

411644



P.- 53.360

WE Case No. 42.092

G08B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.³ G08B 13/20

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos
de América.

por: "UN APARATO DE SEGURIDAD SENSIBLE A LA PRESION, PA-
RA DETECTAR LA INTRUSION EN UNA CIERTA AREA".

(Clase Internacional G08b)

417643



La presente invención se refiere a un detector de vigilancia de presión equilibrada y más particularmente a medios de ensayo por reflexión de impulsos para tal detector.

5 En la patente norteamericana 3.438.021 concedida a Nelkin y otros el 26 de julio de 1965 y cedida al cesionario de la presente invención se describe en detalle un sistema subterráneo de medición de presión equilibrada para determinar la intrusión de una zona designada.

10 Este sistema consiste en un par de tubos flexibles enterrados llenos de fluido, con transductores y circuitos de fases opuestas para producir una alarma si la presión diferencial entre los tubos flexibles excede de un nivel que corresponde a una intrusión. Este sistema básico utiliza

15 medios transductores de interrogación colocados en el extremo del tubo flexible opuesto a los transductores de presión para transmitir impulsos por toda la longitud del tubo flexible a fin de determinar la integridad del tubo flexible. La colocación de la unidad de interrogación en

20 el extremo alejado de la unidad de detección por transductores de presión necesita el uso de tramos largos de cable eléctrico entre estos extremos alejados, lo que no sólo aumenta el costo del sistema, sino que también hace al sistema susceptible a los fallos eléctricos, detección por

25 un intruso y contramedidas de neutralización por un intru-

411044



so.

El objeto de la presente invención es eliminar las anteriores desventajas.

5 Con este objeto a la vista, la invención reside en un aparato de seguridad, que incluye un miembro de tubo flexible lleno de fluido que responde a la presión, medios transductores de presión operativamente asociados con dicho fluido de dicho miembro de tubo flexible para generar una señal indicativa de cambios en la presión del
10 fluido que hay en dicho tubo flexible, y medios de circuito de alarma de intrusión operativamente conectados a dichos medios transductores de presión y que responden a dicha señal, caracterizado porque comprende medios de verificación de la integridad del tubo flexible operativamente
15 asociados con dicho fluido que hay en dicho tubo flexible, que incluyen medios situados en estrecha relación con dichos medios transductores de presión para transmitir un cambio de presión predeterminado de dicho fluido a fin de determinar la presencia o ausencia de defectos en el tubo
20 flexible correspondientes a roturas del tubo flexible que dan por resultado fugas de fluido, siendo reflejado de nuevo dicho cambio de presión desde el extremo alejado de dicho tubo flexible hasta dichos medios transductores de presión en ausencia de un defecto del tubo flexible, siendo
25 reflejado de nuevo dicho cambio de presión desde un lugar

4914



del tubo flexible que corresponde a un defecto del tubo flexible hasta dichos medios transductores de presión en presencia de un defecto del tubo flexible, y medios de circuito de detección de defectos en el tubo flexible operativamente conectados a dichos medios transductores de presión para producir una primera manifestación en respuesta a un cambio de presión reflejado indicativo de la ausencia de un defecto en el tubo flexible y una segunda manifestación en respuesta a un cambio de presión reflejado indicativo de la presencia de un defecto en el tubo flexible.

De acuerdo con la invención se utiliza un circuito excitador de solenoide para accionar un dispositivo de solenoide a fin de transmitir un impulso desde el extremo transductor del tubo flexible enterrado hacia abajo hasta el extremo opuesto del tubo flexible, siendo reflejado de nuevo el impulso al transductor, por el extremo opuesto del tubo flexible o por una bolsa de aire situada entre dichos extremos del tubo flexible en caso de un defecto del tubo flexible. Coincidentemente con la generación del impulso excitador de solenoide el circuito de lectura de alarma normal se desconecta del transductor de presión y un circuito detector de defectos del tubo flexible se conecta a la salida del transductor de presión. La conexión del circuito detector de defectos del tubo flexible a la salida del transductor de presión se demora un período de

