segmento y amplificadores impulsores de dígito que están conectados eléctricamente en serie con dispositivos de indicación luminiscentes en una forma tal que los dispositivos de indicación luminiscentes en una forma tal que los dispositivos de indicación se iluminan respectiva y momentáneamente y en donde substancialmente toda la corriente que fluye a través de los circuitos de amplificador fluye a través de los dispositivos de indicación. Por razón de esta circuitería, el consumo de potencia del circuito de indicación
- 20.
- 25.
- 30.



se reduce al mínimo ya que la corriente tanto de carga como de control de señal que fluyen a través de los circuitos amplificadores se utilizan para la iluminación de los dispositivos de indicación.

5. El circuito de indicación incluye asimismo nuevos circuitos indicadores de "energía de línea" y "voltaje bajo" que proporcionan indicación visible de estos parámetros importantes. El circuito de "energía de línea" utiliza porciones de los dispositivos de indicación utilizados para indicar los valores de entradas de datos y resultados, y opera solamente cuando los dispositivos de indicación se han extinguido de otra forma mediante el circuito supresor. El indicador de voltaje bajo utiliza similarmente porciones de los dispositivos de indicación de datos, opera en una forma pulsada, y consume un mínimo de energía cuando el circuito calculador es operativo y la carga sobre las baterías es suficiente para su funcionamiento. En una realización específica del trabajo de la invención se utilizaron los valores siguientes de componente:
  - 1.- circuito computador
  - 2.- circuito integrado
  - 3.- transistores (todos)
  - 4.- diodos (todos)
  - 5.- resistencias 1/4 watio 5%
  - 6.- 150 ohmios (puede seleccionarse para igualar luminosidad de indicación)
  - 7.- kiloohmios
  - 8.- megaohmios
  - 9.- 150 ohmios (puede seleccionarse para igualar luminosidad de indicación)
  - 10.- ohmios
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- 11.- condensador
- 12.- salidas de suministro de energía
- 13.- corriente continua
- 14.- m.a.
- 5.- 15.- generador de impulsos de reloj
- 16.- impulsos por segundo
- 17.- amplificadores impulsores de dígito 150 a 166 (alternados)
- 18.- circuito integrado
- 10. 19.- amplificadores impulsores de segmentos 172 a 186
- 20.- circuito integrado
- 21.- dispositivos de indicación LED (todos)

Aún cuando se han descrito anteriormente los principios de esta invención en conexión con un aparato específico, debe comprenderse claramente que esta descripción se ha realizado solamente por vía de ejemplo y no como una limitación del objeto de la invención.

20. N O T A

Hecha la descripción del presente invento lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las reivindicaciones siguientes:

- 25. 1.- Calculador electrónico, caracterizado por incluir unos medios de circuito computador que tienen primero, segundo y tercer grupos de terminales, medios de teclado que tienen computadores de control accionados por teclas, y medios de circuito receptor que comprenden elementos
- 30. emisores de luz accionados eléctricamente, teniendo cada uno

*m/e*



- un elemento común y una pluralidad de elementos de segmento, y en el que se verifican las etapas de generar una serie que se repite de primeros impulsos secuenciales en el primer grupo de terminales de los citados medios de circuito computador, generar un grupo de segundos impulsos en el tercer grupo de terminales de los citados medios de circuito computador simultáneamente con cada uno de los citados primeros impulsos suministrar los citados primeros impulsos secuenciales al segundo grupo de terminales de los citados medios de circuito computador a través de los citados medios de teclado para el control de los citados medios de circuito computador, generándose los citados primeros impulsos secuenciales en una relación tal que se genera una serie completa de primeros impulsos secuenciales durante el intervalo de actuación de uno sólo de los citados conmutadores, suministrar los citados primeros impulsos secuenciales a los elementos comunes de los citados elementos emisores de luz, y suministrar los citados segundos impulsos a los elementos de segmentos seleccionados de los citados elementos emisores de luz, excitando los primeros y segundos impulsos, elementos de segmento de los citados elementos emisores de luz de acuerdo con el citado grupo de segundos impulsos.

