

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 577**

51 Int. Cl.:

**G08B 13/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2007 E 07762824 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 1994513**

54 Título: **Dispositivo sensor de doble tecnología con sensibilidad regulada por rangos**

30 Prioridad:

**27.01.2006 US 342046**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**22.02.2013**

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)  
101 Columbia Road  
Morristown, NJ 07960, US**

72 Inventor/es:

**BABICH, THOMAS, S. y  
MARTIN, CHRISTOPHER, D.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 396 577 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo sensor de doble tecnología con sensibilidad regulada por rangos

**Campo técnico**

5 Esta invención está relacionada con sistemas de seguridad y, en particular, con un dispositivo de seguridad que utiliza un detector de microondas para la determinación de rango para mejorar el rendimiento de un detector PIR.

**Técnica anterior**

10 Los sistemas de seguridad se valen con frecuencia de la utilización de sensores de infrarrojo pasivos (PIR) para la detección de movimiento en un área. Un sensor PIR comprende un conjunto de lentes que dividen el área protegida en sectores, un detector PIR que detecta desde cada sector el calor irradiado por un objeto, y un circuito amplificador/de detección de umbral para determinar si el calor detectado se encuentra por encima de un umbral dando lugar a una situación de alarma.

15 A medida que un intruso pasa a través del área protegida, el conjunto de lentes recoge y concentra sobre el detector PIR el calor del intruso recibido desde cada uno de los sectores por los que está pasando, con el fin de producir una onda sinusoidal. La frecuencia de la onda sinusoidal se corresponde con la velocidad con la que el intruso camina a través de los sectores, y la amplitud de la onda sinusoidal se corresponde con la cantidad de calor que el conjunto de lentes ha concentrado en el detector. Además, como el conjunto de lentes capta el calor a través de unos conos en forma de haz cuya sección aumenta con la distancia al sensor, la frecuencia y la amplitud de la onda sinusoidal dependen de la distancia del intruso respecto al sensor PIR y de la dirección en la cual el intruso se está moviendo. Si el intruso se encuentra cerca del sensor PIR, la frecuencia y la amplitud son mucho mayores que si el intruso se encuentra en la zona más alejada del área. El circuito amplificador/de detección de umbral se debe diseñar para responder a la amplia gama de frecuencias y amplitudes producidas por los casos extremos, es decir, desplazamientos lentos en la zona remota del área y desplazamientos rápidos en la zona próxima del área. Esto da lugar a que el sensor PIR resulte más susceptible al ruido y a las falsas alarmas.

20 Un segundo problema de los sensores PIR se produce cuando el intruso se mueve directamente hacia el sensor PIR (denominado movimiento frontal) en lugar de cruzando el campo y a través de los sectores del conjunto de lentes. En este caso, el PIR puede no detectar al intruso.

25 Un problema adicional de los sensores PIR es que están diseñados para detectar el movimiento en un área grande, pero se utilizan habitualmente en un área mucho más pequeña. Este sobredimensionamiento hace que el sensor PIR sea más vulnerable a falsas alarmas. Generalmente, el sensor PIR está diseñado con una respuesta de frecuencia que equilibra las características de detección para el movimiento rápido de aproximación con el comportamiento en la detección del movimiento lento necesario para la máxima distancia. Tratar de conseguir que la detección sea precisa en ambas situaciones hace que la unidad resulte muy propensa a falsas alarmas.

30 Para reducir los problemas de falsas alarmas, se han diseñado sensores de doble tecnología que suplementan a los detectores PIR con otros tipos de detectores, como por ejemplo detectores de microondas. Es necesario que tanto el detector de microondas como el detector PIR detecten al intruso antes de activar una situación de alarma. En un diseño alternativo, la salida del detector de microondas da lugar a un ajuste del umbral del circuito de detección de umbral del detector PIR. Ninguno de estos dos diseños corrige el problema de la detección frontal, ya que el sensor PIR no producirá una señal detectable.

35 Algunas divulgaciones relevantes de doble tecnología incluyen a los documentos WO 97/43741, US 6.188.318 y a los sensores PrecisionLine RCR-90™ de General Electric.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de seguridad que utilice un sensor PIR y un sensor de microondas para mejorar la detección de un intruso en un área sin que se incrementen las falsas alarmas.

40 Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de seguridad que utiliza el sensor de microondas para determinar la distancia de un objeto dentro del área con el fin de adaptar la respuesta de frecuencia del sensor PIR para una detección precisa sin que se incremente la sensibilidad ante falsas alarmas.

Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de seguridad que detecta a un intruso que se esté moviendo directamente hacia el sensor o alejándose de él, es decir "frontalmente".

45 Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de seguridad capaz de detectar el movimiento tanto en un área grande como en un área más pequeña sin ser propenso a falsas alarmas.

