

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

RECEBIDA
1968
1968

NUMERO	463387
FECHA DE PRESENTACION	

10 A 1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01K; G05D	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION SISTEMA ELECTRO-DIGITAL PARA LA INDICACION Y REGULACION DE TEMPERATURA .		
71 SOLICITANTE (S) TECNOCERAMICA, S. A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Vilanova del Cami (Barcelona), Carretera Igualada-Sitges, Hm. 1		
72 INVENTOR (ES) Don Juan BOFARULL ADELL		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE Don Ignacio PONTI GRAU		

La invención se refiere a un sistema electrónico digital especialmente proyectado para indicar y regular uno o varios niveles de temperatura de forma totalmente automática.

5 El sistema de la invención se basa en el empleo de un módulo microprocesador de datos que convierte las informaciones analógicas suministradas por los sensores o detectores de temperatura, en una salida BCD paralela para activar un display de 3 1/2 dígitos.

10 Para ello, de acuerdo con la invención, la señal analógica obtenida es filtrada por una red pasiva RC y amplificada operacionalmente por un amplificador no inversor, montado en bucle cerrado para, posteriormente, aplicarla al microprocesador.

15 El módulo microprocesador está formado por un condicionador de señal y por el microprocesador digital propiamente dicho, interconectados de forma que el primero proporciona una señal estabilizada de referencia ajustable e integra la señal analógica por el método de doble rampa, que es
20 comparada y contada por el microprocesador a una frecuencia impuesta por el reloj externo, después de lo cual los impulsos pasan a la memoria para ser transferidos al decodificador.

Otra característica de la presente invención es la
25 posibilidad de que el generador de la señal de reloj externa esté formado por un multivibrador astable, controlado por una red RC y cuya salida es dividida en décadas para obtener una mayor exactitud para su ulterior aplicación a la entrada

de sincronización del microprocesador y a los dispositivos de mando del foco térmico.

Se pueden utilizar diversos medios para comparar la señal de salida del conversor analógico digital con la magnitud de referencia. De acuerdo con la invención, la señal A de salida del microprocesador es comparada con una señal B establecida por conmutadores rotativos codificados en BCD, mediante circuitos integrados aptos para proporcionar tres señales de salida correspondientes a los resultados de comparación A igual a B, A menor que B y A mayor que B. La señal obtenida se memoriza para la obtención de efectos de memoria y de retardo, se utilizan preferiblemente dos circuitos biestables, uno de los cuales divide por 2 la señal de reloj, en tanto que el otro trabaja como tal, con entradas de señal A mayor que B y frecuencia de reloj dividida por 2, estando la salida del circuito conectada a una de las entradas del otro biestable en funciones de memoria y que recibe asimismo una señal de reset. La salida del circuito puede comandar medios de conmutación para el mando del foco térmico en la forma usual.

Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplo no limitativo del alcance de la presente invención y en representaciones esquemáticas, una forma preferida de llevarla a la práctica.

En dichos dibujos: La figura 1 es un diagrama de bloques del conjunto del sistema, en el que se ha representado únicamente un canal de comparación; la figura 2 muestra, en diagrama de conexiones, la fuente de alimentación del sis-

tema; la figura 3 muestra, más detalladamente, el esquema del conversor analógico digital con su amplificador de entrada; la figura 4 representa de manera similar, el conjunto del comparador digital con el generador de frecuencia patrón y el circuito de retardo y memoria para el gobierno del foco térmico asociado con el sistema.

En el diagrama de bloques de la figura 1, se aprecia el módulo microprocesador digital -MD- que elabora, en base de una magnitud de referencia -VR- y una frecuencia patrón o señal de reloj externo -RE-, la señal analógica de medición amplificada por el amplificador operacionesl -A- y procedente de una o varias sondas de temperatura -ST-. Las salidas -S- del microprocesador son conducidas, por una parte a un módulo de interface convencional -I- para excitar un display o presentación -DY-, que en el caso representado es de tres dígitos y medio para indicar el nivel de temperatura especificado y el sentido de variación respecto de la misma, del nivel de temperatura controlado.

