

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	469.526		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			5.5.1978		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	794.440		6.5.77		ESTADOS UNIDOS

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	63	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B23P		

64 TITULO DE LA INVENCION

APARATO DE MECANIZACION POR DESCARGAS ELECTRICAS.

71 SOLICITANTE (ES)

COLT INDUSTRIES OPERATING CORP.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

P.O. Box 2227-Griffth Road-Davidson, North Carolina 28036 EE.UU.

72 INVENTOR (ES)

Oliver A. Bell, Jr.; Randall C. Gilleland y Davey J. Chance, todos ellos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

POOR QUALITY

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se utiliza un multivibrador continuo controlado numé-
ricamente como fuente de suministro de energía para proporci-
onar impulsos de energía de mecanización de tiempos de activa-
ción y desactivación predeterminados. La salida en forma de
5 impulsos procedente del multivibrador numérico se transmite
por lo menos a través de una etapa de excitación intermedia
para activar un conmutador electrónico de salida, el cual está
conectado activamente tanto con la fuente de energía de co-
10 rriente continua como con el intervalo de formación de chis-
pas, con la finalidad de proporcionar a este último los impul-
sos de energía de mecanización. En respuesta a una caída pre-
determinada de la tensión en el intervalo de formación de
chispas, se añade un tiempo de desactivación suplementario
15 predeterminado numéricamente.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

El campo de aplicación al cual se refiere la presente
invención es la operación conocida generalmente como mecaniza-
ción por descargas eléctricas, que se llama también en lo que
20 sigue MDE, en la cual se elimina el material de una pieza tra-
bajada conductora de la electricidad por medio de la acción
de descargas eléctricas controladas con precisión entre un in-
tervalo que está formado entre un electrodo de herramienta y
la pieza trabajada. Un fluido refrigerante dieléctrico se ha-
ce circular y recircular a través del intervalo, generalmente
25 bajo presión, durante toda la operación de mecanización. Un
sistema de servoavance de electrodo o de pieza trabajada se
utiliza para obtener un movimiento relativo y por tanto mante-
ner una separación óptima entre el electrodo y la pieza traba-
30 jada mientras se elimina el material de la pieza trabajada.

Es importante para el proceso de mecanización por descargas eléctricas, que los impulsos de energía de mecanización aplicados al intervalo tengan un tiempo de activación-desactivación y una frecuencia controlables con precisión con el objeto de asegurar la repetibilidad de los resultados y conseguir una acción de corte adecuada en función del tipo particular de operación que se efectúa. Por ejemplo, en una operación de mecanización del tipo de desvastado, se utilizarán para el corte impulsos de frecuencia relativamente baja y de magnitud de corriente elevada. En una operación de mecanización del tipo de acabado, se utilizarán impulsos de frecuencia relativamente elevada y de magnitud de corriente inferior. Varios tipos de generadores de impulsos que presentan esta capacidad y esta posibilidad de reglaje han sido desarrollados y se utilizan corrientemente en la industria para mecanización por descargas eléctricas. Un tipo corrientemente utilizado de fuente de suministro de energía para mecanización por descargas eléctricas, incluye como parte principal de su generador de impulsos de energía de mecanización, un multivibrador estable en el cual el tiempo de activación-desactivación y las frecuencias se controlan y preajustan por medio de un conjunto de condensador y resistencia conectados mecánicamente. Un ejemplo de este tipo de generador de impulsos se representa y describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.649.802 a nombre de Sennowitz publicada el 28 de diciembre de 1970 por "Sistema de Protección para Circuito de Suministro de Energía de Mecanización por Descargas Eléctricas", perteneciendo dicha patente al mismo propietario que la presente. Se utilizan otros tipos de generadores de impulsos que incluyen varios dispositivos y combinaciones de multivibrado-

res estables, osciladores, etc., para obtener un control exacto de la duración y de la frecuencia de los impulsos de la energía de mecanización. La patente de los Estados Unidos, número 3.809.847 a nombre de Bell, publicada el 7 de mayo de 1974, por "Método y Aparato para Mecanización por Descargas Eléctricas", describe un ejemplo de un multivibrador de tipo numérico utilizado para efectuar la MDE. Un sistema de protección suplementario para fuente de suministro de energía numérica destinada a la MDE, se describe en la patente de los Estados Unidos a nombre de Bell, número 3.805.012, publicada el 16 de abril de 1974 por "Fuente de Suministro de Energía para Mecanización por Descargas Eléctricas con Sistema de Protección en Caso de Fallo del Conmutador de Salida".

