

415077



F. C. 9-5-75

Int. Cl.²: G 01 J

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I Ó N

a favor de Don Antonio VIAPLANA GURI, de nacionalidad española, residente en Barcelona, Paseo Manuel Girona, 42, por "APARATO ELECTRÓNICO DETECTOR DE METALES".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los aparatos detectores de metales basados en las variaciones que experimentan diversas características eléctricas de funcionamiento de un dispositivo inductivo que presenta un campo exterior, susceptible de ser alterado por la presencia del metal que se trata de detectar, ya son bien conocidos y han sido utilizados para aplicaciones tales como la detección y localización de instalaciones empotradas en una pared o enterradas en el suelo.

Requisitos importantes para esta clase de aparatos son una gran sensibilidad para poder funcionar a dis-



- tancias apreciables del metal a detectar, y una no menos importante selectividad o direccionalidad a fin de que sus indicaciones sean lo suficientemente precisas en el terreno práctico. Todo ello ha llevado corrientemente al empleo de dispositivos inductivos en forma de bobinas, generalmente en forma anular, de grandes dimensiones, cuya sensibilidad aumenta en detrimento de la selectividad y que son extremadamente sensibles a otros campos magnéticos extraños, a variaciones de temperatura y a posibles oscilaciones de la tensión de trabajo.
- 5.
- 10.

La presente invención trata de proporcionar un nuevo aparato de la clase indicada, en el que se ha suprimido esencialmente los problemas mencionados, o sea que constituye un aparato de carácter eminentemente práctico y cuya utilización no ofrezca mayores problemas que cualquier otro aparato de medición usual.

15.

El aparato de acuerdo con la invención presenta, para ello, la particularidad de comprender un circuito oscilador con inductancia y capacidad, la primera de las cuales tiene un núcleo magnético dispuesto para generar un campo magnético exterior y susceptible de ser interferido por una masa metálica a detectar, estando dicha inductancia acoplada inductivamente con un devanado de realimentación asociado en régimen de mando con la entrada de un circuito amplificador o de conmutación cuya carga está constituida por un dispositivo indicador de detección, y estando dicho circuito oscilador asociado asimismo con un circuito estabilizador electrónico de la tensión de alimentación.

20.

25.

415077



- En una realización preferida de la invención el circuito oscilador comprende un transistor en serie con el circuito tanque y un resistor ajustable para la regulación de la sensibilidad; a su vez, el circuito amplificador o de conmutación comprende una primera etapa de mando,
5. formada por un transistor cuya base está unida a la base del transistor oscilador en tanto que su emisor está unido a la alimentación por intermedio de un diodo de bloqueo de alterna; el devanado de realimentación está conectado
10. por un extremo a las bases de ambos transistores y por el otro al emisor del primer transistor de mando. El resto del circuito amplificador o de conmutación puede estar formado por una etapa amplificadora que comprende dos transistores en montaje Darlington con la entrada unida al circui-
15. to de carga del transistor de mando mencionado anteriormente.

- Dentro del concepto de la definición general, el circuito estabilizador de tensión puede estar formado por un transistor en función de resistencia variable, uni-
20. do a la alimentación en paralelo con el circuito oscilador y pilotado por un segundo transistor que, a su vez, es polarizado desde el punto medio de un divisor de tensión a cuyos extremos se aplica la tensión de alimentación de dicho circuito oscilador.

25. 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.

415077



5. La batería -B- alimenta con las polaridades indicadas en la figura un circuito que comprende un interruptor general -I-, de funcionamiento y paro, y está dividido en una sección de potencia o salida y una sección de mando, situadas respectivamente a la izquierda y a la derecha del resistor -R1- que las separa.

10. La sección de potencia está formada por una pareja de transistores npn -TR1 y TR2- en montaje Darlington en cuyo circuito de carga se encuentra intercalada una lámpara de incandescencia -L-. La base del primer transistor de la pareja está polarizada desde el lado positivo del circuito a través del resistor -R2-, y al mismo tiempo recibe, en el nudo -N1-, una señal de mando procedente de los dispositivos que se describirá.

15. En el extremo de la derecha de la figura se aprecia una sección estabilizadora de la tensión a la derecha del resistor -R1- y que comprende un transistor npn -TR3- regulador en paralelo y que deja pasar más o menos corriente en dependencia de las variaciones de la tensión entre los extremos del circuito. Para ello, una muestra de esta tensión es tomada en el nudo -N2- de un divisor de tensión formado por los dos resistores -R3 y R4- conectados entre los dos extremos del circuito, y es aplicada a la base de un transistor pnp -TRa- cuyo circuito emisor-colector forma otro divisor de tensión, igualmente conectado entre los extremos del circuito, con un resistor -R5- situado como carga de colector; este transistor funciona, por una parte como resistencia variable dentro del divisor de que forma

20.