La fuente de alimentación del conjunto del sistema se aprecia en la figura 2. A partir de un transformador de alimentación -TR1- presenta dos salidas simétricas -S1 y S2-, reguladas y estabilizadas por sendos amplificadores operacionales -CI11- y -CI12-, cuyas tensiones de referencia se fijan mediante los potenciómetros -P3 y P4- de forma totalmente independiente. Las dos salidas auxiliares -S3 y S4- son de tensión fija y estabilizadas mediante los circuitos integrados -CI13 y CI14-.

Con referencia a la figura 3, el amplificador de

entrada -A-, que recibe la señal de entrada procedente de la sonda o sondas de temperatura -ST-, está formado por un circuito integrado -CI1- que comprende un amplificador analógico, conectado como amplificador no inversor en bucle cerrado, compensado interiormente respecto a frecuencia y a temperatura, de modo que requiere únicamente el ajuste de la tensión de "offset"; la señal de entrada es aplicada directamente al amplificador a través de un resistor -R1-, de manera que se consigue una elevada impedancia de entrada. La señal de salida del amplificador -A- es aplicada a través del filtro formado por -R5 y C1- al microprocesador digital -CI2-; esta señal es amplificada y estabilizada para pasar posteriormente al circuito condicionador de señal -CI3-, donde es amplificada nuevamente e integrada por el método de doble rampa, comparada con una tensión de referencia interna y fija de manera que se obtiene una forma de onda en diente de sierra estable y lineal, que vuelve al microprocesador a través de -D1 y D2-. En este dispositivo la señal es conformada mediante un "clock" interno, para ser contada luego durante los intervalos fijados por el "clock" o reloj externo. Los impulsos obtenidos son almacenados finalmente en las memorias que, debidamente sincronizadas por el reloj exterior, entregan los mismos al sistema decodificador de mando de la presentación -DY-.

25 En una realización preferida, el decodificador -I-, que es excitado desde el circuito integrado -CI2- por las líneas -S- y está indicado en forma de bloques en la figura 1, tiene salidas para excitar una presentación -DY- de siete

segmentos y acepta una entrada codificada de cuatro bit, de modo usual. El visualizador o presentación puede ser cualquiera de los corrientes, por ejemplo a base de diodos luminiscentes o cristales líquidos y un alcance de 3 dígitos y medio.

La entrada -1- del circuito integrado -CI2- recibe una señal de frecuencia patrón o de reloj que es suministrada por el circuito representado en la parte inferior de la figura 4, consistente en un multivibrador astable formado por puertas lógicas NO y controlado por una red RC, formada por el resistor -R9- y el condensador -C8-. La frecuencia generada por este oscilador es dividida de modo usual en décadas contenidas en los circuitos -CI5 y CI6-, para ser aplicada finalmente a la entrada -1- del microprocesador y a la entrada -2- del circuito de conmutación, que se describirá más adelante, para obtener un retardo en tal efecto.

Las salidas -S- del microprocesador se derivan en -SD- (figura 3) para excitar el circuito comparador digital representado en la figura 4. Este último se halla compuesto ventajosamente por circuitos integrados realizados en tecnología CMOS - CI15 a CI18- y capaces de comparar magnitudes de cuatro bit y entregar tres señales de salida según que el resultado de la comparación sea A menor que B, A igual a B. o A mayor que B, siendo A y B, respectivamente, la señal presente en las salidas -S- del microprocesador -CI2-, y B la seleccionada mediante los conmutadores rotativos -PR1-, codificados en BCD. Asociando varios de tales circuitos en cascada se puede comparar magnitudes o cantidades con un nú-

mero prácticamente indefinido de bit, para lo cual basta conectar las salidas A mayor que B; A igual a B y A menor que B con las entradas respectivas del circuito siguiente, tomando como primer circuito el correspondiente al comparador de las unidades. Las entradas de este último se conectan al estado bajo o al alto, según lo requiera la señal de salida que se obtendrá en el circuito que ocupa el lugar decimal más elevado, en el caso representado el de las unidades de millar.

