



384527

384527

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

| |
|----------------------|
| RECCION TECNICA |
| CLASIFICACION I.P.L. |
| CLASE <u>G 05</u> |
| SUBCLASE <u>D</u> |

a favor de Don Martín TAPIOL SOLER y Don Claudio BERTOLINO MOMBARUZZO, de nacionalidad española e italiana respectivamente, domiciliados en Barcelona, calle Mallorca, 366, por "SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE LA TEMPERATURA INTERIOR EN SILOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- En toda clase de silos destinados a contener granos o piensos, es necesario prever un control sistemático de la temperatura interior que adquiere el material en diversas zonas del espacio interior del silo. Para
5. ello se viene utilizando detectores termoeléctricos adecuadamente distribuidos, los cuales son conectados sucesivamente por el operador con un aparato de medida que proporciona la indicación de la temperatura del detector en cuestión.
 10. Es evidente que un tal sistema de control manual,

384527

30



aparte de mantener empleada una persona en una labor tediosa, no proporciona una seguridad absoluta de que cualquier punto de fermentación incipiente será detectado con el tiempo necesario para permitir tomar las medidas correctoras oportunas.

5.

La invención suprime este inconveniente de los sistemas conocidos, ya que proporciona un sistema automático y continuo de detección de la temperatura, que cubre toda la masa almacenada, con alarmas programadas y prescindiendo totalmente de la actuación física del operador.

10.

El sistema de acuerdo con la invención comprende para ello un puente electrónico que alimenta un sistema indicador y de alarma, siendo excitado mediante la entrada conmutada secuencialmente desde las diversas sondas termoelectricas o termopuntos, por la señal decimal de un circuito decodificador que es alimentado con señales binarias suministradas por un programador secuencial que establece el termopunto interrogado, y un circuito generador de barrido que determina el tiempo de exploración del termopunto, estando todos estos circuitos polarizados mediante una fuente de alimentación de corriente continua y asociados con un circuito de reposición inicial, cuando el sistema es alimentado con corriente alterna.

15.

20.

En la realización preferida de la invención se utiliza un circuito generador de barrido que comprende una unidad Nor de inhibición y cuya otra entrada está unida a una memoria que suministra la señal de mando a través de un temporizador que establece la duración de los

25.



- intervalos, con realimentación de la salida del mismo para reposición al estado inicial de reposo, a través de un segundo circuito temporizador, que determina la duración de la señal de nivel operativo. En cuanto al programador se utiliza una serie de circuitos biestables montados en cascada, excitada por la salida del generador de barrido, cuyos circuitos se hallan provistos de salidas decimales y puertas OR de entrada, unidas mediante su input libre a una línea de reposición general.
- 5.
10. Para la transformación de las salidas binarias del sistema programador en una señal decimal apta para el funcionamiento de las etapas sucesivas del conjunto y para la indicación numérica de base 10, se emplea de acuerdo con la invención un circuito decodificador que comprende una matriz de resistores cuyas entradas van unidas a las salidas del programador y que gobiernan respectivas puertas NOR de inhibición.
- 15.
20. Otra característica importante de la invención reside en las fuentes de alimentación empleadas en el sistema, fuertemente estabilizadas y compensadas térmicamente. Constan de un dispositivo regulador de corriente intercalado en la línea de alimentación y gobernado mediante un circuito diferencial que compara las señales procedentes, por una parte de un regulador previo pilotado por una tensión de referencia, y por la otra de un generador de señal de error, a través de un amplificador operacional cuya salida es modificada por la salida de un circuito compensador térmico.
- 25.