441844



tiempo suficiente para impedir que el circuito detector de defectos del tubo flexible responda al impulso cuando es iniciado por primera vez. La duración del impulso aplicado al fluido que hay en el tubo flexible enterrado se ajusta para que sea mayor que el período de tiempo para el desplazamiento del impulso por toda la longitud del tubo flexible y el retorno al transductor de presión a fin de evitar que el transductor de presión responda a la terminación del impulso. Suponiendo la aplicación de un impulso de presión creciente y atribuyendo una polaridad de salida positiva del transductor de presión a un aumento en la presión, el impulso reflejado de nuevo al transductor de presión corresponderá a un impulso de aumento de presión y a una señal de salida de polaridad positiva si la base está intacta. Sin embargo, si hay presente aire en cualquier porción del tubo flexible, lo que indica un defecto del tubo flexible, el impulso de presión se invertirá y el transductor de presión lo verá como un impulso de presión negativo, y generará correspondientemente una señal de salida de polaridad negativa. La señal de salida del transductor de presión es entonces vigilada por el circuito de detección de defectos del tubo flexible y se producirá una indicación apropiada de la integridad del tubo flexible o del defecto del tubo flexible.

La invención se hará más fácilmente evidente por

4180-2



la siguiente descripción ilustrativa en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática en diagrama de bloques de una realización preferida de la invención; y

La figura 2 es una ilustración esquemática en diagrama de bloques de una modificación de la figura 1.

Con referencia a la figura 1 se ilustra en ella esquemáticamente un aparato sensible a la presión 10 que incluye un par de tubos llenos de fluido 12 y 14 y transductores de presión 16 y 18 ocultos bajo la superficie de la tierra para proporcionar protección contra intrusión del área designada como "Región Protegida". Los tubos 12 y 14 están compuestos de material elástico, tal como caucho, y el fluido de que está lleno cada tubo es un gas o líquido incomprensible.

Para proporcionar protección contra intrusión a cualquier "Región Protegida" se dispone alrededor del perímetro de la región una pluralidad de aparatos de seguridad 10, incluyendo cada uno un amplificador 18. Como se describe en la patente norteamericana 3.438.021 anteriormente referenciada, la aplicación de una presión uniforme a ambos tubos flexibles 12 y 14, como la que resultaría de condiciones de presión atmosférica, produce una presión diferencial neta nula entre los tubos flexibles

4-4-73



12 y 14 y da por resultado una salida eléctrica combina
da neta nula desde los transductores 16 y 18. Sin embar
go, si se establece una presión diferencial neta entre
los tubos flexibles 12 y 14, como la que resultaría de
5 la intrusión, produciendo un cambio de presión en el flui
do de uno de los tubos flexibles, las señales de salida
eléctrica combinada desde los transductores 16 y 18 pro
duce una señal eléctrica neta distinta de cero. Esta se
ñal es amplificada por el amplificador 18 y transmitida
10 a un circuito de alarma de intrusión 20 que produce una
indicación de intrusión de la "Región Protegida". Es evi
dente que aunque la realización ilustrada utiliza trans
ductores de presión separados y los combina eléctrica-
mente en forma compensadora o de oposición para producir
15 una medida de presión diferencial, sería igualmente apro
piado utilizar un transductor de presión diferencial pa
ra proporcionar una indicación directa de una presión di
ferencial neta entre los tubos flexibles 12 y 14. En la
solicitud de patente norteamericana nº 857.961, presenta
20 da el 15 de septiembre de 1969 por Edward W. Nichols y ce
dida al cesionario de la presente invención, y en la so
licitud de patente norteamericana nº 113.999, presentada
el 9 de febrero de 1971 por Geil y otros y cedida al ce
sionario de la presente invención se ilustran ejemplos de
25 transductores de presión diferencial de este tipo.