**Descripción de la invención**

La presente invención consiste en un método y un dispositivo para detectar a un intruso en un área con un mayor rendimiento y una reducción de las falsas alarmas. El dispositivo de seguridad dispone de un sensor de microondas y un sensor PIR operativamente acoplados a un procesador. Para aumentar el rendimiento del dispositivo de seguridad, éste determina a qué distancia se encuentra un objeto en el área mediante el sensor de microondas, procesa la información de distancia con el fin de adaptar la respuesta de frecuencia del sensor PIR para proporcionar una señal PIR adaptada a la frecuencia, y determina si el objeto es un intruso mediante la señal PIR adaptada a la frecuencia.

El dispositivo de seguridad obtiene la información de distancia a la que se encuentra un objeto en el área mediante la transmisión de un pulso de microondas, recibiendo un pulso de microondas reflejado por un objeto, determinando la diferencia de fase entre los pulsos de microondas emitido y recibido, y calculando la distancia del objeto a partir de la diferencia de fase. La distancia también se puede determinar de otras formas, tales como la medición del tiempo transcurrido entre la transmisión del pulso de microondas y la recepción del pulso de microondas.

Los circuitos de procesamiento del dispositivo de seguridad procesan la información de distancia para determinar la respuesta de frecuencia deseada del sensor PIR y adaptan la respuesta de frecuencia del sensor PIR en consecuencia. Esto se puede conseguir del siguiente modo. El procesador recibe la información de distancia procedente del sensor de microondas y selecciona los parámetros del amplificador/filtro entre los parámetros de filtro almacenados en la memoria, en función de dicha información de distancia. Si el filtrado se realiza de forma digital, los circuitos de procesamiento reciben la señal PIR desde el detector PIR, almacenan la señal PIR, filtran la señal PIR utilizando los parámetros de filtro seleccionados, y generan la señal PIR adaptada a la frecuencia. El filtrado digital de la señal PIR es conocido en la técnica y es el modo de realización preferido. Alguien experimentado en la técnica advertirá que el filtrado puede ser realizado de forma similar mediante un filtro analógico y conmutadores analógicos.

Los circuitos de procesamiento determinan si el objeto es un intruso mediante la señal PIR adaptada a la frecuencia, que es una representación más precisa del movimiento del objeto y contiene menos ruido. Los circuitos de procesamiento comparan la señal PIR adaptada a la frecuencia con un umbral predeterminado, y si la señal PIR adaptada a la frecuencia se encuentra por encima del umbral predeterminado, los circuitos de procesamiento activan una alerta de intrusión (por ejemplo, mediante el envío de una señal de alerta a un panel de control centralizado para su posterior procesamiento). Un modo de realización adicional para reducir aún más las falsas alarmas y contribuir a la inmunidad frente a los animales domésticos consiste en modificar el umbral predeterminado en función de la información de distancia. Los circuitos de procesamiento pueden llevarlo a cabo almacenando una serie de umbrales predeterminados y escogiendo qué umbral se debe utilizar en función de la información de distancia recibida desde el sensor de microondas. Para algunas opciones adicionales de umbrales almacenados, el instalador puede habilitar una función de inmunidad frente a los animales domésticos mediante la elección de un puente de conexión o por medio de programación.

Para atenuar el problema de la detección frontal de un intruso, los circuitos de procesamiento almacenan y actualizan la información de distancia de un objeto detectado en el área y compara la información de distancia con una información de distancia almacenada previamente con el fin de determinar si el objeto se está moviendo directamente hacia el sensor PIR o se está alejando de él. Si los circuitos de procesamiento comprueban que esto es así pero el sensor PIR no está generando una señal detectable, los circuitos de procesamiento activarán la alerta de intrusión.

Por último, para abordar el problema de la utilización del PIR en una habitación más pequeña a pesar de estar diseñado para un área más grande, los circuitos de procesamiento determinan si la información de distancia proporcionada por el sensor de microondas es mayor que una distancia predeterminada, y, si lo es, no se activa la alerta de intrusión, incluso si se determina que el objeto es un intruso. La distancia predeterminada se puede programar durante la instalación utilizando puentes de conexión o mediante programación. Adicionalmente, puede ser necesario establecer áreas de exclusión dentro de una habitación grande donde se pueden generar falsas alarmas debido a la presencia de algún objeto en dicha área, como por ejemplo una bandera. En este caso, los circuitos de procesamiento determinan si la información de distancia proporcionada por el sensor de microondas se encuentra dentro de una zona predeterminada, y si es así, la alerta de intrusión no se activa. La zona predeterminada se puede programar durante la instalación a través de puentes de conexión o mediante programación.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama del funcionamiento del dispositivo de seguridad.

La Figura 2 es un diagrama de un intruso caminando a través de las secciones de lentes de un sensor PIR.

La Figura 3 es un diagrama de bloques del dispositivo de seguridad.

La Figura 4 es un diagrama de un intruso caminando frontalmente respecto a un sensor PIR.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de la presente invención.

**Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

5 A continuación se describirán los modos de realización preferidos de la presente invención en relación con las figuras. La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques del funcionamiento del dispositivo de seguridad 10 en un área 20. El dispositivo de seguridad 10 ha sido programado durante la instalación en función del tamaño del área 20, mediante el ajuste de los puentes por parte del instalador. Cuando el dispositivo de seguridad 10 está armado protege el área 20 transmitiendo pulsos de microondas a través del área y captando los pulsos que se reflejan de vuelta hacia el dispositivo de seguridad 10. Cuando el intruso 30 entra caminando en el área 20 a través de la 10 entrada 40, provoca que varíen los pulsos de microondas reflejados. El dispositivo de seguridad 10 detecta el cambio y determina si el intruso 30 se encuentra a menos de 2,75 m (indicado por la línea 50), a más de 2,75 m pero menos de 5,5 m (indicado por la línea 60), o a más de 5,5 m del dispositivo de seguridad 10. El cálculo de la información de distancia se lleva a cabo mediante la información de los puentes de conexión (fijados durante la instalación) y la diferencia de fase entre el pulso transmitido y el pulso recibido, y es bien conocido para alguien 15 experimentado en la técnica. Al mismo tiempo, el dispositivo de seguridad 10 está detectando el calor procedente del intruso 30 a través de su matriz de lentes. Los haces de captación 70 del conjunto de lentes se han dispuesto para cubrir todo el área 20. El dispositivo de seguridad 10 utiliza la información de distancia proporcionada por los pulsos de microondas para procesar la señal recibida a través del conjunto de lentes. Como se puede ver en la Figura 2, si el intruso 30 (1) se encuentra cerca del dispositivo de seguridad 10, la señal 80 detectada tiene una 20 frecuencia y amplitud mayores que la señal 90 detectada del intruso 30 (2) si éste se encuentra más alejado del dispositivo de seguridad 10. Esta información de distancia permite que el dispositivo de seguridad 10 procese más fielmente las señales 80 y 90 detectadas, permitiendo de este modo que el intruso sea detectado con más precisión. Para complicar la situación, el intruso 30 (1) puede estar corriendo cerca del dispositivo de seguridad 10, o el intruso 30 (2) puede estar caminando lentamente lejos del dispositivo de seguridad 10.

25 La Figura 3 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de seguridad 10. Los pulsos de microondas se transmiten y son recibidos por el detector de microondas 100 después de haber sido reflejados por un objeto. La información de distancia 110, 112 y 115 se transmite al procesador 140. Cuando un intruso 30 se encuentra presente en el área 20, el detector de microondas 100 activa un indicador (o señal) 110, 112 ó 115 que se 30 corresponde con la distancia del intruso 30. El indicador 110 se corresponde con la detección del intruso a menos de 2,75 m del dispositivo de seguridad 10, el indicador 112 se corresponde con la detección del intruso a más de 2,75 m pero menos de 5,5 m de distancia del dispositivo de seguridad 10, y el indicador 115 se corresponde con la detección del intruso a más de 5,5 m de distancia del dispositivo de seguridad 10. Como es conocido en la técnica, se analiza una diferencia de fase entre un pulso transmitido y un pulso recibido (eco) y se genera una señal 35 indicadora correspondiente al rango del objeto. El procesador 140 se encuentra recibiendo y almacenando continuamente datos digitales 160 procedentes del digitalizador 130. El digitalizador 130 convierte la señal 150 procedente del sensor PIR 120 a un formato digital interpretable por el procesador 140. Cuando una señal indicadora 110, 112 ó 115 interrumpe al procesador 140, éste selecciona un filtro digital correspondiente almacenado en la memoria 170 en función de cuál sea la señal indicadora 110, 112 ó 115 que ha recibido, y a 40 continuación filtra los datos digitales 160 almacenados mediante el filtro digital seleccionado. La señal filtrada resultante se compara con un umbral almacenado también en memoria y seleccionado igualmente en función de la señal indicadora 110, 112 ó 115 recibida. Si la señal filtrada resultante se encuentra por encima del umbral, se activa la alerta de alarma 180.

45 En la Figura 3 también se muestra la función de inmunidad frente a animales domésticos 200 y la zona de falsa alarma 210 que se configuran en el procesador 140 mediante puentes de conexión o por medio de programación por parte de un instalador. Si la función de inmunidad frente a animales domésticos 200 se encuentra habilitada, el procesador 140 compara la señal filtrada con los diferentes umbrales almacenados en la memoria. Estos umbrales representan niveles más altos en los rangos de menos de 5,5 m para suprimir la sensibilidad del PIR con el fin de 50 que ignore las señales producidas por un animal doméstico. Es menos probable que las señales procedentes de distancias mayores de 5,5 metros sean creadas por un animal doméstico. Si se ha establecido una zona de falsa alarma 210, por ejemplo para el rango de 2,75 m a 5,5 m, el procesador 140 no activará la alerta de alarma 180 cuando se active la señal indicadora 112 (que corresponde a ese rango). Esto le permite a un instalador excluir las áreas en las que se producen con frecuencia falsas alarmas.