25.



415077

parte, y por la otra como amplificador de tensión que amplía considerablemente las diferenciales de tensión que se producen en el mencionado nudo -N2-. Estas variaciones amplificadas son las que actúan, en el nudo -N3-, sobre la base de -TR3-, de forma que éste varía instantáneamente su resistencia para restablecer la condición de equilibrio anterior.

La parte activa del circuito está formada por un oscilador de tipo Hartley que comprende un circuito tanque, formado por la inductancia -L1- y el condensador -C-, montado en serie en el circuito de colector de un transistor npn -TR5-, que está unido por su lado opuesto a un resistor ajustable -R6-. La inductancia -L1- está devanada sobre un núcleo de ferrocubo en el que están montadas asimismo algunas espiras -L2- que forman un secundario de realimentación.

La polarización del transistor -TR5- es obtenida conjuntamente por medio del resistor -R6- mencionado, y un segundo resistor, fijo, -R7- que se halla unido entre su base y el lado positivo del circuito. Un transistor de mando -TR6-, de tipo npn y dispuesto entre el nudo -N1- anteriormente mencionado y el lado negativo del circuito, con un diodo -D- montado en sentido directo en su emisor, tiene su base unida también a la de -TR5-. El extremo de -L2- correspondiente al lado positivo se halla unido a las bases de ambos transistores; el extremo opuesto está unido al emisor de -TR6-.

El funcionamiento del aparato descrito es el

415077



siguiente:

- Al cerrar el interruptor -1-, manteniendo -L1/L2- retirado de todo material metálico y suponiendo que -R6- deja pasar una corriente suficiente por el orificio de trabajo del transistor oscilador -TR5-, éste, junto con el circuito tanque -L1/C- entran en oscilación, de forma que en -12- se induce una tensión alterna proporcional que, por una parte mantiene la oscilación al ser realimentada a la base de -TR6- positiva respecto a su emisor, de forma que este transistor se mantiene asimismo en estado de conducción. Por tanto, el nudo -N1- adquiere un potencial negativo respecto a las bases de -TR1 y TR2-, la unidad Darlington se mantiene bloqueada y la lámpara -L- apagada.

15. Cuando un objeto metálico entra dentro del campo magnético creado por la excitación de la bobina -L1-, pasá a constituir una carga activa para el oscilador, y por tanto absorbe energía del mismo, reduciendo la amplitud de la tensión de oscilación.

20. Con un ajuste adecuadamente crítico de -R6-, de acuerdo con la sensibilidad que se desea obtener en la detección en cada caso, es posible hacer que esta pérdida de energía interior del circuito -L/C- sea suficiente para interrumpir la oscilación del conjunto, en cuyo caso la base del transistor de mando -TR6- pasa a ser negativa y este transistor entra en estado de bloqueo. Con este transistor en estado de corte el nudo -N1- adquiere la polaridad positiva que le llega a través de -R2- y el par Darlington entra en conducción encendiendo la lámpara

415077



piloto -I-.

- Por consiguiente, adecuadamente ajustado el punto de auto-oscilación del aparato en la forma indicada, si el mismo es desplazado sobre una superficie, pared u otra, tras la que se supone escondido un objeto metálico, tuberías de instalación, canalizaciones eléctricas, dispositivos de sujeción empotrados u otros, al llegar el campo de la bobina a rodear el objeto en cuestión, se produce el funcionamiento descrito antes, indicando la presencia del metal. Observando las posiciones límite entre las cuales se mantiene la indicación de presencia, será posible determinar con gran precisión el punto donde se encuentra ubicado el objeto en cuestión.
- 5.
- 10.

- Si el núcleo de ferroxcube es hecho suficientemente largo, se obtendrá, además, la propiedad de direccionalidad, ya que el acoplamiento máximo se obtendrá cuando dicho núcleo se encuentra paralelo a un objeto a detectar de forma alargada, tal como una canalización.
- 15.

- El conjunto del aparato descrito puede ser instalado en cualquier forma convencional dentro de un estuche o caja de forma conveniente. Si se desea, el conjunto formado por el núcleo de ferroxcube con las bobinas del oscilador, puede ser montado formando un grupo, unido por conductores apantallados al resto del circuito, formando un accesorio que puede ser llevado con facilidad a todos los puntos donde se desea efectuar la exploración. No obstante, dado que los seis transistores y demás elementos del circuito descrito pueden ser ubicados en una carta de cir-
- 20.
- 25.



cuito impreso de reducidas dimensiones, todo el aparato puede ser integrado en un solo bloque perfectamente manejable con una sola mano.