- 2.- Calculador electrónico, según la reivindicación 1 caracterizado por comprender medios generadores de impulsos de reloj, medios de circuito computador que tienen primero, segundo y terceros grupos de terminales de circuito computador, y un terminal de impulso de reloj acoplado a los citados medios generadores de impulso de reloj, generando los citados medios de circuito de computador una serie repetidora secuencial de impulsos en el citado primer grupo de terminales de circuito

ME



- computador en relación temporizada con los impulsos generados por los citados medios generadores de impulso de reloj, medios de teclado que incluyen teclas de carácter y de función y respectivos computadores operados por ellas, estando conectados
5. los citados computadores en relación de control a los primero y segundo grupos de los terminales de circuito computador de los citados medios de circuito computador, conectando selectivamente los citados medios de teclado terminales del circuito de computador en el citado segundo grupo de acuerdo con las
10. posiciones de los citados computadores, y medios de circuito de recepción que comprenden elementos emisores de luz y que tienen primero y segundo grupos de terminales de entrada de recepción conectados a los primeros y segundo grupo de los terminales del circuito computador respectivamente, de los citados
15. medios de circuito computador, generando los citados medios de circuito computador impulsos a terminales seleccionados del citado tercer grupo de terminales de circuito computador simultáneamente con la generación de cada impulsos en un terminal del citado primer grupo de terminales de circuito
20. computador, excitándose selectivamente los citados elementos emisores de luz de acuerdo con los impulsos aplicados por los citados medios de circuito computador a los primero y segundo grupos de los terminales de entrada receptores.

- 3.- Calculador electrónico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por comprender medios de circuito computador que tienen una entrada, generando los citados medios unas series que se repiten de primeros impulsos y un grupo de segundos impulsos simultáneamente con cada uno de los citados primeros impulsos, medios de conmutación acoplados a los citados
25. medios de circuito computador para recibir las citadas
- 30.

ME



- medios de circuito computador para recibir las citadas series que se repiten de primeros impulsos y conectar selectivamente los citados primeros impulsos a la entrada de los citados medios de circuito computador, medios de circuito receptor que comprenden elementos emisores de luz, teniendo cada uno un elemento común y una pluralidad de elementos de segmento, y medios que conectan los citados elementos emisores de luz a los citados medios de circuito computador, recibiendo los elementos comunes de los citados medios transmisores de luz las citadas series de primeros impulsos y recibiendo los citados elementos de segmento el citado grupo de segundos impulsos.
5. 4.- Calculador electrónico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los impulsos suministrados a los citados terminales de entrada receptores se realizan a tal frecuencia que se previene el parpadeo ópticamente perceptible de la luz emitida por los citados dispositivos emisores de luz.
10. 5.- Calculador electrónico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los impulsos del citado primer grupo de terminales de circuito computador se suministran secuencialmente a los citados computadores accionados por las citadas teclas de carácter a una frecuencia tal que se genera una serie completa de los citados impulsos durante el periodo de actuación de cualquiera de las teclas de carácter citadas.
15. 6.- Calculador electrónico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque cada elemento emisor de luz tiene un lado de ánodo y un lado de cátodo, suministrándose los impulsos del citado primer grupo de los terminales del circui
- 20.
- 25.
- 30.

*ME*



to computador al otro de los citados lados, y excitadores de amplificador conectados a los lados respectivos de los citados elementos emisores de luz y a través de los cuales se suministran los citados impulsos a los citados elementos emisores de luz.

5.

7.- Calculador electrónico, según la reivindicación 6, caracterizado porque el lado de cada elemento emisor de luz al cual se suministran los impulsos al citado tercer grupo de terminales de circuito computador comprenden una pluralidad de segmentos, estando conectado eléctricamente los segmentos de cada citado elemento emisor de luz al segmento correspondiente de los otros segmentos de los citados elementos emisores de luz, un excitador de amplificador respectivo para cada grupo de segmentos interconectados, y medios para suministrar impulsos respectivos para los impulsos en el citado tercer grupo de terminal de circuito computador para los respectivos terminales de los excitadores de amplificador para los citados segmentos.

10.

