P.- 5.254.-

Nº. 42.474.-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

175324

5 CENTIMOS 5 CTS ESPECIAL MOVIL 1946

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SUBMARINE SIGNAL COMPANY, entidad norteamericana establecida en 160 State Street, Boston, Massachusetts, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, por:

"UN SISTEMA PARA MEDIR CORTOS INTERVALOS DE TIEMPO".-

El presente invento se refiere a un sistema de producir un registro permanente de mediciones que implican acontecimientos que ocurren o varían con gran rapidez y que son de difícil registro porque éste por regla general consume un intervalo de tiempo mucho mayor que el desarrollo del aconte-

cimiento completo. Como una ilustración de la aplicación del presente invento se hace referencia a la medición de distancias por medio del tiempo de recorrido de un impulso de ondas electromagnéticas desde un punto de emisión a un punto de recepción en un trayecto que implica una onda reflejada, o la diferencia de tiempo de recorrido de ondas enviadas por diferentes trayectos.

El presente invento se puede aplicar a los llamados sistemas de radar que han sido uso general en este país y en el extranjero y también a otros sistemas que implican transmisión de un impulsor de radio para determinar la distancia y la dirección por triangulación u otros métodos que implican observaciones desde una o más estaciones. El propósito del presente invento es principalmente producir en un registro permanente la medición del intervalo de tiempo entre la llegada de dos impulsos eléctricos, sin el uso de un mecanismo de movimiento rápido. En el momento presente, los acontecimientos de esta naturaleza se hacen visibles principalmente por el uso de osciloscopios de rayos catódicos en los cuales un rayo barre una pantalla fluorescente que puede estar provista de persistencia suficiente para que el recorrido del rayo produzca un registro visual. En el presente invento aplicado al radar y aplicado a la triangulación u otras mediciones en la medición del intervalo de tiempo entre impulsos eléctricos recibidos de diferentes orígenes o de uno mismo, los intervalos de medición son del orden de un microsegundo. Como este elemento de tiempo es tan extremadamente corto, es imposible dar ninguna magnitud en un medio tal como un papel

de registro por el movimiento de un estilete. Sin embargo, en el presente invento, el registro se produce por un estilete registrador que puede ser fijo o puede moverse si se quiere, a velocidad muy lenta, , Los medios y el procedimiento de realizar este resultado son en extremo sencillos tanto en su diseño como en su construcción y además el dispositivo empleado evita el uso de todo el voltaje alto en el sistema.

El invento se describirá más detalladamente en relación con la descripción anexa, leída en conexión con los dibujos que representan la realización de este invento: en los cuales;

La figura 1 muestra un diagrama de circuitos de bloque del sistema.

La figura 2 muestra un diagrama de circuito del sistema según se ve en la figura 1, con el circuito en detalle.

La figura 3 muestra diagramáticamente un detalle del montaje de la figura 2.

La figura 4 muestra una modificación del dispositivo representado en la figura 1.

En el sistema descrito en las figuras 1, 2 y 3, el impulso de radio de frecuencia ultra-alta, si se usa, puede producirse de la manera habitual mediante un modulador de radar 1, siendo las salidas de impulsos virtualmente como se representa en el circulo 2 colocado sobre la línea 3 de la figura 1. Si, por ejemplo, se emplea una onda de 10 cm y el impulso es de un microsegundo de largo, esta línea 4, 4',

4ª del círculo 2 representará un impulso de un microsegundo que comprende tres mil oscilaciones correspondientes a los 10 cm de longitud de onda. Estos impulsos se comunican por el cable 3 a un generador de impulsos 5, de marcador de campo variable, dispositivo que controla el campo en cualquier instante en el cual esté funcionando el sistema. El dispositivo 5 puede describirse tal vez más exactamente como controlador del intervalo de medición. En cualquier instante en un ciclo de funcionamiento el dispositivo responderá a una medida de un intervalo de tiempo determinado. El intervalo a que responderá el dispositivo 5 varía progresivamente en un ciclo correspondiente a los intervalos en observación, como, por ejemplo, el campo en el cual tiene que funcionar el dispositivo si se usa para medición de distancias. Los detalles de funcionamiento de este medio se describirán después.