384527 30



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

- En dichos dibujos: La figura 1 es un esquema
5. de bloques general del sistema; la figura 2 muestra el esquema de principio del generador de barrido, y la figura 3 el esquema del circuito programador; la figura 4 muestra el circuito decodificador; la figura 5 es la representación de un circuito de salida de potencia utilizable en
10. la invención; la figura 6 muestra un circuito de gobierno para los decastrones, en el caso de emplear indicación numérica; la figura 7 muestra una fuente de alimentación, y la figura 8 un generador de impulsos de reposición inicial.
15. En el esquema general de la figura 1 se aprecia un generador de barrido -1- que proporciona una señal rectangular de niveles 0 y 1 alternativamente, al programador secuencial -2-, en cuya salida se obtiene señales binarias que son alimentadas al decodificador -3- que las
20. convierte en décadas aptas para el mando de los circuitos siguientes. Las referencias -4, 5 y 6- indican respectivamente un interruptor de marcha general, un conmutador selector de funcionamiento automático y manual, y un pulsador de puesta a cero manual.
25. La salida del decodificador -3- es derivada en dos canales distintos: Uno de ellos comprende el circuito excitador -7- para los tubos decastrones o nixies -8- que indican la sonda termoeléctrica particular explorada en



5. cada momento en respuesta a la década suministrada por el decodificador. El otro canal comprende un circuito excitador -9- de salida, el cual conecta secuencialmente las diversas líneas -10-, procedentes de las termosondas, al puente electrónico -11- para el accionamiento del instrumento indicador -12- y el programador -13- para las alarmas -14, 15 y 16-. Se ha previsto una serie de pulsadores, indicados mediante el bloque -17-, que permiten excitar manualmente cualquier canal deseado del

10. circuito -9-.

El conjunto del sistema es alimentado mediante una fuente rectificadora y estabilizadora, representada mediante los bloques -18- y -19-.

15. El generador de barrido (fig. 2) está formado por un circuito de memoria -20- que pilota una de las entradas de un NOR positivo -21- a través de un temporizador -22-, de la salida del cual se toma una realimentación a través de otro temporizador -23-, que es inyectada a la memoria. Cuando la memoria recibe una señal de

20. nivel 1, a la salida de la misma se obtiene igual nivel que excita el temporizador -22-; la cabo de un tiempo determinado por las características de éste, se obtiene el nivel 1 a la salida, de forma que se excita simultáneamente el NOR de inhibición -21- y el temporizador -23-

25. pasado otro tiempo, determinado por las características de este último, el temporizador -23- manda una señal de reposición a la memoria. En la puerta de entrada de ésta el impulso de reposición tiene prioridad sobre el mando

384527



de enclavamiento y el conjunto vuelve al estado binario de partida.

5. De esta forma, en la entrada del NOR se obtiene un tren de ondas rectangulares que se transmite a la salida siempre que la entrada de inhibición sea 0. El tiempo activo del tren pilota el programador y define el tiempo de permanencia del termopunto bajo medida. Inyectando al NOR una señal de inhibición de nivel 1 se bloquea la salida, obteniéndose la condición de funcionamiento manual.
- 10.

- El circuito programador representado en la figura 3 está formado por una serie de multivibradores biestables -24-, conectados en cascada y cuyas salidas -25- constituyen los mandos para el decodificador siguiente.
15. Cada uno de los biestables tiene una puerta de gobierno diseñada para poder aceptar una basculación de tiempos largos, del orden de 2 a 10 minutos, y se obtiene el cambio secuencial de estado binario cuando el nivel de gobierno pasa de 1 a 0. Además, tienen puertas OR independientes para la reposición, automática o manual, al estado binario inicial, unidas en común a la línea -26-. Se comprende que para cada orden recibida del generador de barrido, corresponde un estado binario (BC puro) en la cadena de biestables.
- 20.

25. Para obtener una señalización óptica numérica de base 10 por medio de tubos decastrones, se utiliza el decodificador de estado binario puro a decimal, representado en la figura 4. Consta de una matriz de resistores



5. -27- cuyas entradas -28- corresponden a las salidas -25- del circuito anterior, y cuyas salidas van unidas a una de las entradas o inputs -29- de respectivos módulos NOR positivo de inhibición -30-, los cuales proporcionan las salidas de décadas en -31-. La otra entrada de la puerta de gobierno de estas unidades NOR, es aceptora de una inhibición común -32-. La salida del decodificador está formada por niveles 1 que se suceden en la secuencia oportuna. En el funcionamiento manual se proporciona un nivel 1 en la puerta de inhibición, bloqueándose todo el circuito decodificador.