8.- Calculador electrónico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque cada elemento emisor de luz tiene un lado de ánodo y un lado de cátodo, suministrándose los impulsos en el citado primer grupo de terminales de circuito computador a uno de los citados lados y suministrándose los impulsos en el citado tercer grupo de terminales de circuito computador al otro de los citados lados.

20.

9.- Calculador electrónico, según la reivindicación 8, caracterizado porque el lado de cada elemento emisor de luz al cual se suministran los impulsos en el citado tercer grupo de terminales de circuito computador comprenden una pluralidad de segmentos, estando conectados eléctricamente los se-

25.

30.

ME

21



gmentos de cada elemento emisor de luz citado al segmento correspondiente de los otros elementos emisores de luz citados, y medios para suministrar impulsos respectivos a partir de los impulsos en el citado tercer grupo de terminales de circuito computador a respectivos terminales de los citados grupos de segmentos interconectados.

5.

10.- Calculador electrónico, según la reivindicación 8, caracterizado porque incluye excitadores de amplificador interpuestos entre los datos opuestos de los citados elementos emisores de luz y las fuentes de impulsos para ellos.

10.

11.- Calculador electrónico, según la reivindicación 9, caracterizado porque incluye excitadores de amplificador interpuestos entre los lados opuestos de los citados elementos emisores de luz y las fuentes de impulsos para ellos.

15.

12.- Calculador electrónico.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 48 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de 6 hojas de dibujos.

Madrid, a 21 de Noviembre de 1.973

BOWWAR INSTRUMENT CORPORATION

p.a.