Pero, como se indica en la figura 1, el dispositivo puede ser controlado por un motor 6 que, sincrónicamente impulsa también un estilete registrador 7 que se mueve sobre un papel de registro 8 en la dirección de la flecha 9. Como se ve además en la figura 1, el impulso transmitido por el modulador 1 puede ser reflejado por un objeto distante y recibido en el receptor de radar 10, cuya salida, comunicada por el cable 11, aparecería como se indica por la curva 12 dentro del círculo 13. La curva 12 representa la envolvente de la onda. Esta salida de receptor es comunicada al circuito de puerta 14 que es controlado por el generador de impulsos de marcador de campo variable 5 para hacer pasar un im-

1946 175524

pulso o impulsos con arreglo al funcionamiento sincronizado del generador 5, es decir, que si el dispositivo se usa para medición de distancias por reflexión el circuito de puerta se abrirá para dar paso a un impulso reflejado que ocurre en un tiempo seleccionado después de ocurrir el impulso directo.

Para este fin el circuito 5 está conectado con el circuito de puerta por medio de un cable 15 y el impulso comunicado por el cable 15 se indica en sus posiciones espaciales de tiempo por medio de las marcas verticales 16' y 16" y los impulsos directos que corresponden a estos impulsos son indicados por las líneas verticales inferiores 16_1 y 16_2. El intervalo de tiempo t en el cual se forma el circuito de puerta 14 en estas circunstancias, está representado por la distancia t entre los marcadores verticales 16 y 16'. Se observará en el círculo 16 que un juego de marcas verticales está encima de otro juego debajo de la línea horizontal A. Aplicado al circuito de puerta 14, el juego de impulsos por un lado de la línea no ofrece funcionamiento del circuito de puerta, porque el potencial aplicado sobre la línea 15 está en la dirección equivocada, el paso que el otro juego abre el circuito de puerta momentáneamente para permitir que un impulso comunicado por el cable 11 haga funcionar el sistema.

El circuito de puerta 14 será puesto en funcionamiento durante el intervalo de tiempo t intervalo que empieza en sincronismo con el impulsor directo. La salida de puerta transmitida por la línea 17 está representada por la onda 18 en el círculo 19. El mismo puede filtrarse por el filtro 20 y rectificarse para producir una forma de onda como se

indica en 21 en el círculo 22 como salida del filtro por el cable 23 que excita el estilete registrador 7. El sistema puede también incluir un relais de alarma 25 conectado sobre el cable 24 que puede funcionar cuando el intervalo viene a ser más corto del valor deseado.

Como la posición giratoria en cada instante del brazo 26 del estilete 7 está asociada con un intervalo de tiempo específico al través del generador de campo variable 5, la posición del brazo 26 en el instante en que se produce un registro corresponderá a un intervalo de tiempo o medición de distancia particular. El papel de registro puede calibrarse en intervalos de tiempo, distancia u otra calibración adecuada, y la posición en la que se produce un registro indicará esta medición.

El circuito para el funcionamiento del sistema se representa más detalladamente en la figura 2. En el generador de impulsos de campo variable pueden emplearse dos tubos individuales o un tubo de triodo doble 26, en el cual un juego de electrodos comprende el ánodo 27 y el cátodo 28 y una rejilla 29 y el otro juego comprende el ánodo 30, el cátodo 32 y una rejilla 31. El impulso directo se comunica a este generador de impulsos de marcador de campo variable por medio del modulador de radar 1 que corresponde al mismo elemento en la figura 1. Pero puede emplearse cualquier otro tipo de impulso como un marcador inicial en el sistema de medición; por ejemplo, el impulso puede ser uno recibido de una de dos estaciones para los efectos de la medición de distancia, o el impulso puede ser uno de dos impulsos sucesivos recibidos de una estación dada. La función princi-