10. El circuito excitador está compuesto (fig. 5) por una serie de puertas OR de diodos de silicio, indicadas con la referencia -32-, seguidas por amplificadores inversores de potencia -34- que alimentan los relevadores -35-, por ejemplo del tipo de láminas o "dry-reed" cuyos contactos -36- proporcionan las salidas de potencia. Las puertas de entrada de estos circuitos aceptan los niveles de gobierno del decodificador cuando el funcionamiento es automático, y el nivel 1 proporcionado por el correspondiente pulsador de funcionamiento manual (bloque -17- de la figura 1). La información secuencial a la salida de dichas puertas pilota los amplificadores, que a su vez excitan los dry-reeds.

20. Para pilotar los tubos decatrones se utiliza también la salida secuencial del decodificador, en funcionamiento automático, o bien el nivel 1 proporcionado por cada uno de los pulsadores (bloque -17- de la figura 1)



384527

5. cuando se pasa a funcionamiento manual. Para ello, según la figura 6, que representa el esquema funcional del bloque -7- de la figura 1, se encuentra las puertas OR -37- que polarizan los cátodos de décadas a través de una matriz de diodos -38- y la serie de amplificadores excitadores correspondientes -39-.

10. En el ejemplo de realización ilustrado en la figura 1 se ha de interpretar que las fuentes de alimentación simbolizadas por los bloques -18- y -19- en la figura 1 comprenden una unidad que alimenta el circuito puente de medida y otra que alimenta el resto del sistema, aunque otras combinaciones serían igualmente posibles. En todo caso se trata de fuentes de alimentación servoestabilizadas y compensadas térmicamente, las cuales responden al circuito básico de la figura 7, que viene a representar, más concretamente la disposición del bloque -19-.

15. La corriente cuya tensión se trata de estabilizar circula por el conductor -40- en el que se halla intercalado un dispositivo regulador -41-, por ejemplo un transistor de potencia en funciones de resistencia variable. El mando de este regulador se efectúa mediante la señal proporcionada por un circuito diferencial -42- que a su vez es alimentado por dos señales de regulación distintas. Una de ellas es la señal proporcionada por un regulador previo -43- que utiliza una fuente de tensión de referencia indicada en -44-. La otra es la señal procedente de un generador de error -45-, amplificada en -46- y modificada ulteriormente en dependencia de la temperatu-

20.

25.

384527



ra ambiente, mediante el compensador térmico -47-.

Una tal fuente de alimentación permite obtener tensiones totalmente estabilizadas independientemente de la carga aplicada, con una precisión de, por ejemplo

5. 0,1% para variaciones de 25% de la tensión continua de entrada y dentro de una gama de temperaturas ambiente de -25 a + 70°C.

Cuando se emplea, como en el ejemplo representado, tensión alterna de alimentación, interesa que todos

10. los circuitos lógicos se encuentren en un mismo estado binario inicial, lo cual es obtenido, de acuerdo con la invención, aplicando un impulso de reposición o reset general a las diversas puertas OR de entrada de los distintos bloques.

15. El circuito de la figura 8 realiza esta función y comprende un módulo RC -48- que alimenta, a través del amplificador -49-, dos diodos -50- y -51-. La salida del diodo -51- alimenta un circuito CR -52- en serie con dos amplificadores en cascada -53- y -54-. La salida del diodo -50- está unida a la confluencia de los dos amplificadores mencionados en segundo lugar. Este circuito, como

20. se aprecia, da lugar a un impulso positivo únicamente en respuesta a un escalón positivo, aunque permanezca el nivel establecido tras este escalón.

25. El funcionamiento general del sistema se deduce fácilmente de la figura 1 teniendo en cuenta la descripción hecha de las diversas funciones lógicas que lo integran. En líneas generales, cuando se halla conectado en funcionamiento automático, las diversas termosondas son

384527



- conectadas periódicamente al puente de medida para indicar en el instrumento -12- las temperaturas respectivas y dar lugar, si se rebasa el umbral de seguridad previsto, el funcionamiento del sistema de alarma -13- y -16-.
5. Para realizar una exploración manual basta accionar los pulsadores -17- deseados para realizar una exploración rápida, independientemente de los tiempos de permanencia y de secuencia establecidos en el funcionamiento automático. Em ambos casos, para cada maniobra, los indicadores numéricos Nixie -8- indican cual es la tamosonda a que corresponde la lectura instrumental que aparece en cada momento en el aparato -12-.