5. Serán independientes del alcance de la invención los detalles accesorios y demás características constructivas o de montaje que no alteren su esencialidad, empleadas en su puesta en práctica, por quedar todo ello comprendido en la esencia de las siguientes reivindicaciones.

- . -

N O T A

10. Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:-
1. Aparato electrónico detector de metales, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un circuito oscilador con inductancia y capacidad, la primera de las cuales tiene un núcleo magnético dispuesto para generar un campo magnético exterior y susceptible de ser interferido por una masa metálica a detectar, estando dicha inductancia acoplada inductivamente con un devanado de realimentación asociado en régimen de mando con la entrada
15. de un circuito amplificador o de conmutación cuya carga está constituida por un dispositivo indicador de detección, y estando dicho circuito oscilador asociado asimismo con un
20. circuito estabilizador electrónico de la tensión de alimen-



415077 -7



tación.

5. 2. Aparato electrónico detector de metales, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito oscilador comprende un transistor en serie con el circuito tanque y un resistor ajustable para regulación de la sensibilidad y el circuito amplificador o de conmutación comprende una primera etapa de mando, formada por un transistor cuya base está unida a la base de transistor oscilador en tanto que su emisor está unido a la alimentación por intermedio de un diodo de bloqueo de alterna, estando el devanado de realimentación conectado, por un extremo a las bases de ambos transistores y por el otro al emisor del primer transistor de mando.
10. 3. Aparato electrónico detector de metales, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado esencialmente por el hecho de que el resto del circuito amplificador o de conmutación está formado por una etapa amplificadora que comprende dos transistores en montaje Darlington con la entrada unida al circuito de carga del transistor de mando precedente.
15. 4. Aparato electrónico detector de metales, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito estabilizador de tensión comprende un transistor en función de resistencia variable, unido a la alimentación en paralelo con el circuito oscilador y pilotado por un segundo transistor que es polarizado desde el punto medio de un divisor de tensión a
- 20.
- 25.

415077

- 7



cuyos extremos se aplica la tensión de alimentación de dicho circuito oscilador.

5. Aparato electrónico detector de metales.

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

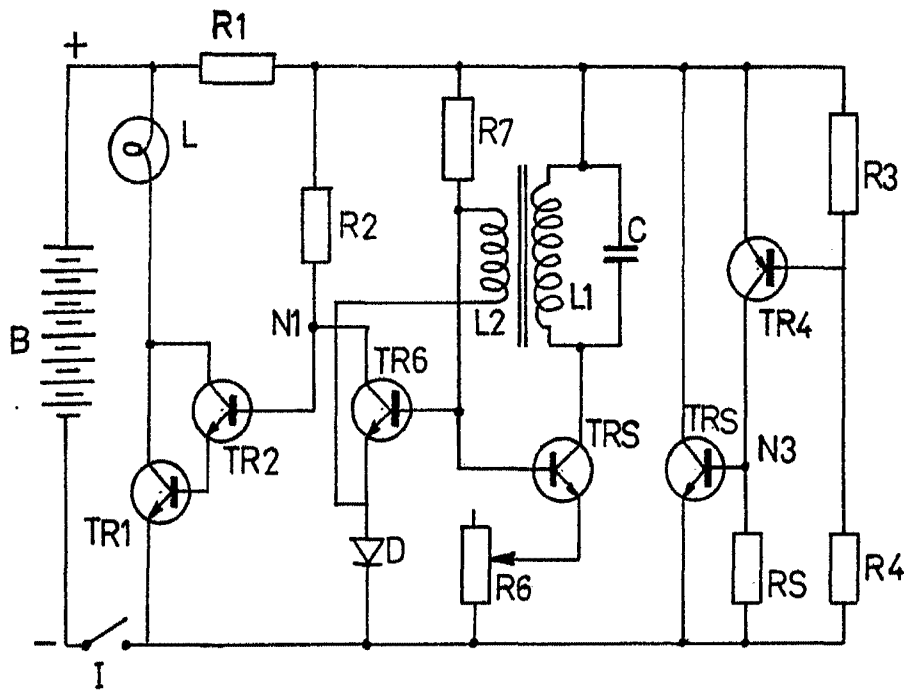
Barcelona, 7 de mayo de 1973

Antonio VIAPLANA GURI
p.a.

415077 -7



23624/1



Barcelona, 7 de mayo de 1973

P.a.