pal del elemento 1 en el sistema es establecer el principio del intervalo a medir, este intervalo puede obtenerse o establecerse en cualquiera de un gran número de maneras. En el circuito de la figura 2, se aplica potencial entre los puntos marcados B- y los puntos marcados B+, estableciendo así una caída de voltaje que incluye R_{L1}, y R_1 y R_2, que permanece circuito completo entre el suministro positivo y negativo. Si el grupo de triodos 30, 31 y 32 no fuera conductor en estas circunstancias, el potencial establecido como resultado de la resistencia R_{L1}, R_1 y R_2 podría elegirse de manera que la conducción ocurriese normalmente en esta sección de triodos. Cuando la conducción no ocurre, aparece una caída de voltaje entre el cátodo 32 y B-, por causa de la corriente que fluye por la resistencia R_c. En condiciones normales, pues, la caída de potencial entre la rejilla 31 y tierra, en comparación con el cátodo 32 y tierra, debe ser tal que ofrezca una tensión positiva en la rejilla 31 en condiciones normales de funcionamiento. También debe observarse que cuando el grupo de triodos 30, 31 y 32 conduce, se ofrece una caída considerable de potencial al través de la resistencia R_{L1} que está directamente en el circuito de placa del grupo de triodos 30, 31 y 32. Esta caída hace bajar el potencial positivo del punto p.

El grupo de triodos 27, 28 y 29 se hace normalmente no conductor. En estas condiciones, la rejilla 29 está a un potencial establecido por la caída al través de la resistencia R_L y la resistencia R. Como pasa corriente por la resistencia R_L, y no por la resistencia R, la rejilla 29 está vir-

NO LEGIBLE REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

5 CENTIMOS 5 CTS ESPECIAL MOVIL 1946 . 175024

tualmente el potencial B-, con el cátodo 28 en un punto de potencial positivo con referencia a la rejilla 29. Esta es la condición de estado fijo normal antes de comunicarse un impulso negativo a la rejilla 31 bloqueando normalmente el flujo de corriente por el grupo de triodos 30, 31 y 32. Cuando este impulso se ha comunicado a la rejilla 31, ocurre una acción muy rápida, no sólo para cortar el flujo de corriente por el grupo 30, 31, 32 sino también para poner en funcionamiento el circuito de sincronización que eventualmente ofrecerá un impulso positivo en las rejillas 33, 34 del tubo de puerta 35 en la forma que luego se explicará. El efecto inmediato del corte del flujo de corriente en los triodos 30, 31 y 32 es elevar el potencial del punto p hacia B+, lo cual automáticamente eleva el potencial de la rejilla 29, permitiendo que pase corriente al grupo de triodos 27, 28 y 29. Al mismo tiempo que se eleva el potencial del punto p, se baja el potencial del punto p', aumentando así la caida cátodo-ánodo en los triodos de rejilla 27, 28 y 29.

El aumento del potencial del punto p aumenta virtualmente, prácticamente y simultáneamente el potencial al través del condensador c y hace que la gran corriente instantánea fluya por la resistencia R aumentando así el potencial de la rejilla 29. Todos estos factores tienden a establecer un cambio rápido del flujo de corriente en el grupo de triodos 30, 31 y 32 al flujo de corriente en el grupo de triodos 27, 28 y 29, con un corte de corriente en el grupo de triodos 30, 31 y 32. El resultado del flujo de corriente en el grupo de triodos 27, 28 y 29 determina una caida aumentada en