RESUMEN DEL INVENTO

Por tanto, se ve que la presente invención proporciona un generador de impulsos para MDE, adaptable en particular para controlar de manera precisa el funcionamiento de un conmutador electrónico o de un grupo de conmutadores electrónicos, que tienen sus conductores de energía conectados entre una fuente de suministro de energía de corriente continua, y el intervalo de mecanización, con el fin de suministrar los impulsos de energía de mecanización.

El presente invento, aunque describe un modo de realización preferido de un circuito de MDE que incluye transistores utilizados como conmutadores electrónicos, no se limita a la utilización de este tipo particular de conmutador. Realizando sustituciones y pequeños cambios en los circuitos, los expertos en la técnica electrónica, podrán utilizar otros conmutadores electrónicos en lugar de los transistores. La expresión "conmutador electrónico" que se utiliza aquí significa

cualquier dispositivo de control electrónico que tiene dos o más electrodos que constituyen por lo menos dos electrodos principales o de conducción de energía que sirven para controlar la circulación de la corriente en el circuito de energía, controlándose la conductividad entre los electrodos principales por medio de un electrodo de control situado en el interior del conmutador, o mediante interrupción o cambio de polarización de la tensión aplicada a uno de los electrodos principales, haciendo que la conductibilidad del circuito de energía sea controlada estáticamente o eléctricamente sin desplazamiento de ningún elemento mecánico en el interior del conmutador. Se incluyen en esta definición, a título de ejemplo, pero sin carácter limitativo, los tubos electrónicos, los transistores, los rectificadores de silicio controlados y dispositivos semiconductores similares.

El sistema de protección de acuerdo con el presente invento está relacionado con la protección de cortocircuito de intervalo de tal manera que durante el cortocircuito se prolonga el tiempo de desenergización.

El conmutador electrónico de salida del circuito según la presente invención, está controlado durante su funcionamiento por un multivibrador continuo de tipo numérico que incluye una combinación de circuitos integrados del tipo de lógica transistor-transistor (TTL) de integración y complejidad medianas, tales como por ejemplo los varios tipos mencionados más adelante y que están fabricados y vendidos actualmente por la National Semiconductor Corp. de Santa Clara, California. La utilización de estos circuitos en la presente invención sirve para reducir el coste general y para aumentar la fiabilidad del circuito de suministro de energía.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

El presente invento, que se describirá completamente en la memoria que sigue, se ilustra en el dibujo adjunto que representa en combinación, un esquema y un diagrama parcial en bloques del modo de realización preferido del invento.

DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

El dibujo representa bajo la forma de un diagrama en bloques, los elementos individuales del generador de impulsos para MDE que se utilizan para aplicar a una etapa de excitación 10, un tren de impulsos de salida de excitación, utilizándose una o varias de estas etapas, según las necesidades, para asegurar la conformación de los impulsos y la amplificación de los impulsos de salida del multivibrador. Los impulsos de activación amplificados, se aplican a continuación a la base de uno o varios conmutadores transistorizados de salida 12, que se representan en la esquina derecha inferior del dibujo. El conmutador de salida 12 está constituido por un transistor tipo NPN cuyo colector está terminado con el terminal positivo de la fuente de suministro de energía principal de corriente continua 14, mientras que su emisor está conectado a través de una resistencia limitadora de corriente en serie 16, con el intervalo formado en el electrodo de herramienta 18. El terminal negativo de la fuente de energía de corriente continua 14 está conectado con la pieza trabajada 20. La polaridad que se ilustra en el dibujo es la conocida con el nombre de "polaridad inversa", utilizándose corrientemente esta forma de polaridad con electrodos del tipo de grafito y con ciertos materiales de piezas trabajadas. Se entenderá que la polaridad opuesta, llamada corrientemente "polaridad standard" en la cual el electrodo es negativo y la pieza trabajada es

positiva, se utiliza para otras combinaciones deseadas de electrodo de herramienta y pieza trabajada.

5 En cualquier caso, la inversión de polaridad y la incorporación de un transistor tipo PNP en lugar del conmutador de salida 12 constituido por un transistor NPN en el circuito podrá entenderse fácilmente y podrá ser realizada sin dificultad por un experto en técnica electrónica.