55 La Figura 4 ilustra un problema común de los detectores PIR 120, a saber, la detección frontal del intruso 30. El intruso 30 puede caminar acercándose o alejándose directamente del dispositivo de seguridad 10 entre los haces 70 del conjunto de lentes. En esta situación no se generan las ondas sinusoidales como las que se muestran en la Figura 2 y la señal filtrada resultante no se encontrará por encima del umbral; como resultado no se activará la alerta de alarma 180. La presente invención afronta este problema almacenando la información de distancia en la memoria 170.

5 Si el intruso 30 se desplaza desde un rango remoto hasta un rango más próximo o desde un rango cercano hasta un rango más alejado, por ejemplo sobre la línea 60 o sobre la línea 50, la variación en la información de distancia registrada indicará que se trata de un intruso en movimiento incluso si el sensor PIR no ha detectado una variación en el calor recibido. De este modo, la alerta de alarma 180 se activará independientemente de si la señal PIR filtrada resultante se encuentra o no por encima del umbral. Nótese que este modo de realización determinará si un objeto en movimiento se está desplazando desde una zona a otra, pero no activará una alarma de intrusión (que probablemente sería una falsa alarma) si el objeto se mueve sólo ligeramente (es decir, sin atravesar zonas).

10 La figura 5 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del dispositivo de seguridad 10. Una señal indicadora 110, 112 ó 115 procedente del sensor de microondas 100 provoca la interrupción del procesador 140 y que éste salga del estado de espera/recepción de datos. El procesador 140 obtiene la información de distancia determinando cuál de las señales indicadoras 110, 112 ó 115 se ha activado. A continuación se almacena la información de distancia. El procesador 140 selecciona los datos PIR digitales que se deben filtrar. Los datos PIR digitales se almacenan temporalmente para ser filtrados digitalmente. Los parámetros del filtro digital se recuperan de la memoria 170 en función de la información de distancia y los datos PIR digitales almacenados temporalmente se filtran como es bien conocido en la técnica. Se recupera un umbral de la memoria 170 y la señal filtrada resultante se compara con el mismo. Si la señal es mayor que el umbral se activa la alerta de alarma 180. Si la señal no es mayor que el umbral, se compara la información de distancia con la información de distancia previamente almacenada para determinar si el intruso 30 se encuentra más próximo o más alejado del dispositivo de seguridad 10, lo que indicaría una situación de desplazamiento frontal. Si la distancia es menor o mayor se activa la alerta de alarma 180. Finalmente, el procesador pasa a un estado de espera/recepción de datos hasta que sea interrumpido de nuevo.

25 Para aquellos experimentados en la técnica resultará evidente que se pueden llevar a cabo modificaciones a los modos de realización específicos descritos en la presente solicitud en tanto en cuanto se mantengan dentro del espíritu y el alcance de la presente invención. Por ejemplo, la información de distancia puede constar de más de tres rangos, los rangos pueden ser de diferentes tamaños, o al procesador 140 se le puede transmitir desde el sensor de microondas 100 una información de distancia real en lugar de las tres señales indicadoras 110, 112 ó 115. La información de distancia también se puede determinar midiendo el tiempo entre el pulso de microondas transmitido y el pulso de microondas recibido. Además de la utilización de puentes de conexión, el tamaño del área 20 se puede programar de otras formas, y la información puede ser utilizada por el procesador para discriminar distancias fuera de cobertura. Además, la digitalización puede realizarse internamente en el procesador, o puede no existir un digitalizador y el filtrado y la comparación con el umbral se realizan utilizando circuitos analógicos equivalentes cuyas salidas se seleccionan en función de la información de distancia. Por último, el flujo del proceso puede realizar las mismas operaciones en un orden diferente al descrito anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para detectar un intruso en un área, con un dispositivo de seguridad dotado de un sensor de microondas y un sensor PIR acoplados operativamente a un procesador, caracterizado por comprender los pasos de:
- 5 a. determinar la información de distancia de un objeto respecto al dispositivo de seguridad en el área mediante el sensor de microondas,
- b. procesar la información de distancia para adaptar una respuesta de frecuencia del sensor PIR con el fin de proporcionar una señal PIR de frecuencia adaptada, y
- 10 c. determinar si el objeto es un intruso mediante la señal PIR de frecuencia adaptada, en donde el procesamiento de la información de distancia para adaptar una respuesta de frecuencia del sensor PIR comprende los pasos de:
- d. seleccionar un filtro en función de dicha información de distancia, y
- e. filtrar dicha señal PIR mediante dicho filtro para proporcionar la señal PIR de frecuencia adaptada.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el paso de determinación de la información de distancia de un objeto comprende los pasos de:
- 15 transmitir un pulso de microondas,
- recibir un pulso de microondas,
- determinar la diferencia de fase entre los impulsos de microondas transmitido y recibido, y
- determinar una distancia a partir de la diferencia de fase.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, en donde el paso de determinar si el objeto es un intruso mediante la señal PIR de frecuencia adaptada comprende los pasos de:
- comparar la señal PIR de frecuencia adaptada con un umbral predeterminado, y
- si la señal PIR de frecuencia adaptada se encuentra por encima del umbral predeterminado, activar una alerta de intrusión.
- 25 4. El método de la reivindicación 2, que comprende, además, el paso de ajustar el umbral predeterminado en función de la información de distancia.
5. El método de la reivindicación 3, en donde dicho dispositivo de seguridad comprende además la entrada de una función de inmunidad frente a animales domésticos y en donde el paso de ajustar el umbral predeterminado se basa en la información de distancia y la selección de la entrada de la función de inmunidad frente a animales domésticos.
- 30 6. El método de la reivindicación 2, que comprende además los pasos de:
- f. comparar la información de distancia con una información de distancia anterior, y
- g. si la información de distancia es menor que la información de distancia anterior, activar una alerta de intrusión.
- 35 7. El método de la reivindicación 2, que comprende, además, los pasos de:
- f. comparar la información de distancia con una información de distancia anterior, y
- g. si la información de distancia es mayor que la información de distancia anterior, activar una alerta de intrusión.
8. El método de la reivindicación 1 que comprende además el paso de:
- 40 f. determinar si la distancia es mayor que una distancia predeterminada, y
- g. si la distancia es mayor que una distancia predeterminada, no activar una alerta de intrusión si se determina que el objeto es un intruso.
9. El método de la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo de seguridad comprende, además, una entrada de zona de alarma falsa, que comprende además los pasos de:

determinar si la distancia se encuentra dentro de la zona de falsa alarma, y

si la distancia se encuentra dentro de la zona de falsa alarma, no activar una alerta de intruso.

10. Un dispositivo de seguridad para la detección de un intruso en un área caracterizado por comprender:
  - a. un sensor de microondas para proporcionar una señal de microondas,
  - 5 b. un sensor PIR para proporcionar una señal PIR, y
  - c. circuitos de procesamiento, estando dichos circuitos de procesamiento acoplados operativamente a dicho sensor de microondas y a dicho sensor PIR, adaptados para:
    - i. determinar la información de distancia de un objeto en el área respecto al dispositivo de seguridad mediante dicha señal de microondas,
    - 10 ii. procesar la información de distancia para adaptar una respuesta de frecuencia del sensor PIR con el fin de proporcionar una señal PIR de frecuencia adaptada, y
    - iii. determinar si el objeto es un intruso utilizando la señal PIR de frecuencia adaptada

en donde los circuitos de procesamiento para procesar la información de distancia con el fin de adaptar una respuesta de frecuencia del sensor PIR están adaptados, además, para:

  - 15 a. seleccionar un filtro en función de dicha información de distancia, y
  - b. filtrar dicha señal PIR mediante dicho filtro para proporcionar una señal PIR de frecuencia adaptada.
11. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 9, en donde el sensor de microondas está adaptado para:
  - a. transmitir un pulso de microondas,
  - b. recibir un pulso de microondas, y
  - 20 c. generar una señal de fase que representa el tiempo transcurrido entre el pulso de microondas transmitido y el pulso de microondas recibido.
12. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 11, en donde los circuitos de procesamiento determinan la información de distancia de un objeto que se encuentre en el área a partir de dicha señal de fase.
13. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 10, en donde el circuito de procesamiento comprende un filtro digital o un filtro analógico para filtrar dicha señal PIR.
  - 25 14. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 10, en donde los circuitos de procesamiento comprenden un circuito de detección de umbral para comparar dicha señal PIR de frecuencia adaptada con un umbral predeterminado, en donde, preferiblemente, los circuitos de procesamiento ajustan el umbral predeterminado en función de la información de distancia.
15. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 14, que comprende, además, la entrada de una función de inmunidad frente a animales domésticos y en donde el circuito de procesamiento ajusta el umbral predeterminado en función de la información de distancia y la selección de la entrada de la función de inmunidad frente a animales domésticos.
  - 30 16. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 14, en donde los circuitos de procesamiento almacenan y actualizan la información de distancia de un objeto que se encuentre en el área, y comparan la información de distancia con una información de distancia almacenada previamente con el fin de determinar si el objeto se está moviendo directamente hacia o alejándose del sensor PIR, permitiendo de este modo la detección de un intruso si la señal PIR de frecuencia adaptada no es mayor que el umbral predeterminado, debido a que el sensor PIR no es capaz de detectar el desplazamiento frontal.
  - 35 17. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 10, en donde los circuitos de procesamiento determinan si la distancia es mayor que una distancia predeterminada y, si lo es, no activan una alerta de intrusión si se determina que el objeto es un intruso.
  - 40 18. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 10, que comprende, además, una entrada de zona de falsa alarma y en donde los circuitos de procesamiento determinan que si la distancia se encuentra dentro de la zona de falsa alarma no se active una alerta de intrusión.
    - 45