la resistencia R_{L1}, y por tanto reduce el potencial al través del condensador c_1 que luego empezará a descargar el través de la resistencia R_G poniendo el punto K a potencial más negativo y manteniendo así un corte en el tubo de puerta 33. Mientras el condensador c continúa cargando, un potencial relativamente positivo se mantendrá sobre la rejilla 29, el cual sin embargo, cesará cuando el condensador c se haya cargado y empiece a disminuir la corriente que pase por la resistencia R. En algún punto la rejilla 29 será lo bastante negativa con relación a la rejilla 28 de manera que las triodos 27, 28 y 29 no continúen ya conduciendo corriente. Esta acción de corte de la corriente en las triodos 27, 28 y 29 ocurrirá tan rápidamente como empezó, y como resultado la caída de potencial al través de la resistencia R_{L1} se volverá cero. El condensador c_1 verá luego su potencial de bornes aumentando y empezará a cargar, comunicando así un potencial positivo entre los puntos B- y k o produciendo un impulso positivo en las rejillas 33 y 34 del tubo de puerta 35. La acción descrita arriba entre el instante del impulso negativo comunicado a la rejilla 31 y el impulso positivo producido al través de la resistencia R_G ocurre en el intervalo de tiempo t establecido entre el impulso negativo 16_1 y 16' como se indica en el círculo 16 de la figura 1. Este intervalo de tiempo t se establece regulando el condensador c el que se puede hacer cambiar su valor constantemente por medio del motor 36 que el propio tiempo controla la rotación del brazo registrador 37. La constante de tiempo del generador de impulsos de campo variable es, pues, esta-

blecida por la regulación del condensador c, y éste por tanto establece también el intervalo de tiempo que medirá el sistema. El sistema registrará sólo dicho intervalo de tiempo, y no uno menor o mayor. Como resultado, pues, no se recibe impulso a no ser que el intervalo corresponda al intervalo que se mide. Por tanto, en la medición de distancias, el recibo del impulso reflejado debe coincidir con la disposición del condensador en el instante en que el impulso se recibe. En los métodos de radar visuales que emplean tubos de rayos catódicos, el rayo barrador se mueve a velocidad muy alta; sería imposible mover el brazo registrador 37 a esta alta velocidad. Pero esto no es necesario en el sistema empleado en el presente invento. En el presente caso, el brazo registrador se mueve con relativa lentitud a cualquier velocidad deseada. Por ejemplo, acaso una revolución por segundo. Los cambios en la regulación del condensador en estas condiciones son despreciables en comparación con la medición que se hace. En un movimiento de un grado del condensador se hace un gran número de mediciones o por lo menos se transmiten un gran número de impulsos y si el condensador se regula para la distancia que se mide se recibirá también un gran número de impulsos. De este modo, el generador de impulsos de campo variable actúa como un dispositivo selector para seleccionar una sección del campo que se observa. Si ocurre que el campo que se observa es uno del cual se reciben ecos o reflexiones se producirá un registro. Pero si no hay objeto en dicho campo no se recibirá eco ni se harán marcaciones. De este modo los muy pequeños intervalos de tiempo se registran sin ningún elemento regis-

trador de movimiento rápido. De igual manera que puede mostrarse el campo, pueden emplearse otros medios para producir señales de alarma para ciertas condiciones críticas en el circuito de la figura 1. Además, del registrador 37, una vez que el impulso ha pasado por el rectificador 38 y el filtro 39, en preparación para ser comunicado al registrador 37, puede también emplearse un dispositivo de circuito de alarma, que incluye el tubo triodo 40 y el circuito de control de tiempo 41 que puede regularse por medio del elemento de potenciómetro 42 para el funcionamiento del intervalo de tiempo deseado.

En medición a distancia esto puede establecerse para hacer funcionar una alarma audible cuando el intervalo es menor de cierta magnitud definida que indicaría la presencia peligrosa de un obstáculo, tal como un buque, una montaña de hielo o similares. La disposición de la figura 3 indica la aplicación del sistema de la figura 2 en relación con el sistema de rader.