La figura 4 muestra igualmente, en su parte superior, los circuitos de retardo y memorias. Está constituido por dos circuitos integrados CMOS -CI19 y CI20- cuya estructura interna es un doble biestable tipo D con posibilidad de mando por SR. Uno de los biestables del primer circuito -CI19- está conectado como divisor por 2 de la señal de reloj externo que llega por la línea -2-, proporcionando el retardo suficiente para evitar posibles perturbaciones. El segundo biestable trabaja como tal, aplicando la señal A mayor que B procedente del comparador a una de sus entradas, en tanto que a la otra se aplica frecuencia de reloj externo dividida por 2; al producirse la coincidencia de estas dos señales se produce el cambio de estado del biestable, pasando la salida del mismo al nivel alto por un corto instante, ya que la red desfaseadora formada por el resistor -R52- y el condensador -C22- hace que se aplique este nivel alto al terminal de reset, invirtiendo nuevamente el estado del biestable y haciendo que la salida del mismo vuelva al nivel bajo. El nivel alto de la salida del biestable descrito es aplicada al circuito integrado -CI20-, que actúa propiamente como memoria, cambiando de esta-

do y conservando el mismo hasta que se aplique en su terminal de reset una señal procedente del comparador y correspondiente a la función A menor que B.

5 De la salida del circuito integrado -CI20- se toma la señal para excitar un relevador electrónico, formado por el transistor -T3- y el relevador -RL1-; el transistor trabaja como amplificador seguidor de emisor, y el segundo es un relevador Reed de un solo circuito inversor, que es conectado mediante las líneas -3- con los medios pertinentes al caso para la regulación de los dispositivos de mando del foco 10 térmico generador de la temperatura bajo control, por ejemplo el dispositivo de calefacción de un horno. La salida inversa del circuito integrado -CI20- es utilizada para, mediante un diodo luminiscente -D18- u otro medio de igual efecto, 15 indicar la conmutación efectuada por la báscula, o sea, el estado de funcionamiento del sistema.

El funcionamiento detallado del sistema se deduce de la anterior descripción teniendo en cuenta las características específicas de los diversos circuitos integrados. Por 20 otra parte, son evidentes las funciones propias de otros componentes no descritos particularmente y que pertenecen al dominio común en la especialidad, así como el hecho de que todos los circuitos mencionados podrían ser sustituidos por otros técnicamente equivalentes.

25 Por lo demás, serán independientes del objeto de la presente invención los detalles, accesorios y demás características constructivas no esenciales, empleados en la puesta en práctica de la misma, tales como naturaleza de los di-

versos componentes utilizados y sus formas de montaje mecánico, por quedar todo ello comprendido dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

- . -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un circuito conversor analógico digital que incluye entradas para una frecuencia señal de reloj externo para una magnitud de referencia y para una señal analógica y salidas conectadas con un circuito decodificador, interface de mando para un dispositivo de display o presentación de datos y con medios comparadores de salida del circuito decodificador con una o varias señales de referencia preseleccionadas, dispuestas para gobernar en correspondencia dispositivos de mando del foco térmico asociado con el sistema detector.

2. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que los medios determinadores de los niveles de temperatura a controlar comprenden un amplificador analógico conectado como amplificador no inversor en bucle cerrado, cuya salida se halla unida a la entrada de señal de mando del circuito conversor analógico digital, y su entrada conectada con un dispositivo sensor de la temperatura a controlar.

3. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el conversor analógico digital comprende un circuito microprocesador digital y un circuito condicionador de señal, conectados en-

Rg


tre sí de manera que el primero entrega al segundo una señal
amplificada y estabilizada, que en este último es convertida
en una señal en diente de sierra, a su vez devuelta al micro-
procesador para su conformación y conteo bajo el mando de la
5 señal de reloj externa, después de lo cual los impulsos con-
tados son almacenados en memorias para su ulterior entrega
al circuito decodificador.

4. Sistema electro-digital para la indicación y
regulación de temperatura, de acuerdo con las reivindicacio-
10 nes 1 y 3, caracterizado esencialmente por el hecho de que
el amplificador analógico está conectado con la entrada de
señal del microprocesador a través de un filtro pasivo RC.

5. Sistema electro-digital para la indicación y
regulación de temperatura, de acuerdo con las reivindicacio-
15 nes 1 y 3, caracterizado esencialmente por el hecho de que
la señal en diente de sierra es obtenida mediante una segun-
da amplificación e integración por el método de doble rampa,
seguida por comparación con una tensión de referencia inter-
na y fija.