- Los sistemas de alarma empleados pueden ser cualquiera convenientes, y el conjunto puede ser complementado con otros dispositivos que puedan ser considerados necesarios en cada caso particular de aplicación, por ejemplo registradores para obtener una constancia de las temperaturas controladas.
- 15.

- Serán independientes del alcance de la presente invención los detalles accesorios y demás características constructivas empleadas en la puesta en práctica de la misma, como, por ejemplo, la constitución básica de los diversos circuitos o unidades lógicas que componen los bloques descritos, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.
- 20.
- 25.



1970

384527

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos, del tiempo que comprenden termosondas distribuidas en el volumen del silo y conectables con un puente de medida que alimenta un sistema indicador y de alarma, caracterizado esencialmente por el hecho de que las citadas sondas y puente están conectadas por intermedio de un circuito de conmutación que es excitado secuencialmente por la señal decimal de un circuito decodificador, a su vez alimentado con señales binarias procedentes de un programador secuencial que establece cual es la termosonda interrogada y un circuito generador de barrido que determina el tiempo de exploración de la misma.
10. 2. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el generador de barrido comprende una función lógica NOR de inhibición cuya entrada se halla unida a un circuito de memoria que suministra la señal de mando a través de un
15. temporizador para establecer la duración de los intervalos, con realimentación de la salida del mismo para reposición al estado inicial de reposo, a través de un
20. segundo temporizador que determina la duración de la señal de nivel activo.
- 25.

384527

30



5. 3. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado esencialmente por el hecho de que el programador comprende una serie de circuitos biestables, montados en cascada que es excitada por la salida del generador de barrido, cuyos circuitos se hallan provistos de salidas decimales y de puertas OR de entrada, unidas por su entrada libre a una línea de reposición general al estado binario de reposo.
10. 4. Sistema de control automático, de la temperatura interior en silos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito decodificador comprende una matriz de resistores cuyas entradas van unidas a las salidas del programador y que gobiernan respectivas puertas NOR de inhibición.
15. 5. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que comprende fuentes de alimentación provistas de un dispositivo regulador intercalado en la línea de alimentación y gobernado mediante un circuito diferencial que compara las señales procedentes, por una parte de un regulador previo pilotado por una tensión de referencia, y por la otra de un generador de señal de error, a través de un amplificador operacional cuya salida es modificada por la salida de un circuito compensador térmico.
20. 6. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos, de acuerdo con la reivindicación
- 25.
-
- A large, handwritten scribble or signature in the left margin, overlapping the text of item 25.

384527



1, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un circuito de reposición inicial al estado binario de reposo en respuesta al escalón de conexión del sistema.

5. 7. Sistema de control automático de la temperatura interior en silos.

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

Barcelona, 30 de septiembre de 1970

Martín TAPIOL SOLER
Claudio BERTOLINO MOMBARUZZO

p. a.