El papel registrador 50, montado en una placa 51 puede hacerse girar sobre un centro 52 en sincronismo con la rotación de la antena direccional 53. Esto puede ser independiente de la rotación del condensador c correspondiente al mismo elemento en la figura 1. Con el condensador c girá el engranaje motor 54 que mueven la rueda dentada 55 y la correa del estilete registrador 56 que sostiene los estiletes registradores 57 y 58. En el papel de registro 50, las distancias se miden radialmente hacia afuera desde el centro 52, de manera que la correa del estilete registrador 56 está colocada

radialmente con respecto al centro 52 del papel 50. La distancia entre la marca de cero del papel 50 y el campo más largo corresponderá a una revolución del condensador c y esto se realiza proporcionando adecuadamente las proporciones de engranaje entre la rueda 54 y la rueda 55.

Se verá, pues, que la dirección radial desde el punto 52 hacia afuera en el papel 50 es la dirección desde la cual la reflexión se devuelve por causa de la dirección fuera de una antena direccional. El papel 50 dará, pues, un cuadro gráfico de la situación de los objetos reflectores circundantes alrededor de la estación de observación que serán referidos por el punto 52. Cuando el buque se mueva estas observaciones trazarán una línea que mostrará una retirada del centro 52. Si se quiere, el papel, al cabo de cierto funcionamiento de tiempo limitado puede reemplazarse por un papel nuevo, ofreciendo así cuadros sucesivos de los obstáculos en la vecindad del puesto de observación.

En la disposición de la figura 4, en lugar de los marcadores de campo variables pueden usarse marcadores de campo fijos. Estos se indican por R1, R2, R3, R4, R5 y RN, denotando el elemento RN que pueden usarse tantos marcadores como se desee. Cada uno de estos marcadores cubrirá un campo de intervalos de tiempo definidos, por ejemplo, el marcador R1 podrá ser de 4.5 microsegundos a 5. microsegundos, el R2 podrá ser de 4. microsegundos a 4.5 etc, cubriendo cada marcador una porción del campo que se desee observar. Pero si se quiere, los intervalos pueden separarse y cubrir una banda más estrecha.

Puede usarse un solo modulador 50 para ofrecer la mar-

5 CENTIMOS 5 CTS ESPECIAL MOVIL 1946

ca inicial para los marcadores de campo fijos, y similarmente el receptor único 61 puede ofrecer el impulso receptor para todos los circuitos y tubos de puerta G1, G2, G3, G4 y GN. Conectado con cada circuito de fuerza hay un estilete S1, S2, S3, S4, S5 y SN. Cada uno de estos estiletes marcará el campo que permite pasar el marcador de campo fijo. Por tanto, si se recibe una reflexión en el intervalo correspondiente a R1 y R4 por ejemplo, entonces S1 y S4 producirán una marca que se registrará en el papel registrador 62. Un circuito de alarma 63 puede conectarse en el sistema y este puede proveerse de un brazo selectivo 64 que puede conectarse con cualquiera de los tubos de puerta, de modo que la alarma pueda regularse para cualquier de los intervalos R1 a RN.

En el sistema de la figura 4 no hay elementos movibles en todo el funcionamiento del dispositivo. El montaje de la figura 4 puede usarse como se describe en relación con la figura 3, con una antena directiva para ofrecer observación tanto direccional como de distancia.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 19 de octubre de 1945 bajo el número 623.347, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en Espe-

175324

175324

ñe, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Un sistema para medir intervalos de tiempo cortos, que emplea circuitos y medios electrónicos en el cual un impulso eléctrico marca el comienzo y otro el fin del intervalo a medir; caracterizado por el uso de un circuito de retraso de tiempo variable que funciona por el primer impulso para producir un impulso retrasado, un circuito de puerta que funciona por el impulso retrasado para permitir el paso del impulso que marca el final del intervalo, e un circuito indicador para indicar el intervalo de tiempo establecido por el circuito de retraso que coincide con el intervalo de tiempo a medir.

2º.- Un sistema según se reivindica en el punto 1º, en el cual un circuito de retraso de tiempo variable puede variarse lentamente de tal manera que la variación es insignificante durante la medición del intervalo de tiempo corto.