SECRET



Además del aparato de vigilancia y detección de intrusión, hay previsto un circuito de verificación de la integridad del tubo flexible asociado con cada uno de los tubos flexibles 12 y 14, compuesto esencialmente

5 de un circuito de excitación de solenoide 30, una unidad de solenoide 32, contactos de interruptor S1 y S2 accionados por el circuito de excitación de solenoide, un circuito de conmutación con retardo 34 y un circuito 40 de

10 detección de defectos del tubo flexible. Como quiera que los componentes y el funcionamiento de los componentes de los circuitos de verificación de la integridad del tubo flexible asociados con los tubos flexibles 12 y 14 son

15 idénticos, la descripción del funcionamiento de los circuitos de verificación de la integridad del tubo flexible quedará limitada a los componentes asociados con el tubo flexible 12. Para fines de explicación, supóngase que el transductor 16 genera un impulso de salida de polaridad

20 positiva en respuesta a un aumento en la presión de fluido dentro del tubo flexible 12, y que el impulso introducido en el fluido del tubo flexible 12 por el solenoide 32 en respuesta a una señal de activación procedente del

circuito de excitación de solenoide 30 da por resultado un aumento en la presión del fluido del tubo flexible 12.

25 El circuito de excitación de solenoide 30 responde a una señal de entrada I accionando el solenoide 32



para introducir un impulso en el fluido del tubo flexible 12 de una duración que excede del período de tiempo requerido para que el impulso se desplace hasta el extremo alejado del tubo flexible 12 y retorne al transductor de presión 16. Al mismo tiempo que produce el accionamiento del solenoide 32, el circuito de excitación de solenoide 30 cambia el contacto de interruptor S1 desde un estado normalmente cerrado a un estado abierto, aislando con ello al circuito amplificador 18 y al circuito de alarma de intrusión 20 con respecto a la respuesta del transductor de presión 16 y cambiando los contactos de interruptor normalmente abiertos S2 a un estado cerrado para conectar eléctricamente el circuito 40 de detección de defectos del tubo flexible a la salida del transductor de presión 16. El aislamiento del amplificador 18 y del circuito de alarma de intrusión 20 con respecto al impulso de interrogación proporcionado por el solenoide 32 impide la saturación del amplificador 18 y la generación de una condición de alarma errónea por el circuito de alarma de intrusión 20. La aplicación de la señal de salida desde el transductor de presión 16 al circuito 40 de detección de defectos del tubo flexible es retardada por un conmutador de retardo 34 durante un período de tiempo suficiente para impedir la respuesta del circuito 40 de detección de defectos del tubo flexible a la condición del impulso de presión

411644



inicial haciendo con ello que responda solamente al impulso de presión reflejado como vigilado por el transductor de presión 16. En otras palabras, el circuito 40 de detección de defectos del tubo flexible está conectado para responder únicamente al impulso después de que ha sido reflejado de nuevo desde una bolsa de aire en caso de una condición de defectos en el tubo flexible 12, o en caso de una condición sin defectos desde el extremo del tubo flexible 12 que está alejado del transductor de presión 16 y el solenoide 12. El cambio en las posiciones de contacto de los conductos de interruptor S1 y S2 es mantenido durante un período de tiempo suficientemente en exceso del tiempo máximo de desplazamiento para proporcionar estabilización del sistema y aislamiento del amplificador 18 y del circuito de alarma de intrusión 20 con respecto a condiciones de "sonido de timbre". El tiempo máximo de desplazamiento de impulso corresponde a una condición sin defectos en el tubo flexible 12, en la que el impulso se desplaza desde el solenoide 32 hasta el extremo alejado del tubo flexible 12 donde es reflejado de nuevo al transductor de presión 16. El tiempo de desplazamiento de impulso será reducido por la presencia de una bolsa de aire, lo que es indicativo de un defecto del tubo flexible entre el solenoide 32 y el extremo alejado del tubo flexible 12. Como ejemplo, suponiendo un defecto del tubo flexible apro

411644

11



ximadamente a mitad de camino entre el extremo alejado
del tubo flexible y el transductor de presión 16, un
impulso de presión introducido por el solenoide 32 sería
reflejado e invertido por la bolsa de aire y hecho retor
5 nar al transductor de presión 16 en aproximadamente la
mitad del tiempo requerido para el desplazamiento del im
pulso en condiciones de tubo flexible sin defectos. El
impulso de presión es invertido debido a la liberación de
presión que se produce cuando se encuentra una fuga o de
10 fecto en el tubo flexible.