10 Incluidos en el circuito multivibrador numérico en la parte superior del dibujo, se hallan el conmutador de tiempo de excitación 22 y el conmutador de tiempo de desexcitación 24, los cuales incluyen cada uno unos dispositivos de reglaje de unidades y decenas, en función de los tiempos de excitación y de desexcitación necesarios. En el presente caso, los reglajes se efectúan de 1 a 99 microsegundos. Los conmutadores 22 y 15 24 son preferentemente conmutadores provistos de botones decimales con código binario que aseguran una representación visual que permite al operario estar informado de los reglajes con los cuales se efectúa la mecanización. Incluido igualmente en el multivibrador numérico se halla un paso selector de datos 20 cuádruple intermedio, de dos entradas, 26a, 26b, tal y como se representa. El paso selector de datos es capaz en cada caso de recibir las dos informaciones de entrada separadas decimales con codificación binaria de cuatro bits que se ajustan por medio del conmutador de tiempo de activación 22 y 25 del conmutador de tiempo de desactivación 24. Un tipo de selector de datos cuádruple de dos entradas que puede ser utilizado conjuntamente con la presente invención, es el tipo conocido bajo el nombre de modelo N74157, fabricado y comercializado por la National Semiconductor Corporation de Santa Clara, California. 30

Se obtiene así una sola entrada de selección de datos a través de los conductores 28a y 28b, que seleccionan bien los datos de tiempo de activación del conmutador 22 o los datos de tiempo de desactivación del conmutador 24.

5 La siguiente etapa a partir de la etapa de selección de datos 26a es una etapa de contador decimal que incluye las secciones de unidades y decenas identificadas respectivamente por los números 34a y 34b. Una etapa de contador decimal de desconexión 34c está conectada en el circuito de una manera y
10 con una finalidad que se explicarán más adelante. De acuerdo con el reglaje del conmutador de tiempo de activación o de tiempo de desactivación elegido por las etapas de selección de datos 26a y 26b, se obtiene una salida adecuada a partir de las etapas de contador siguientes 34a y 34b. Los contadores
15 decimales con código binario utilizados pueden, por ejemplo, ser del tipo MC4016 fabricado por la Motorola Semiconductor Products Inc. de Phoenix, Arizona. Los contadores se representan en el dibujo conectados para facilitar los dos dígitos preajustados en los conmutadores 23 y 24. El control de
20 desconexión es realizado por el circuito situado en la parte superior derecha del dibujo, que incluye el conmutador de desconexión 25 y su contador asociado 34c.

 Una fuente de impulsos de reloj a frecuencia elevada está constituida por una fuente de impulsos de reloj adecuada
25 38 representada en la parte superior izquierda del dibujo. El reloj 38 es un reloj de un megaHertz, que aplica los pasos de contador 34a, 34b y 34c impulsos a una frecuencia exacta de un megaHertz. Se entenderá que los contadores decimales 34a-34c pueden ser, a voluntad, del tipo sumador o restador. En el presente modo de realización, estos contadores son todos del tipo
30

restador.

Incluido igualmente en el multivibrador numérico se halla un flip-flop de control D, 30, que está conectado en el circuito de la manera ilustrada. Una puerta de entrada doble 40 tipo "NAND" se representa con sus dos entradas conectadas respectivamente a la salida Q del flip-flop 30 y a una línea de desconexión 42. La salida de la puerta 40 está conectada con los terminales \overline{MR} , \overline{PE} del contador 34c asociado con el conmutador de desconexión de cortocircuito 25. Una puerta 41 tipo "AND" se representa con sus dos entradas conectadas respectivamente con un terminal de "activación de módulo" y con los terminales \overline{D} y \overline{Q} del flip-flop 30. La salida procedente de la puerta "AND" 41, está conectada con la etapa de excitación 10 como se representa en la parte inferior del dibujo para transmitir a ésta los impulsos de activación. Se observará además que la señal de cortocircuito o de desconexión transmitida a partir de la línea 42, procede de un circuito de detección de intervalo de mecanización 50, el cual está conectado a su vez con uno de los elementos de intervalo, tal como el electrodo de herramienta 18.