J. MARTÍN TAPIOL SOLER
J. CLAUDIO BERTOLINO MOMBARUZZO

TRES HOJAS
HOJA N° 1

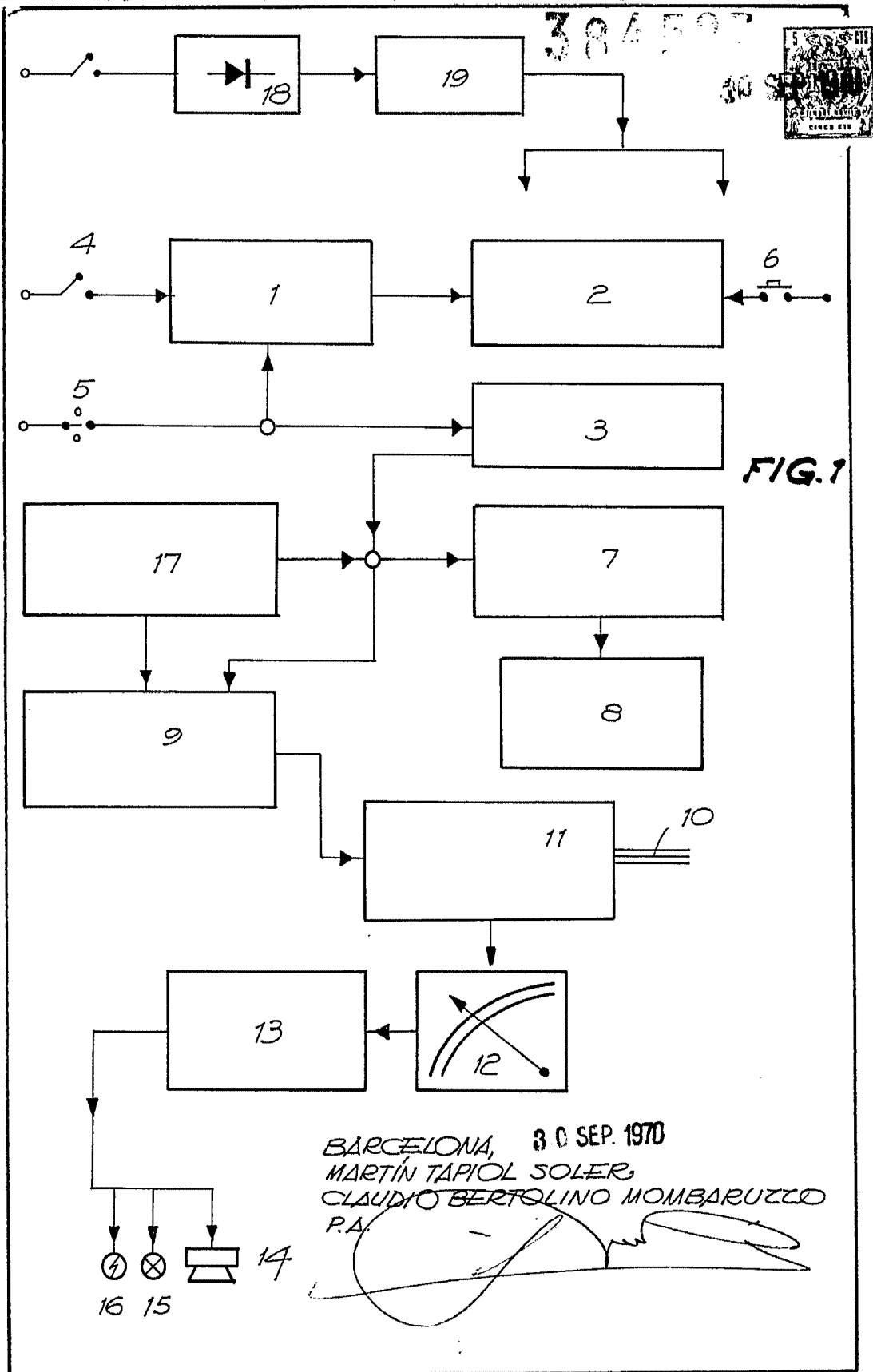


FIG. 1

19233/3

BARCELONA, 30 SEP. 1970
MARTÍN TAPIOL SOLER
CLAUDIO BERTOLINO MOMBARUZZO
P.A.