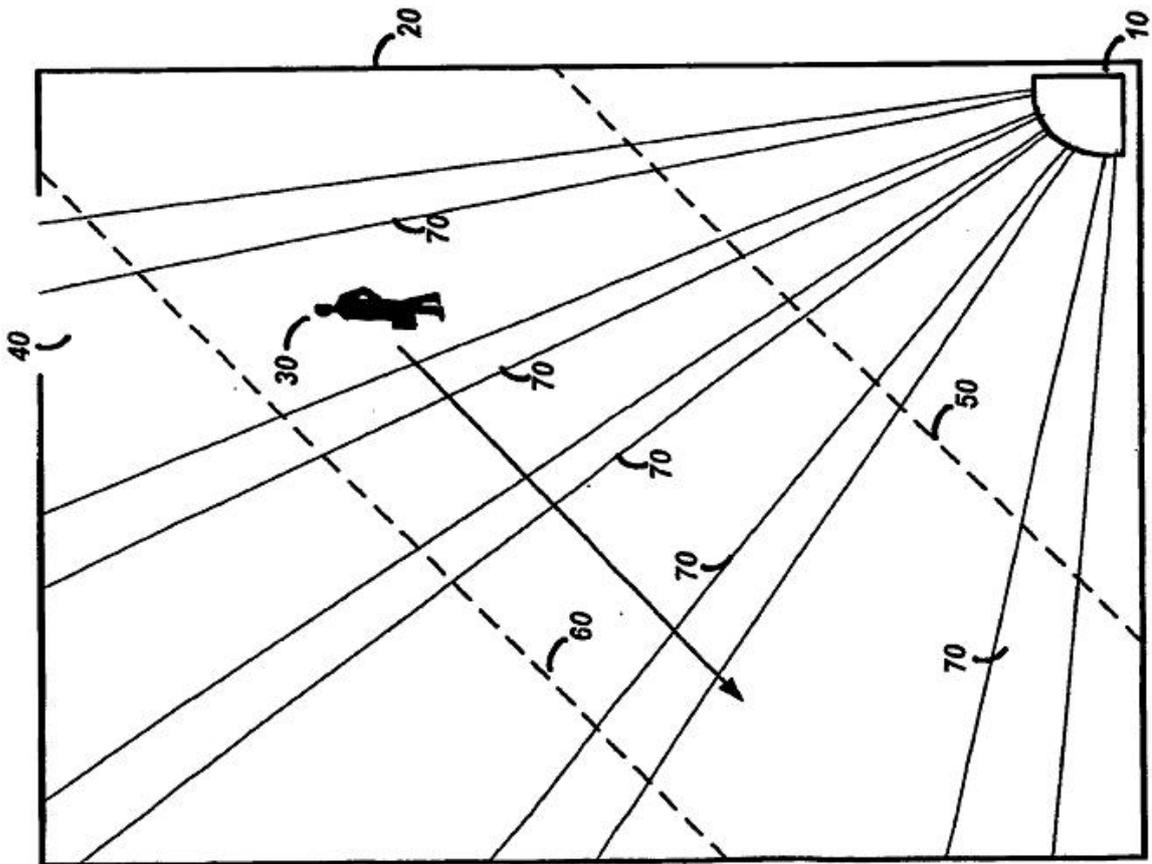


FIGURA 1