El presente invento se estudiará desde varios puntos de vista. La primera característica que llama la atención, es el multivibrador continuo que incluye el conmutador 22 que controla el tiempo de activación, el conmutador 24 que controla el tiempo de desactivación, con las etapas selectoras de datos asociadas 26a y 26b, los pasos de contador asociados 34a y 34b y la manera con la cual estos funcionan con el flip-flop 30 de manera continua para proporcionar al transistor de salida 12 impulsos de energía de mecanización con tiempos de activación y desactivación predeterminados. La porción de multivibrador

continuo del sistema está constituida por un multivibrador de tipo nuevo y de gran precisión que controla con mucha exactitud los tiempos de activación y desactivación. Lo que es tal vez más importante, el multivibrador continuo funciona sin necesidad de ningún impulso de activación o de sincronización externo para iniciar o controlar su funcionamiento. En operaciones de mecanización con magnitud de corriente relativamente baja, por ejemplo, en una operación de corte de alambre por MDE en la cual es poco probable que se produzca un cortocircuito del intervalo, el funcionamiento del multivibrador de manera continua sin incorporación de la parte de cortocircuito puede ser satisfactorio.

La otra característica principal del presente invento, es la combinación del multivibrador continuo que se acaba de describir y del sistema de protección contra cortocircuitos que está asociado con él. El sistema de protección incluye el conmutador suplementario de desconexión 25 provisto de un botón de reglaje con graduación decimal de codificación binaria y su contador asociado 34c. Esta segunda característica lo mismo que la primera, se explicará y se clarificará en la sección que sigue que tiene por título "Descripción del Funcionamiento". Se entiende que el multivibrador continuo puede funcionar independientemente de cualquier sistema de desconexión en caso de cortocircuito. El sistema de desconexión en caso de cortocircuito, puede ser activado o desactivado selectivamente, por ejemplo por medio de la incorporación de un interruptor manual 43 en la línea de señal de desconexión 45, tal y como se representa. En la posición abierta del conmutador 43, el sistema de desconexión en caso de cortocircuito se elimina de la fuente de suministro de energía para MDE.

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

Durante el funcionamiento del multivibrador numérico continuo, el tiempo de activación se ajusta en el conmutador 22 y el tiempo de desactivación se ajusta en el conmutador 24.

5 Se entenderá que las líneas representadas y que hacen comunicar, por ejemplo el conmutador 22 y el terminal de entrada A de las etapas selectoras de datos 26a y 26b, incluyen cuatro líneas separadas para manipular los bitios decimales con código binario. De manera idéntica, la línea de salida que se re-

10 presenta de manera simplificada a partir del conmutador 24 incluye cuatro líneas separadas entre este conmutador y el terminal de entrada B de las etapas selectoras de datos 26a y 26b. Con relación a los contadores 34a y 34b, sus terminales respectivos marcados P_0 , P_1 , P_2 y P_3 proporcionan un número, (de 0 a

15 9) en el cual los contadores de tiempo de activación y de desactivación 34a y 34b se hacen volver internamente cuando han restado hasta cero. Cuando un contador ha restado hasta cero, se deja que la salida Buss tome un nivel alto. Ya que los con-

20 tadores 34a y 34b están montados en cascada y que las salidas Buss están unidas conjuntamente, ambos contadores deben estar en cero para que el terminal Buss tome un nivel alto. Se observará además que los terminales \overline{MR} y \overline{PE} están desactivados en los contadores 34a y 34b. Los terminales \overline{MR} y \overline{PE} se utilizan

25 para activar o desactivar el contador de desconexión 34c según el estado de la línea de desconexión 42. Si ambas líneas de entrada del contador 34c tienen un nivel bajo, el contador libera el terminal Buss todo el tiempo y no participa en el recuento. Si las líneas de entrada tienen un nivel alto, el con-

30 tador 34c deberá terminar su cuenta a cero antes de que el control pueda ser devuelto al contador 34a.