JAIMÉ IZERN  
P. P.  
*[Handwritten Signature]*  
Firmado: JOSE L. MORA

*[Handwritten mark]*

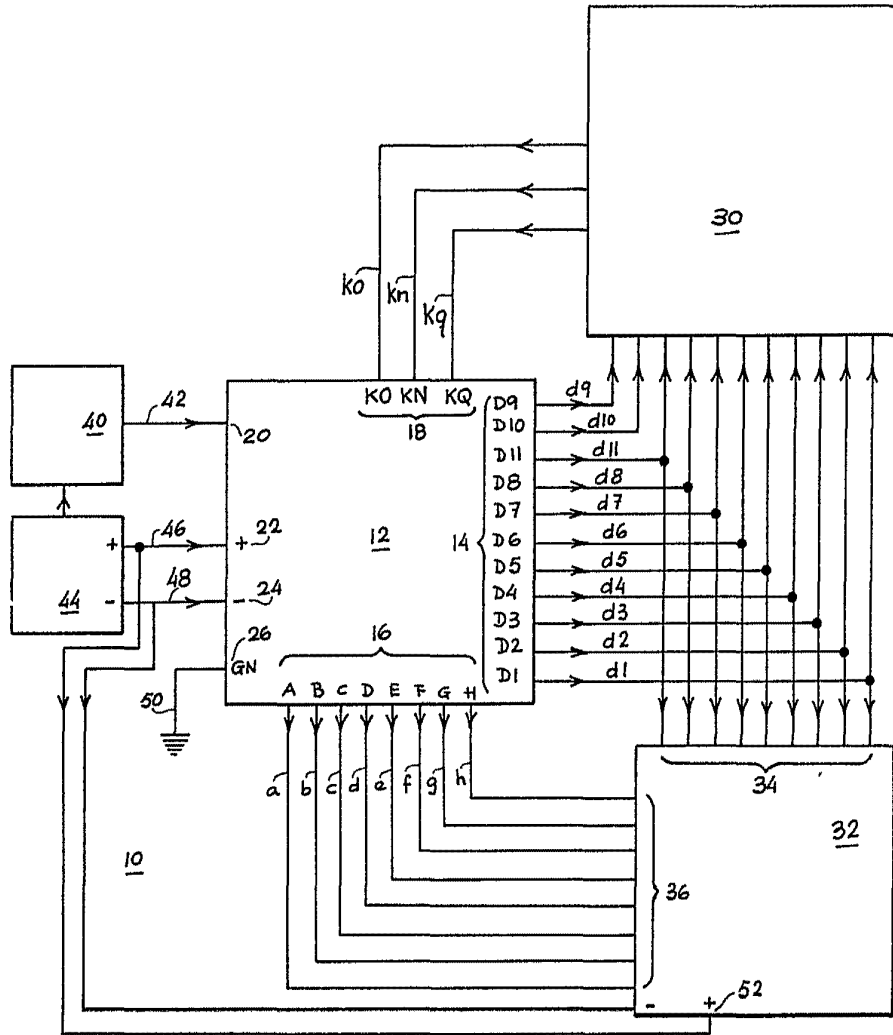


FIG. 1

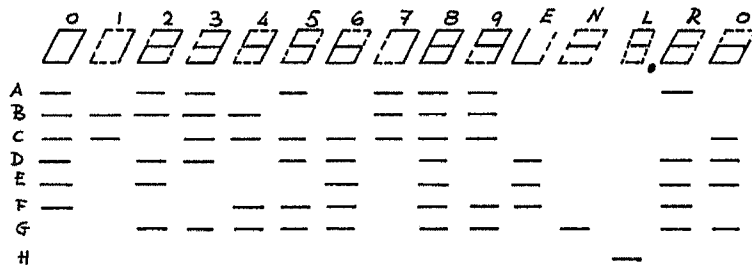


FIG. 3

Madrid, a 21 de Noviembre de 1973

JAIME ISERN

D. p.

*[Handwritten signature]*  