I. MARTÍN TAPIOL SOLER
II. CLAUDIO BERTOLINO MOMBARUZZO

TRES HOJAS
 HOJA N.º 2

384527

FIG. 2

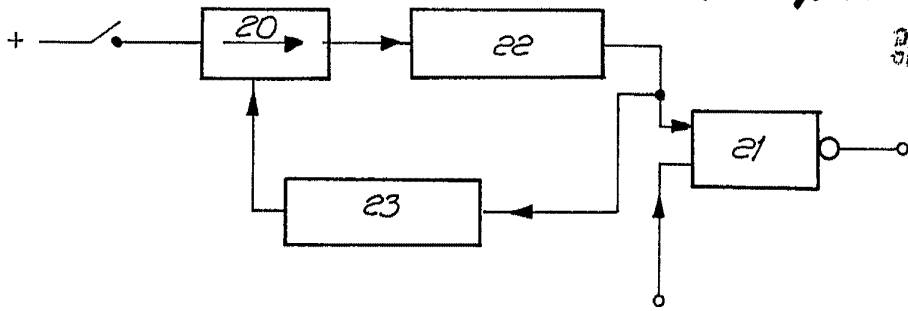
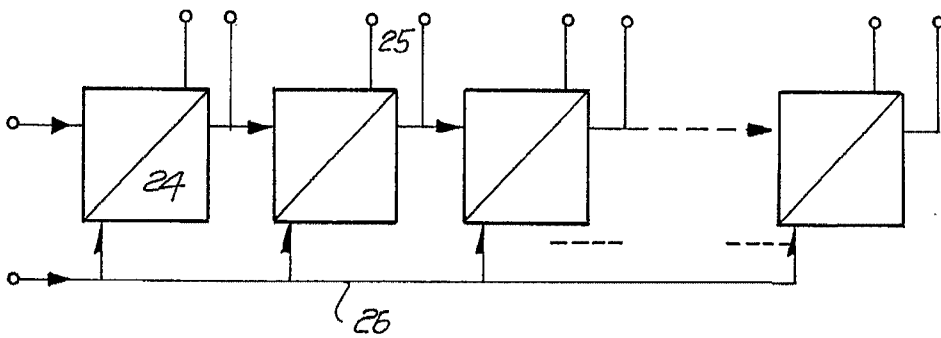
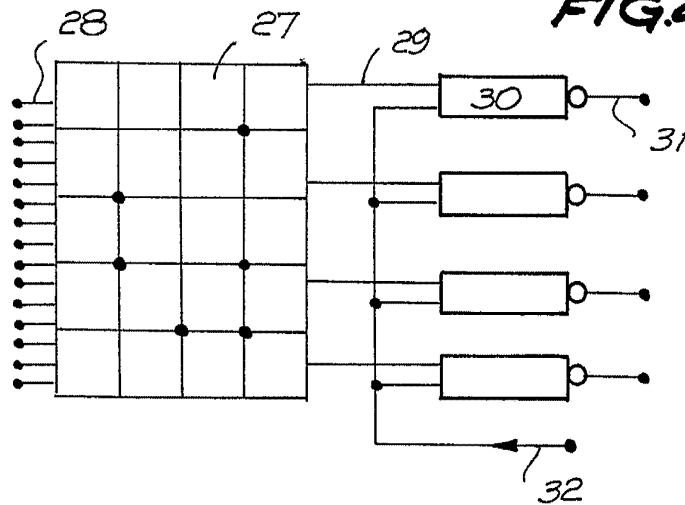


FIG. 3



19233/3

FIG. 4



BARCELONA, 30 SEP. 1970
 MARTÍN TAPIOL SOLER
 CLAUDIO BERTOLINO MOMBARUZZO
 P.A.