En el modo de funcionamiento continuo del multivibrador, el conmutador 44 se abre en la línea de salida a partir de la puerta "NAND" 40. Los contadores 34a y 34b se preajustan en los números de tiempo de activación por medio del conmutador 22 a través de las etapas selectoras de datos 26a y 26b. Estando la clavija 1 sometida a un nivel alto, se selecciona el tiempo de activación. Los contadores se preajustan en el tiempo de activación cuando se produce el borde delantero del impulso de reloj de un megaHertz y descuentan cada ciclo hasta cero. Cuando los dos contadores han llegado a cero, los terminales Buss toman un nivel alto, lo que activa el flip-flop 30. La salida Q del flip-flop 30 y la clavija 1 de las etapas selectoras de datos 26a y 26b toman un nivel bajo seleccionando así el número de tiempo de desactivación en el conmutador 24. Cuando el siguiente ciclo de reloj toma un valor alto, los contadores se preajustan en el número de tiempo de desactivación y el ciclo indicado más arriba se repite de nuevo hasta que se llegue a cero. En este momento, la salida de Buss toma de nuevo un nivel alto y activa el flip-flop 30. La salida Q cambia el nivel de tensión de la clavija 1 de las etapas selectoras de datos 26a y 26b y por tanto selecciona de nuevo el número de tiempo de activación. Estando aplicada la energía, el flip-flop 30 puede tomar cualquier estado y selecciona un número o el otro haciendo funcionar el multivibrador de manera continua. No se necesita ninguna sincronización externa ni ninguna realimentación a partir del intervalo de mecanización, para que funcione de esta manera.

Si es necesario hacer funcionar el multivibrador con su sistema de protección contra cortocircuitos activados, se cierra el conmutador 43. Si existe una dificultad en el inter

valo de trabajo, la tensión de intervalo es detectada por el
circuito detector de tensión de intervalo 50. Los problemas
que se producen en el intervalo de trabajo se reflejan típi-
camente por una brusca caída de tensión en el intervalo de
5 trabajo. En este momento, es conveniente alargar el tiempo de
desactivación reduciendo así la corriente de intervalo para
evitar desperfectos en el electrodo 18 y/o la pieza trabajada
20 hasta que haya sido posible subsanar el cortocircuito en el
intervalo. Si la tensión toma un nivel bajo en la línea de des-
10 conexión 22, la salida de la puerta "NAND" 40 tomará un nivel
alto, permitiendo que se active el contador de desconexión
34c. Cuando los contadores de tiempo de activación-desactiva-
ción 34a y 34b están en cero y liberan el terminal Buss, el
contador 34c está en condiciones para hacer el recuento de
15 una unidad. Si los contadores 34a y 34b no están en cero, la
salida Buss se mantiene en cero. Si el contador 34c no está
en cero, los contadores 34a y 34b siguen en su estado hasta
que este contador 34c haya vuelto a cero. Esto multiplica e-
fectivamente la duración del tiempo de desactivación por un
20 factor incluido entre 1 y 16 que ha sido ajustado previamen-
te por medio del conmutador decimal con código binario de
desconexión 25.

Se observará que el invento proporciona un multivi-
brador continuo nuevo y mejorado para MDE. Además, se propor-
25 ciona un multivibrador particularmente bien adaptado para fun-
cionar con un sistema mejorado de desconexión en caso de cor-
tocircuito según el invento.

En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer en las siguientes:

30

REIVINDICACIONES

1.- Aparato de mecanización por descargas eléctricas que incluye un conmutador electrónico de salida y una fuente de energía de corriente continua conectados activamente con un intervalo de mecanización para suministrar a éste impulsos de energía de mecanización de tiempo de activación-de
5 sactivación predeterminado numéricamente, caracterizado porque incluye en combinación:

un multivibrador numérico que funciona de manera continua para suministrar impulsos de activación destinados a
10 controlar el funcionamiento de dicho conmutador de salida, incluyendo dicho multivibrador unos conmutadores de tiempo de activación y de tiempo de desactivación ajustables por separado;

15 una etapa de contador que puede ser conectada sucesivamente con uno de los conmutadores de tiempo de activación y de desactivación;

una etapa selectora de datos conectada entre dichos conmutadores y dicha etapa de contador, respectivamente, para
20 controlar esta conexión;

25 y un dispositivo de control independiente conectado activamente entre dicho dispositivo contador y dicha etapa selectora de datos para proporcionar una tensión de salida con el fin de conectar alternativamente los datos de tiempo de activación y los datos de tiempo de desactivación para controlar el funcionamiento de dicha etapa de contador.

2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de control independiente tiene una salida suplementaria conectada con el electrodo de control
30 de dicho conmutador de salida con el fin de controlar su con

ducción.

3.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha salida suplementaria de dicho dispositivo de control está conectada con el electrodo de dicho conmutador de salida a través de una etapa amplificadora intermedia para controlar su funcionamiento.