Firmado: FELIX PRETO

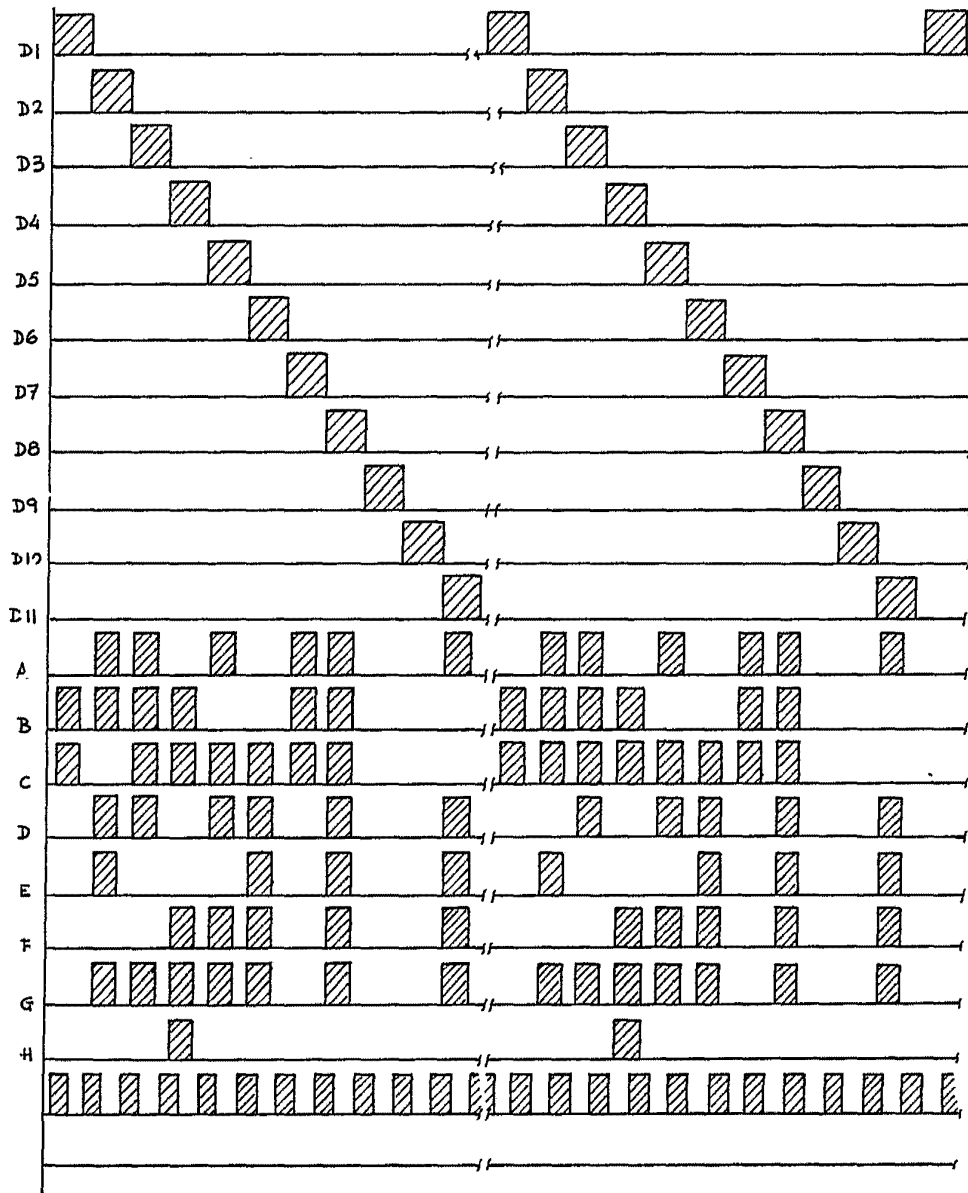


FIG. 2

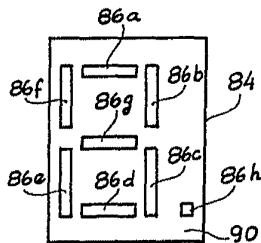


FIG. 4

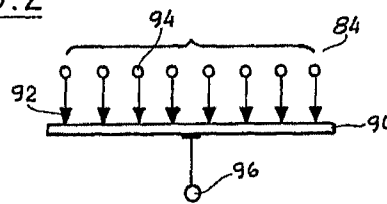


FIG. 5

Madrid, a 21 de Noviembre de 1973

JAIME ISERN

*[Handwritten signature]*

FELIPE PRIETO