En condiciones de tubo flexible sin defectos,
un impulso de fluido introducido por el solenoide 32 en
el tubo flexible 12, lo que da por resultado un aumento
en la presión del fluido del tubo flexible 12, es refleja
15 do por el extremo alejado del tubo flexible 12 de nuevo
al transductor de presión 16 como un aumento en el impul
so de presión. El impulso de presión no es invertido debi
do a la ausencia de una pérdida de presión indicativa de
una fuga o defecto. Esto da por resultado una señal de ten
20 sión de salida positiva desde el transductor de presión 16,
que es interpretada por el circuito 40 de detección de de
fectos del tubo flexible como indicativa de una condición
de tubo flexible sin defectos. Esta condición puede mani
festarse por una indicación visual tal como la excitación
25 de una lámpara NF representativa de una condición sin defec

411644



tos. Por otra parte, si el impulso de presión aumentada introducido en el fluido del tubo flexible 12 encuentra una bolsa de aire y es reflejado de nuevo en una condición invertida que corresponde a una presión de fluido decreciente, se produce una señal de tensión de salida ne
5 gativa desde el transductor de presión 16, que es inter
pretada por el circuito 40 de detección de defectos del tubo flexible como indicativa de la presencia de un defecto en el tubo flexible 12. Esta condición defectuosa
10 puede de igual manera manifestarse visualmente por la ex
citación de una lámpara apropiada F.

Como se ilustra esquemáticamente en la figura 2, se utiliza un solo transductor de presión 46 y un sole
noide acompañante 48 en combinación con los circuitos iden
15 tificados en la figura 1 para interrogar la condición de un doble tramo de tubo flexible enterrado. Con el fin de distinguir entre impulsos de presión reflejados desde ex
tremos opuestos del doble tramo de tubo flexible, la combinación del transductor de presión 46 y el solenoide 48
20 se coloca ligeramente descentrado para variar los tiempos de desplazamiento del impulso de presión desde los extre
mos opuestos del doble tramo de tubo flexible. En caso de integridad del tubo flexible en ambos tramos, el impulso reflejado por el extremo alejado del tramo de 120 metros
25 del tubo flexible será recibido por el transductor de pre

411644



5 sión 46 antes que el impulso reflejado por los extremos
alejados de un tramo de 135 metros de tubo flexible. En
caso de un defecto en cualquier tubo flexible, el impulso
invertido reflejado de nuevo al transductor de presión
46 será indicativo de una indicación de defecto del tu
bo flexible.

10 - REIVINDICACIONES -

15 Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20 1ª.- Un aparato de seguridad sensible a la
presión, para detectar la intrusión en una cierta
área, que comprende: un detector de presión, inclu-
yendo el aparato de seguridad, un miembro de tubo
flexible lleno de fluido que responde a la presión,
25 medios transductores de presión operativamente aso-
ciados con dicho fluido de dicho miembro de tubo fle-
xible para generar una señal indicativa de cambios en
la presión de fluido en dicho tubo flexible, y medios
de circuito de detección de presión operativamente co-

20.6.75

ME

411644



nectados a dichos medios transductores de presión y que res-
ponden a dicha señal, caracterizado porque comprende medios
de verificación de la integridad del tubo flexible operati-
vamente asociados con dicho fluido de dicho tubo flexible,
5 incluyendo los medios de verificación, medios situados en es-
trecha relación con dichos medios transductores de presión pa-
ra transmitir un impulso de cambio de presión predeterminado
en dicho fluido, a fin de determinar la presencia o ausencia
de defectos en el tubo flexible correspondientes a roturas del
10 tubo flexible que dan por resultado fugas de fluido y la for-
mación de bolsas de gas en el miembro de tubo flexible, sien-
do reflejado de nuevo dicho cambio de presión desde el extre-
mo alejado de dicho tubo flexible hasta dichos medios trans-
ductores de presión en ausencia de un defecto del tubo flexi-
15 ble, siendo reflejado de nuevo dicho cambio de presión desde
un lugar del tubo flexible correspondiente a un defecto del
tubo flexible hasta dichos medios transductores de presión en
presencia de un defecto del tubo flexible y una bolsa de gas
y medios de circuito de detección de defectos del tubo flexi-
20 ble operativamente conectados a dichos medios transductores
de presión para producir una primera manifestación en respues-
ta a un cambio de presión reflejado indicativo de la ausencia
de un defecto del tubo flexible y una segunda manifestación
en respuesta a un cambio de presión reflejado, indicativo de
25 la presencia de un defecto del tubo flexible.