4.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho dispositivo de control incluye un flip-flop para proporcionar ambas salidas.

5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por. APA
RATO DE MECANIZACION POR DESCARGAS ELECTRICAS.

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

Madrid, 5 Mayo 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.

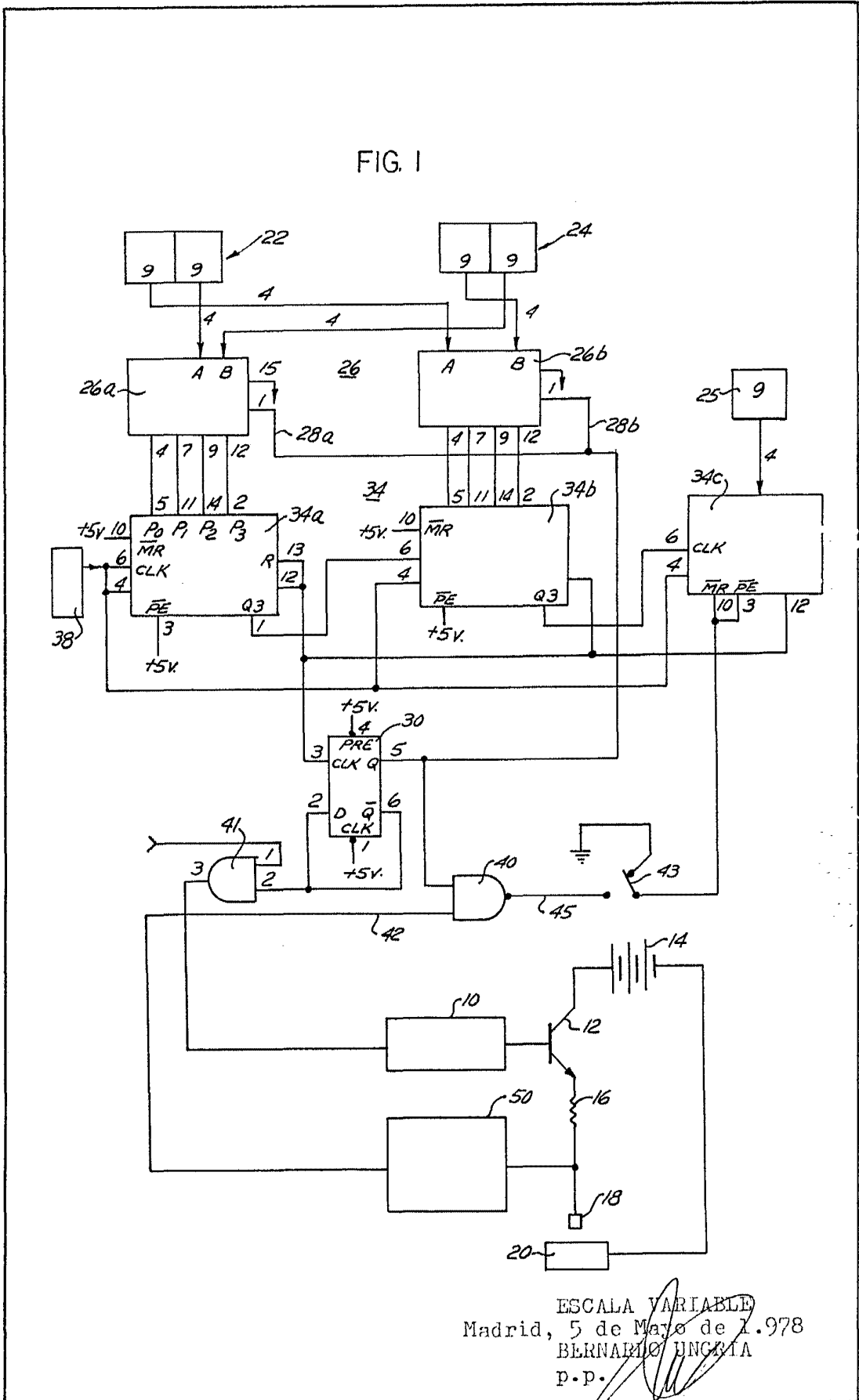


20

25

30

FIG. 1



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 5 de Mayo de 1.978
 BERNABE UNGRIA
 P.P.