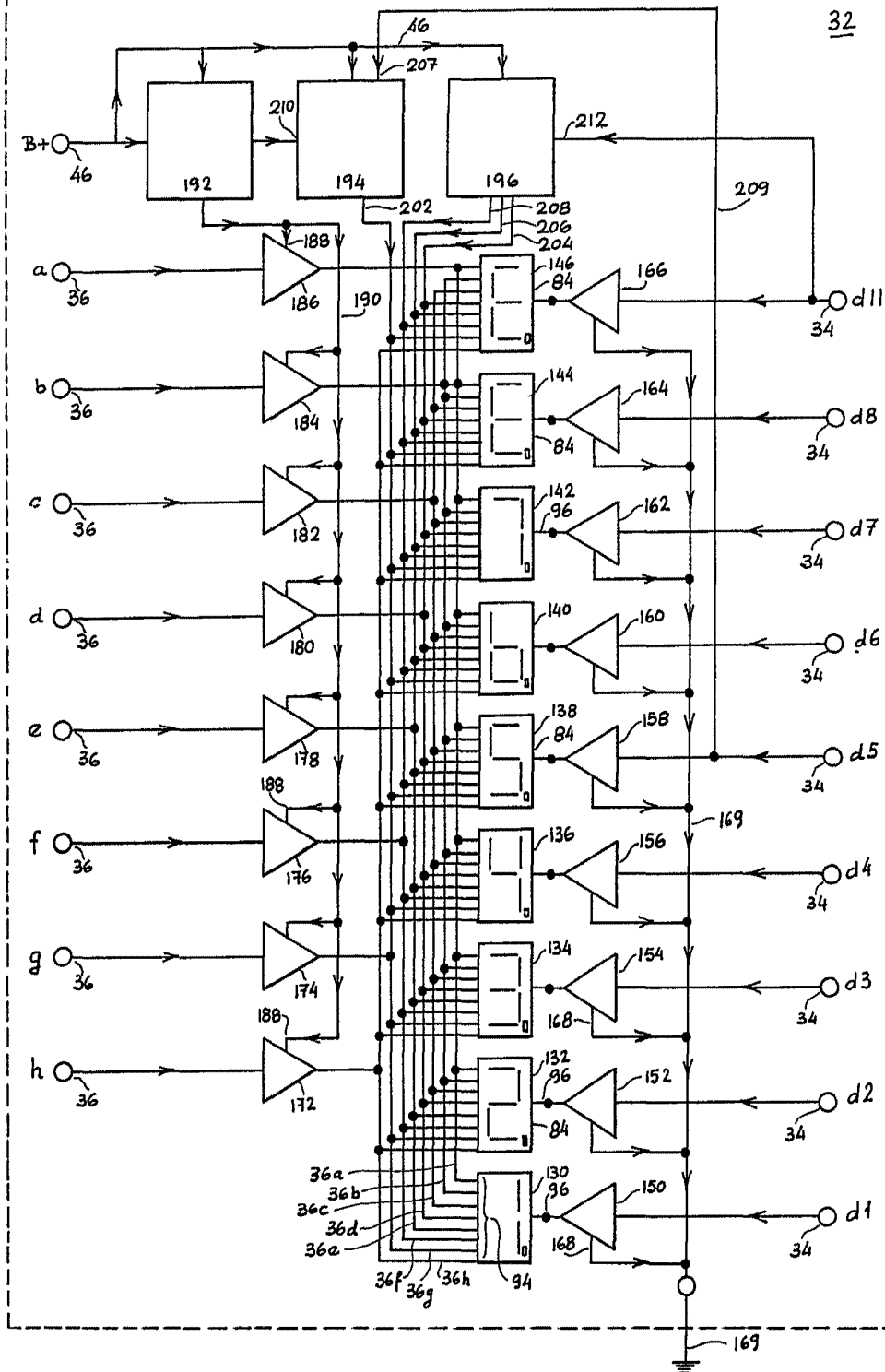


FIG. 6

Madrid, a 21 de Noviembre de 1973  
JAIME ISERN

P. P.

do: FELIPE PRIETO

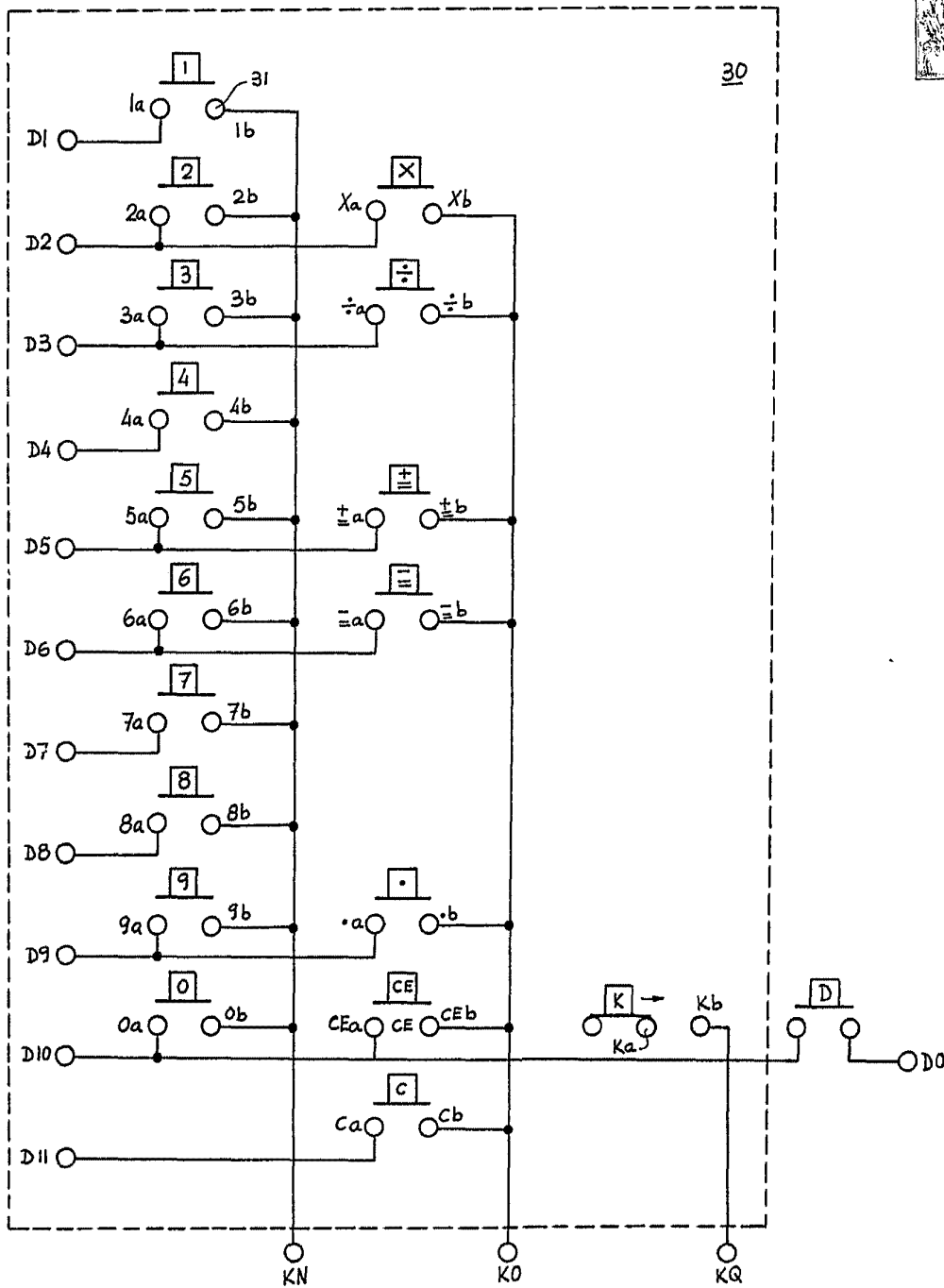


FIG. 7

Madrid, a 21 de Noviembre de 1973  
JAIME ISERN

P. P.

*[Handwritten signature]*  
Firmado: FELIPE PRIETO