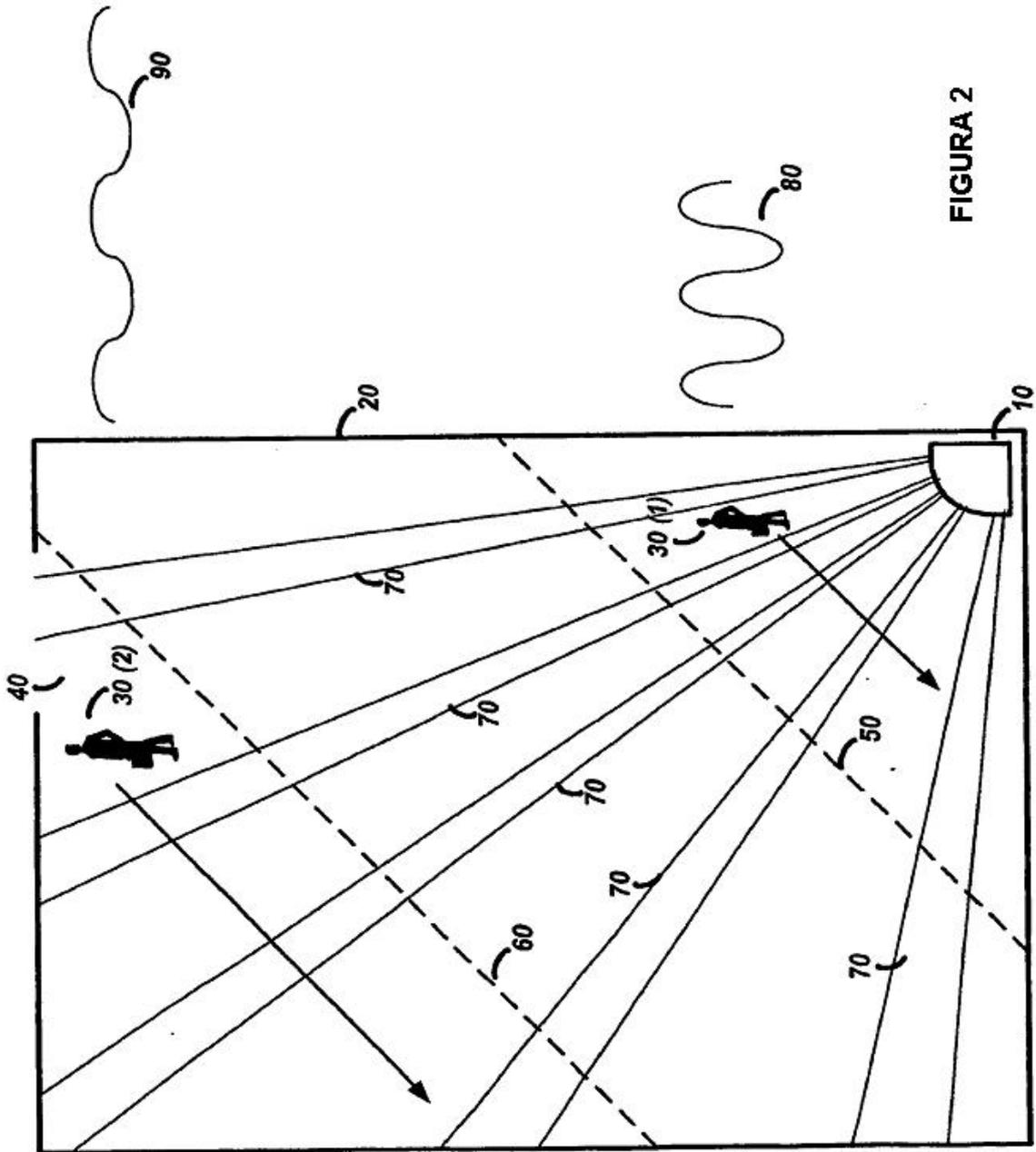


FIGURA 2

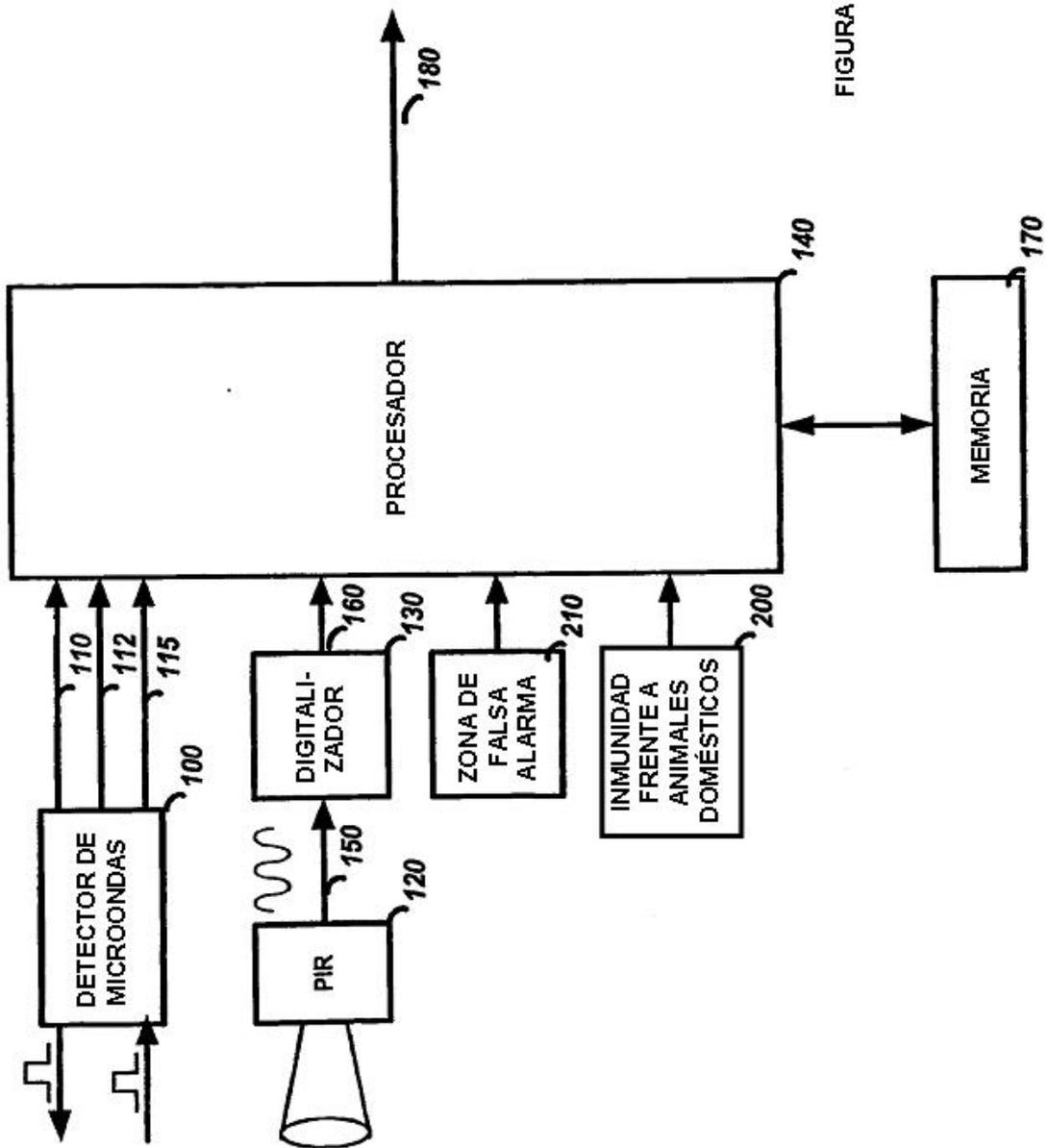