20 6. Sistema electro-digital para la indicación y
regulación de temperatura, de acuerdo con las reivindicacio-
nes 1, 3 y 5, caracterizado esencialmente por el hecho de
que la señal de salida es devuelta al microprocesador a tra-
vés de un circuito de diodos conectados en antiparalelo.

25 7. Sistema electro-digital para la indicación y
regulación de temperatura, de acuerdo con las reivindicacio-
nes 1 y 3, caracterizado esencialmente por el hecho de que
el circuito conformador lleva a cabo el acondicionamiento de




la señal mediante una señal de reloj interna, en tanto que la sincronización de las memorias es efectuada mediante la frecuencia de señal de reloj externo.

5 8. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el generador de la señal de reloj externa está formado por un multivibrador astable conectado de manera que es controlado por un red RC y cuya salida es dividida en décadas para su
10 ulterior aplicación a la entrada de sincronismo del microprocesador y a los dispositivos de mando del foco térmico.

15 9. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que una señal A de salida del microprocesador es comparada con una señal B establecida por conmutadores rotativos codificados en BCD. mediante circuitos integrados aptos para proporcionar tres señales de salida correspondientes a los resultados de comparación A igual a B, A menor que B y A mayor que
20 B.

25 10. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que los dispositivos de memoria y retardo comprenden dos circuitos bistables, uno de los cuales divide por 2 la señal de reloj externo, en tanto que el otro trabaja como tal, con entradas de señal A mayor que B y de frecuencia de reloj dividida por 2; estando la salida del circuito conectada con una entrada



de otro circuito biestable en funciones de memoria y que recibe asimismo una señal de reset.

5 11. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 10, caracterizado esencialmente por el hecho de que la salida del circuito se halla unida con medios para el mando del foco térmico.

12. Sistema electro-digital para la indicación y regulación de temperatura.

La presente memoria descriptiva consta de trece hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 21 de octubre de 1977

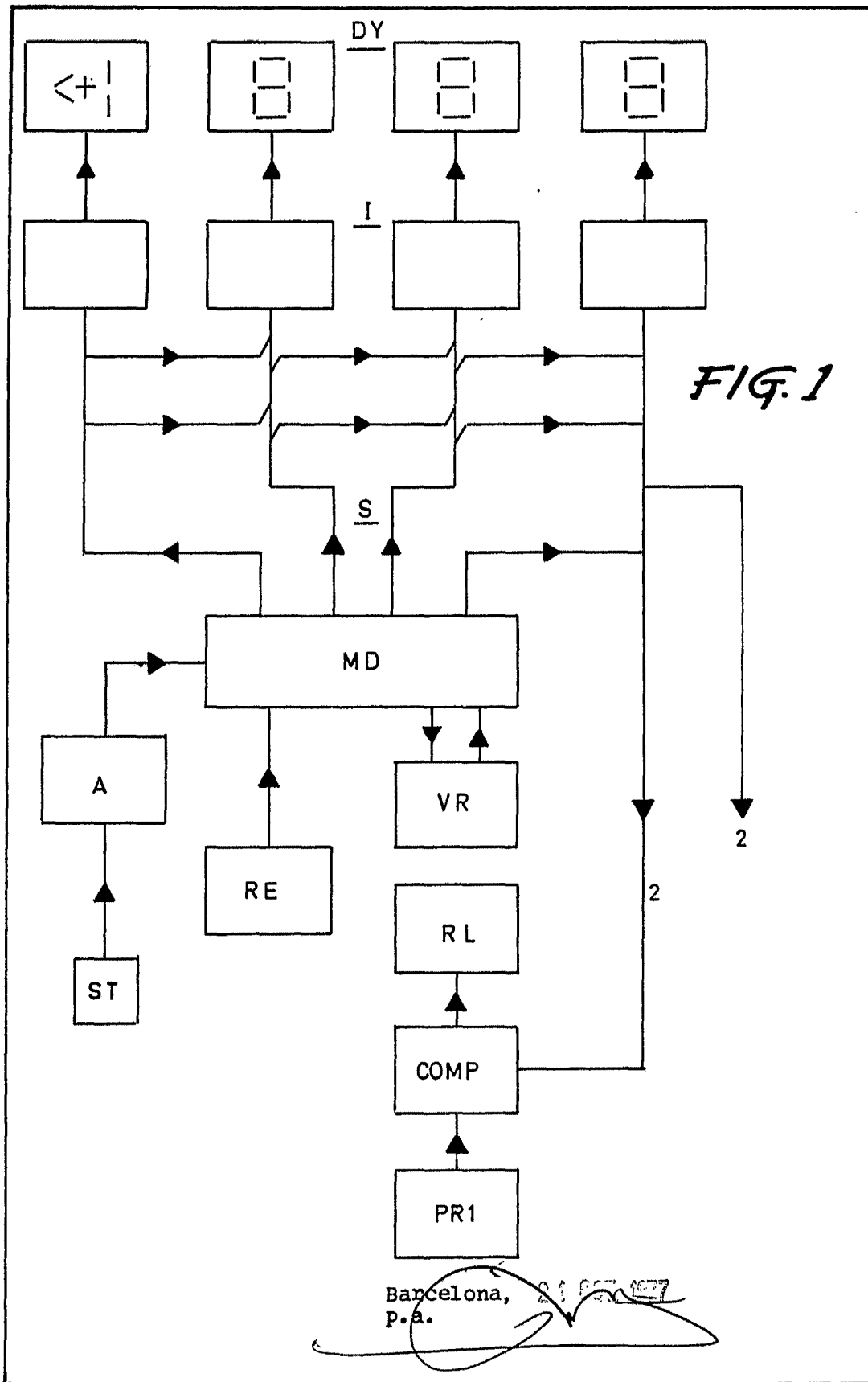
TECNOCERÁMICA, S. A.