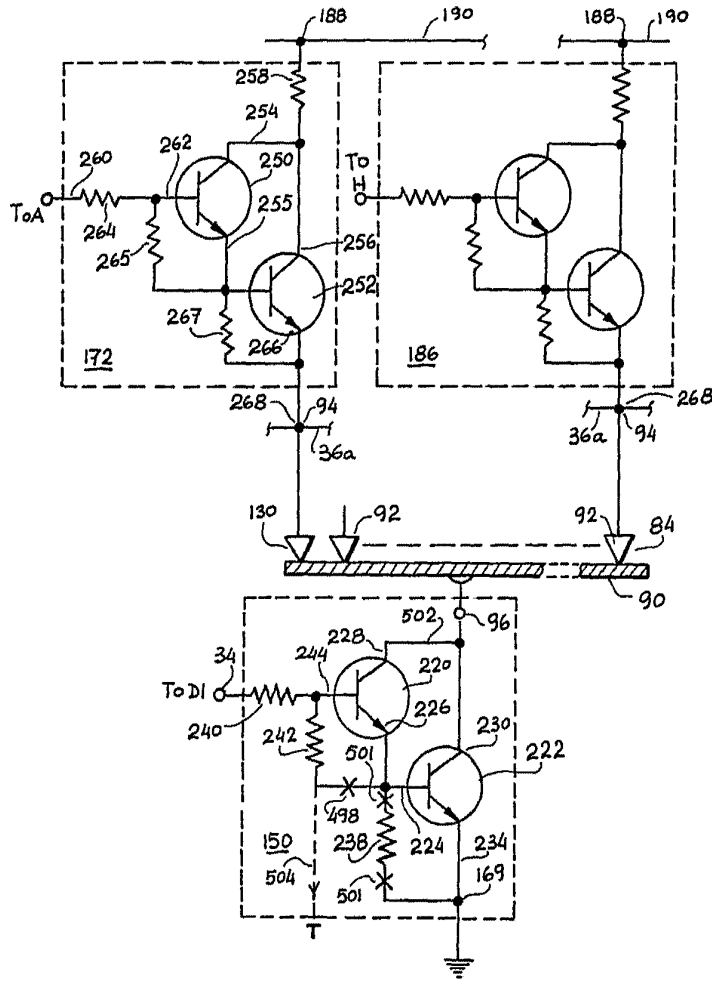


FIG. 9

D 11	D 10	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KN
C	CE		X	÷		+	-			•	KO
	K										KQ
	D										DO

FIG. 10

Madrid, a 21 de Noviembre de 1973

JAIMÉ ISERN

*[Handwritten signature]*

LA COMPAÑIA PUNTO