3º.- Un sistema según se reivindica en el punto 1º, en el cual el circuito de retraso sincroniza el impulso retrasado con el impulso que marca el fin del intervalo de tiempo, en el cual el circuito indicador, indica el sincronismo y establece la medida del intervalo de tiempo corto.

4º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores en el cual el circuito de retraso de tiempo variable puede comprender un generador de impulsos variable para engendrar un impulso subsiguiente al impulso que marca el comienzo del intervalo que se mide.

5º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el impulso retrasado obra mo-

175524

5 CENTIMOS 5 CTS ESPECIAL MOVIL 1946

mentáneamente el circuito de puerta para dar paso el impulso que marca el final del intervalo que se mide.

6º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el sistema indicador comprende un registrador sincronizado en su funcionamiento con el circuito de retraso de tiempo variable, de manera que el registrador se coloca para indicar la magnitud del retraso en el circuito de retraso.

7º.- Un sistema según se reivindica en el punto anterior, en el cual se ofrece un registrador con un potilete movible que se acciona sincrónicamente con un condensador para variar la cantidad de retraso en un circuito de retraso variable.

8º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual puede usarse un dispositivo de alarma con el sistema, con el cual se dará automáticamente la alarma cada vez que un intervalo sea más corto o más largo de un valor deseado.

9º.- Un sistema según se reivindica en los puntos anteriores, para su uso en la medición de distancias que emplea ondas electromagnéticas, en el cual un impulso transmitido se hace corresponder a un impulso que marca el comienzo de este intervalo a medir y en el cual se hace que un impulso reflejado marque el final del intervalo a medir.

10º.- Un sistema según se reivindica en el punto 1º, en el cual en lugar de un retraso de tiempo variable, pueden usarse una pluralidad de circuitos de retraso de tiempo fijo, cada uno de los cuales hace funcionar su propio circuito de puer-

175524

MALA REPRODUCCION POR DEFECTO DEL ORIGINAL

ta en relación con una pluralidad de medios indicadores.

11º.- Un sistema según es reivindica en el punto 6º, en el cual el registrador puede ser un indicador de línea recta o un indicador que gira alrededor de un arco.

12º.- Un sistema para medir cortos intervalos de tiempo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 OCT. 1948

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por poder

Ch/

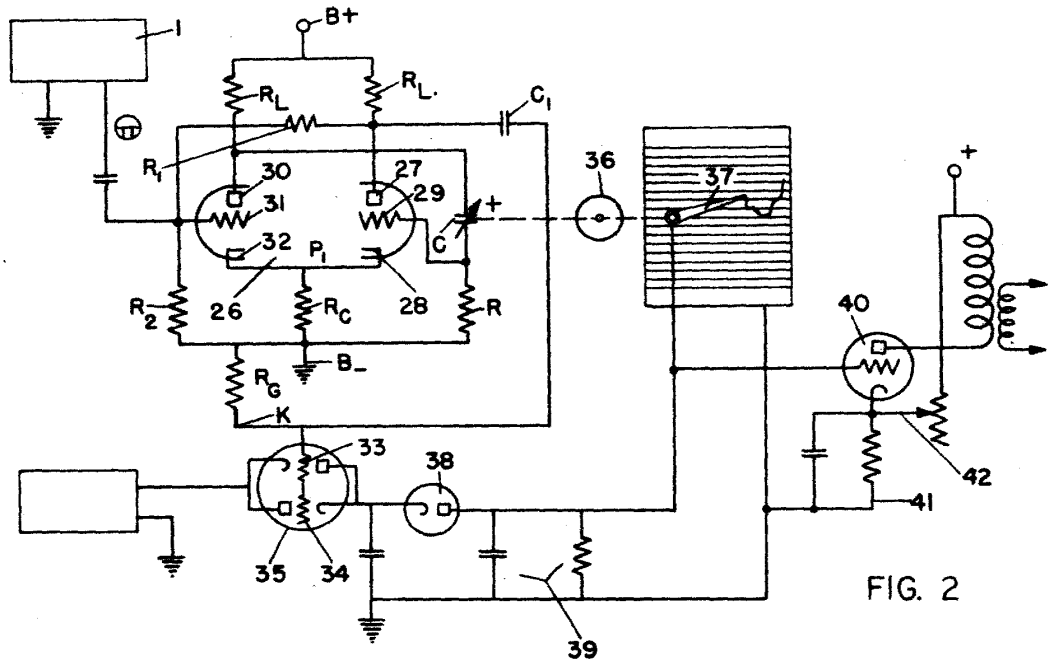
B+
1
R_L
R_L
C_1
R_1
30
27
31
29
32
P_1
C
36
37
+
26
28
R_2
R_C
R
R_G
B_
K
33
38
35
34
39
40
41
42