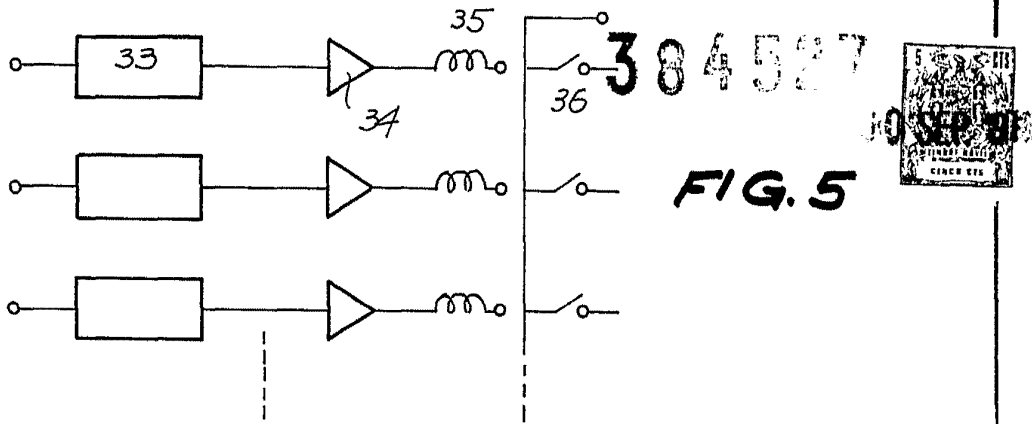


FIG. 5

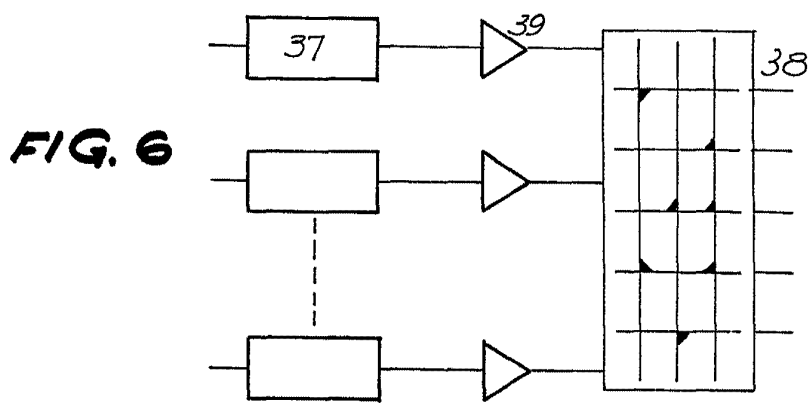


FIG. 6

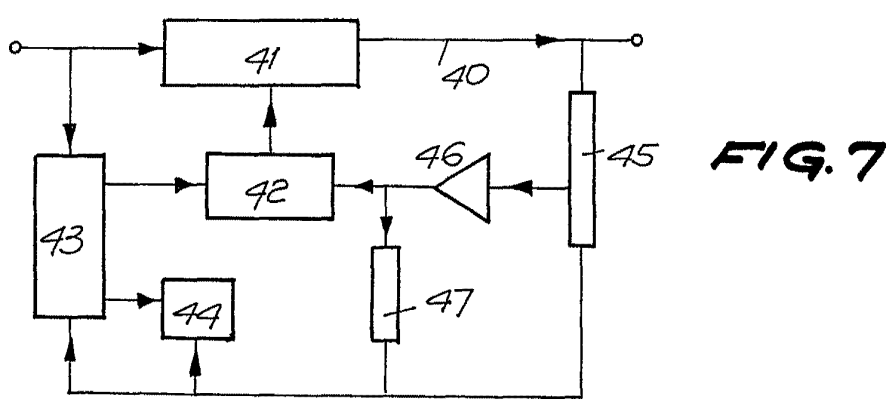
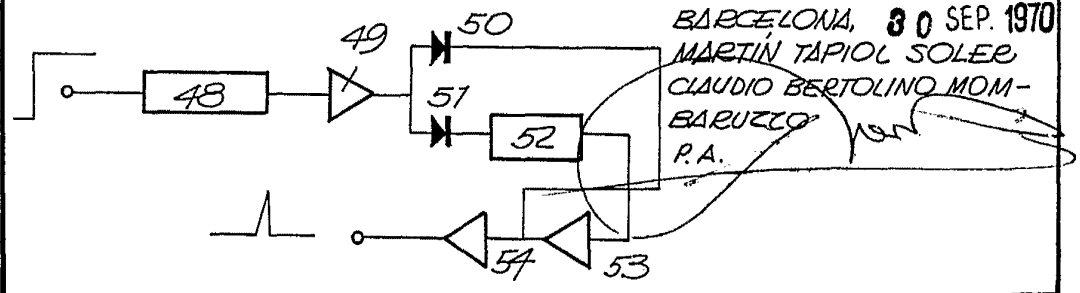


FIG. 7

FIG. 8



BARCELONA, 30 SEP. 1970
 MARTÍN TAPIOL SOLER
 CLAUDIO BERTOLINO MOMBARUZZO
 P.A.

19233/3