P.a.



kg

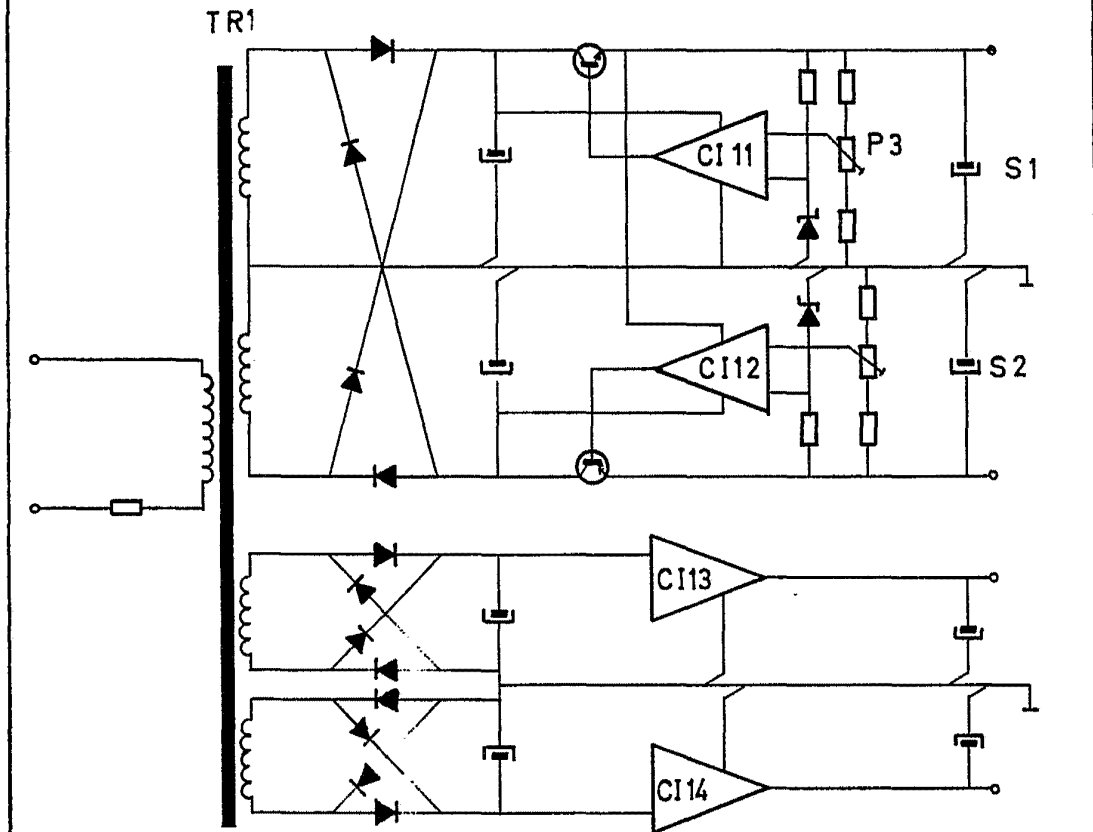
27888/4



Barcelona,
P.A.