FIG. 2

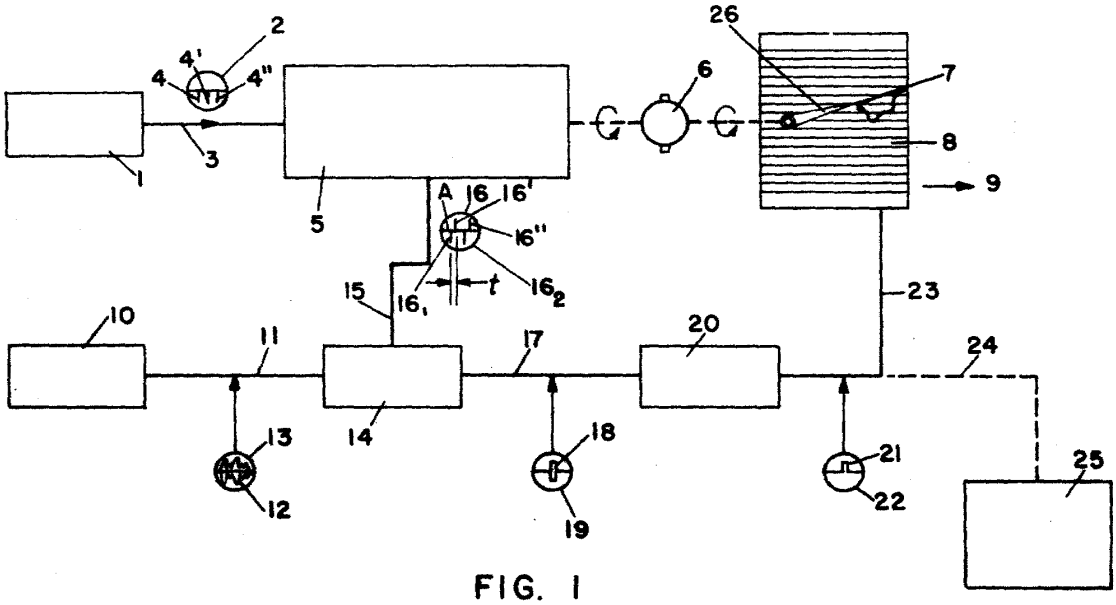
2
4'
4
4"
3
1
5
6
26
7
8
9
A
16
16'
16"
16_1
16_2
t
15
23
10
11
17
20
24
13
14
18
21
25
12
19
22