2ª.- Un aparato de seguridad según la reivindi-

20.6.75

MG

411644



1973

cación 1ª, caracterizado porque incluye primeros medios de interrupción que responden coincidentalmente a la transmisión de dicho cambio de presión para desconectar dichos medios de circuito de alarma de intrusión de dichos medios transductores de presión y medios de conmutación de retardo para retardar la conexión de dichos medios de detección de defectos del tubo flexible a dichos medios transductores de presión durante un período de tiempo suficiente para impedir que dichos medios de detección de defectos del tubo flexible respondan al cambio de presión inicial, asegurando al propio tiempo que los medios de detección de defectos en el tubo flexible respondan al cambio de presión reflejado.

3ª.- Un aparato de seguridad según la reivindicación 1ª ó la 2ª, caracterizado porque dicho cambio de presión es un impulso que tiene una duración que excede del período máximo de tiempo de desplazamiento del cambio de presión inicial desde los medios de verificación de la integridad del tubo flexible hasta el extremo alejado de dicho tubo flexible y del tiempo de desplazamiento del cambio de presión reflejado hasta dichos medios transductores de presión.

4ª.- Un aparato de seguridad según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque dicha primera manifestación corresponde a un primer tiempo de desplazamiento del

4-4-73

441644



5 cambio de presión que representa el tiempo en que el cambio de presión es transmitido al extremo alejado de dicho tubo flexible y reflejado de nuevo a dichos medios transductores de presión, y dicha segunda manifestación corresponde a un segundo tiempo de desplazamiento del cambio de presión que es menor que dicho primer tiempo de desplazamiento del cambio de presión.

10 5ª.- Un aparato de seguridad según la reivindicación 4ª, caracterizado porque dicha primera manifestación corresponde a un cambio de presión reflejado de la misma polaridad de presión que el cambio de presión transmitido, y dicha segunda manifestación corresponde a un cambio de presión reflejado de una polaridad de presión opuesta a la polaridad de presión del cambio de presión transmitido.

20 6ª.- Un aparato de seguridad según la reivindicación 5ª, caracterizado porque dichos medios transductores de presión responden a un cambio de presión reflejado indicativo de la ausencia de un defecto en el tubo flexible desarrollando una primera señal de salida de corriente continua y responde a un cambio de presión reflejado indicativo de la presencia de un defecto en el tubo flexible desarrollando una segunda señal de salida de corriente continua.

25 7ª.- Un aparato de seguridad según cualquier rei

4-4-73

ME



411623

vindicación precedente, caracterizado porque dichos medios de verificación de la integridad del tubo flexible incluyen un dispositivo de solenoide y medios para enviar impulsos a dicho dispositivo de solenoide.

5 8ª.- Un aparato de seguridad según la reivindicación 7ª, caracterizado porque dichos medios transductores de presión y dichos medios de verificación de la integridad del tubo flexible están situados entre dos extremos alejados de un doble tramo de miembro de tubo flexible para vigilar la integridad de ambos tramos de miembros de tubo flexible.

10 9ª.- Un aparato de seguridad sensible a la presión, para detectar la intrusión en una cierta área.

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

15 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 Madrid, 25 JUN. 1975
P.A.

Alberio de *Alberio*
Por Poder. *Alberio*

20.6.75

ecv.