27888/4

FIG. 2



27888/4

Barcelona, 21 OCT. 1977
P.a.

27000/4

FIG. 3

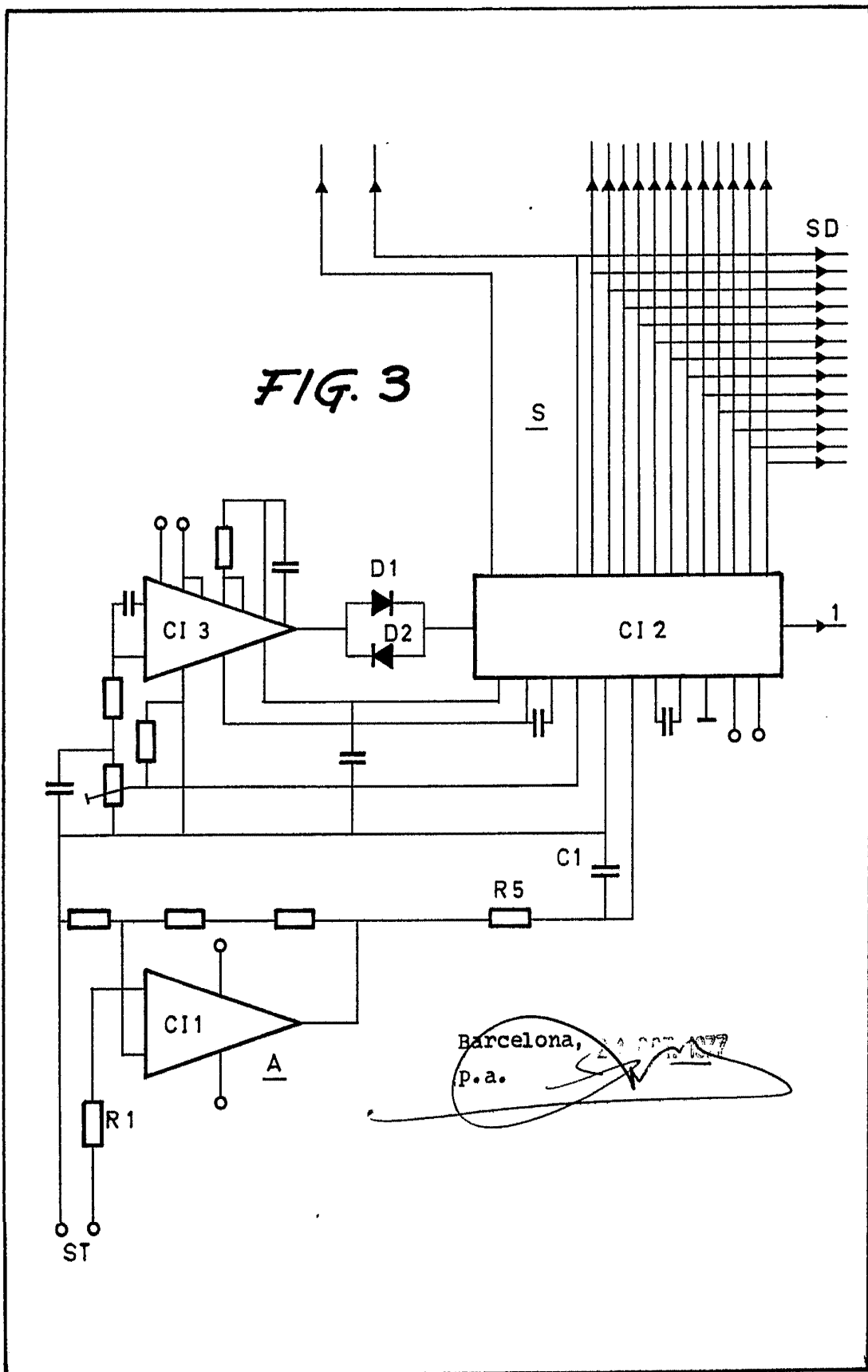