FIG. 1

P-5254

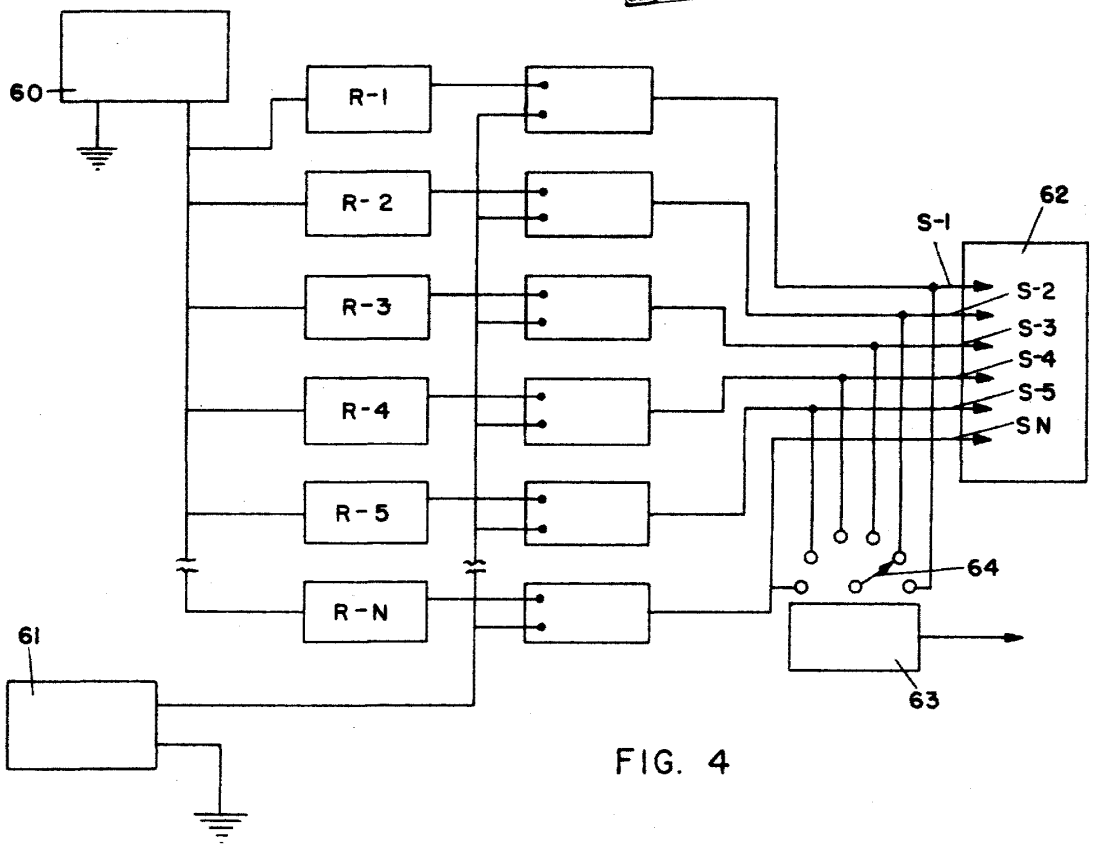

FIG. 4

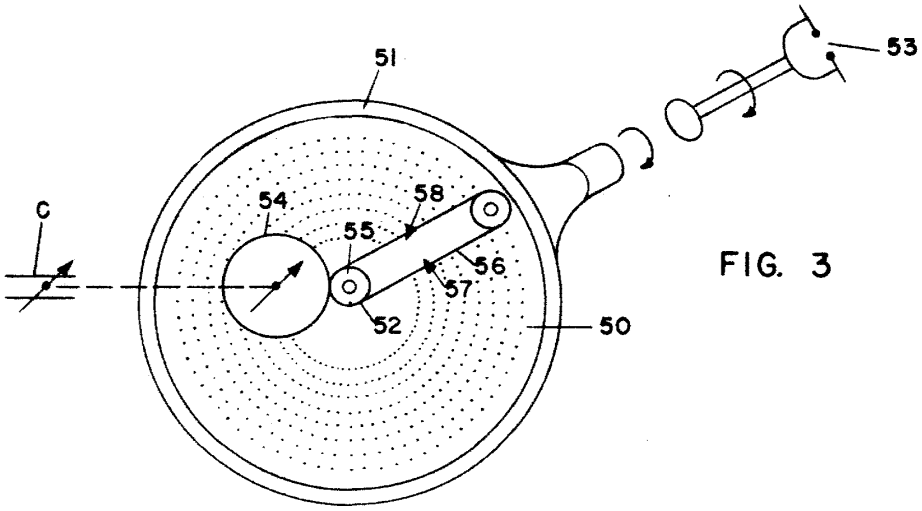

FIG. 3