ecv

411644

411644

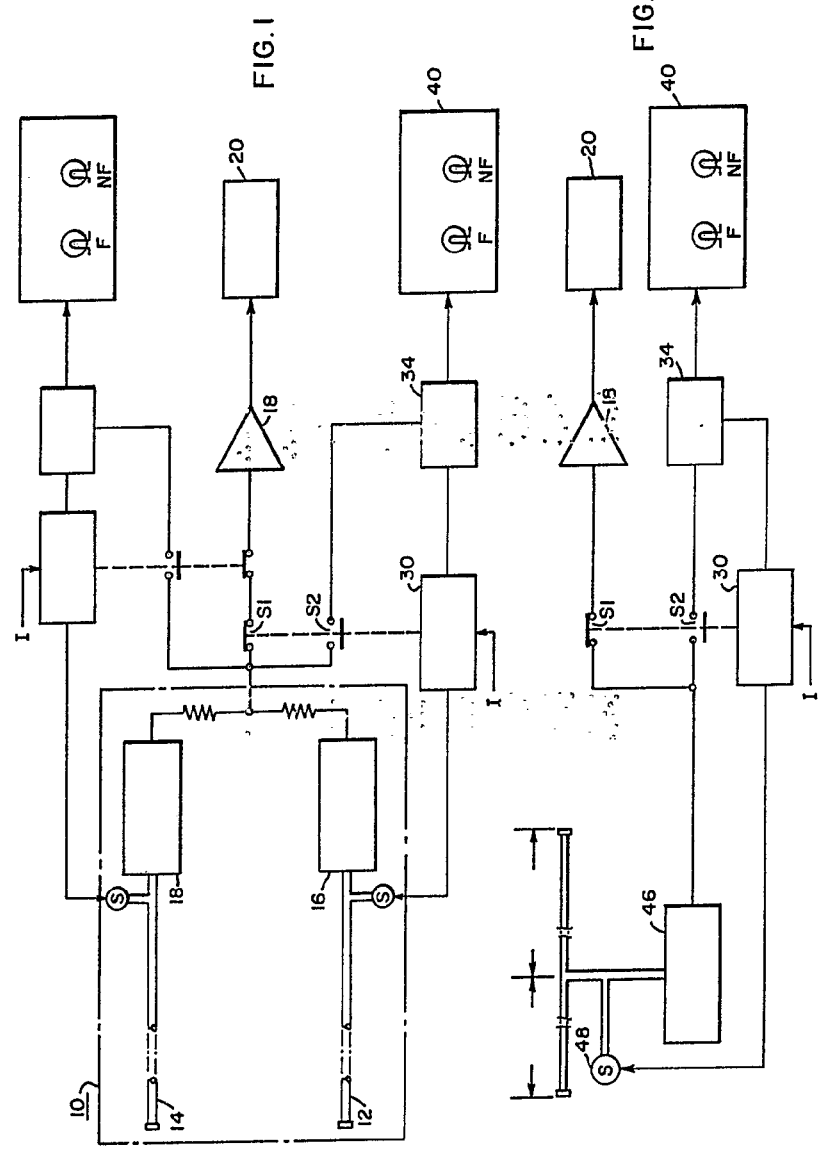
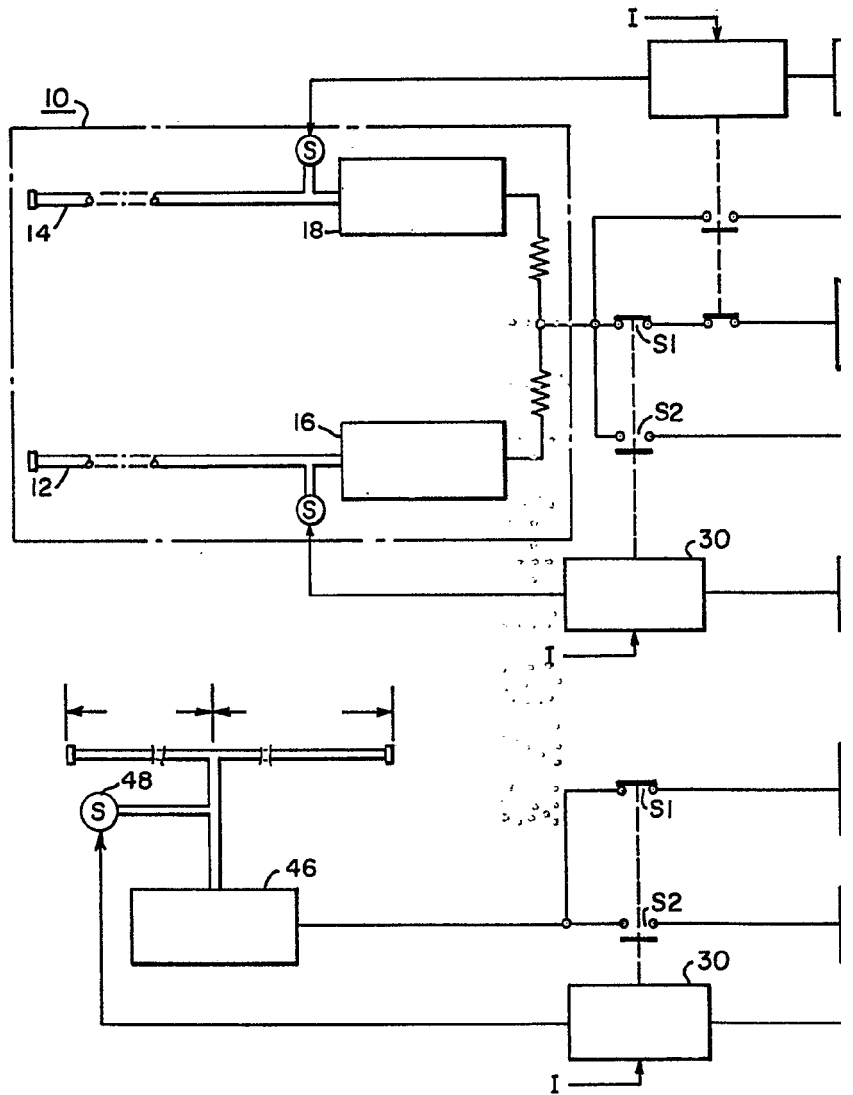