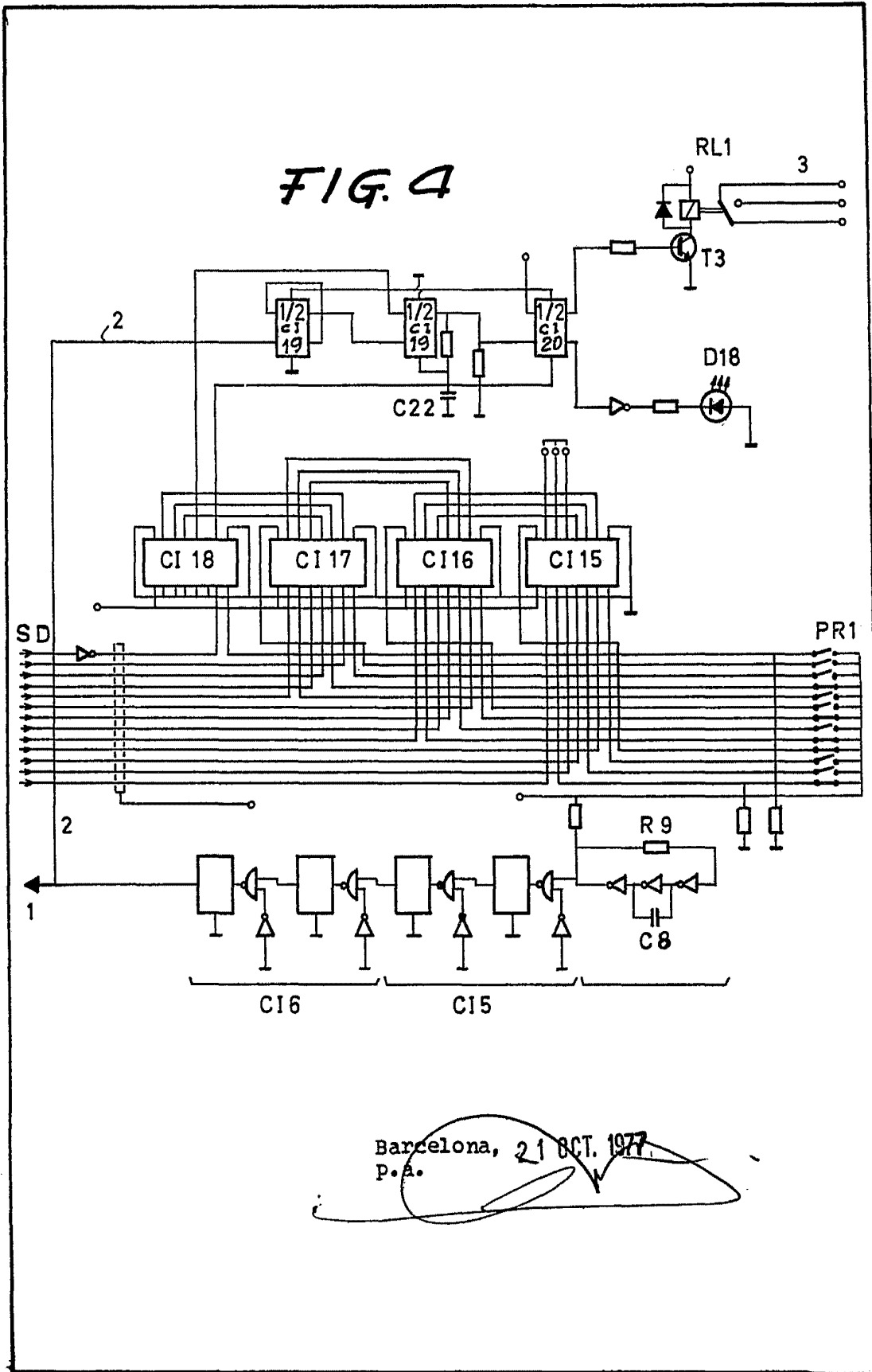


FIG. 4

27888/4



Barcelona, 21 OCT. 1977.
P.A.