FIG. 1

FIG. 2

Albert G. Slaughter
Per Poddy

411644



411644

11

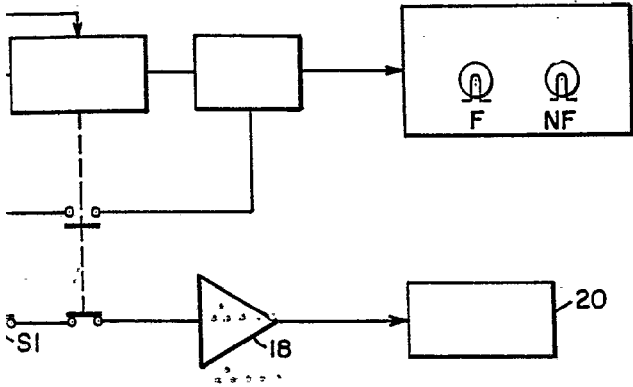


FIG. 1

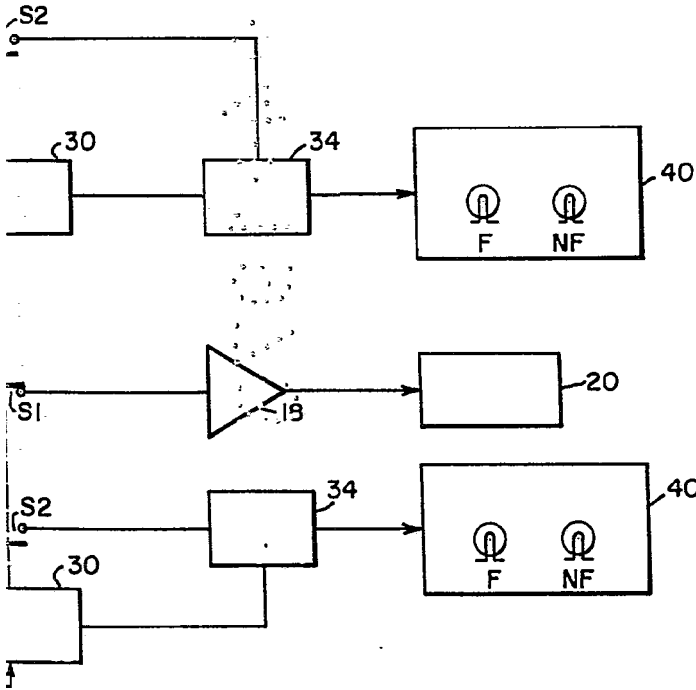


FIG. 2

Alberto de Eizoburu
Per Poderes