FIGURA 3

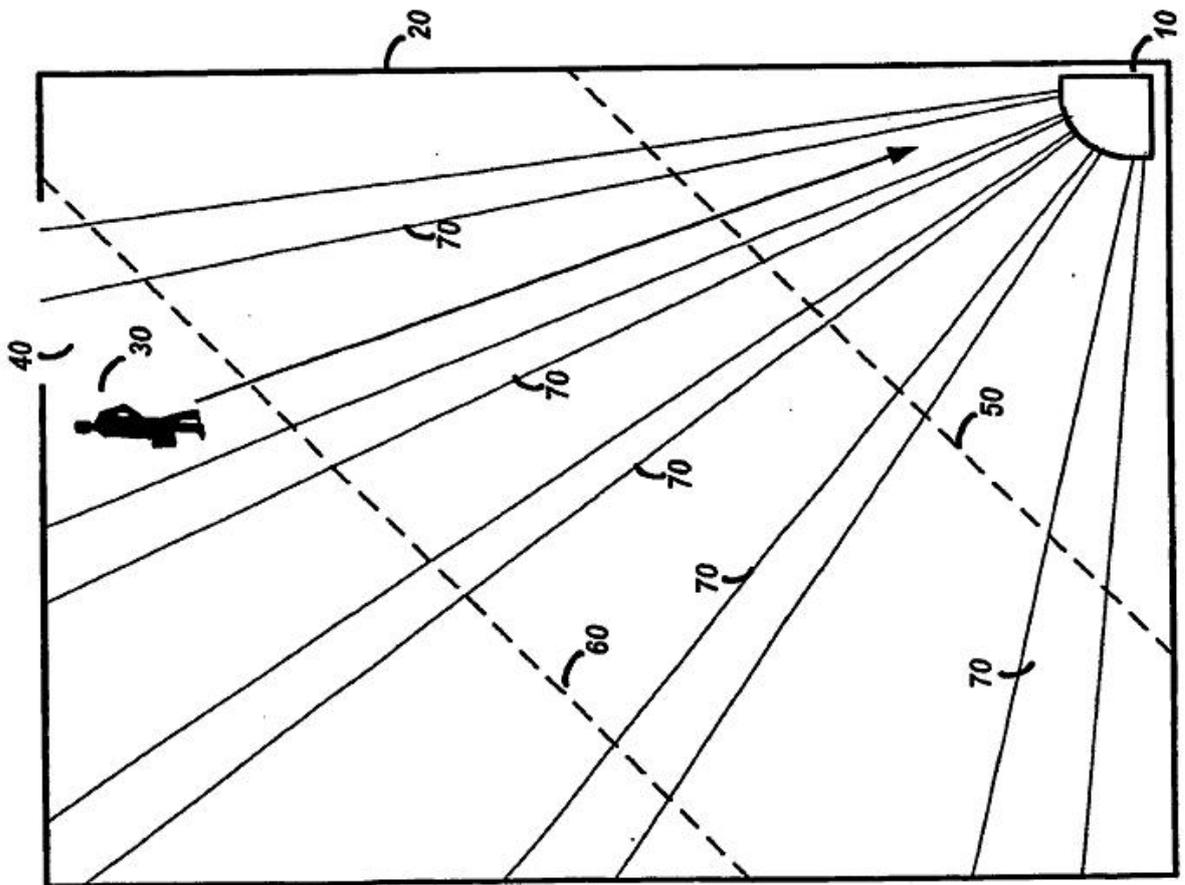


FIGURA 4

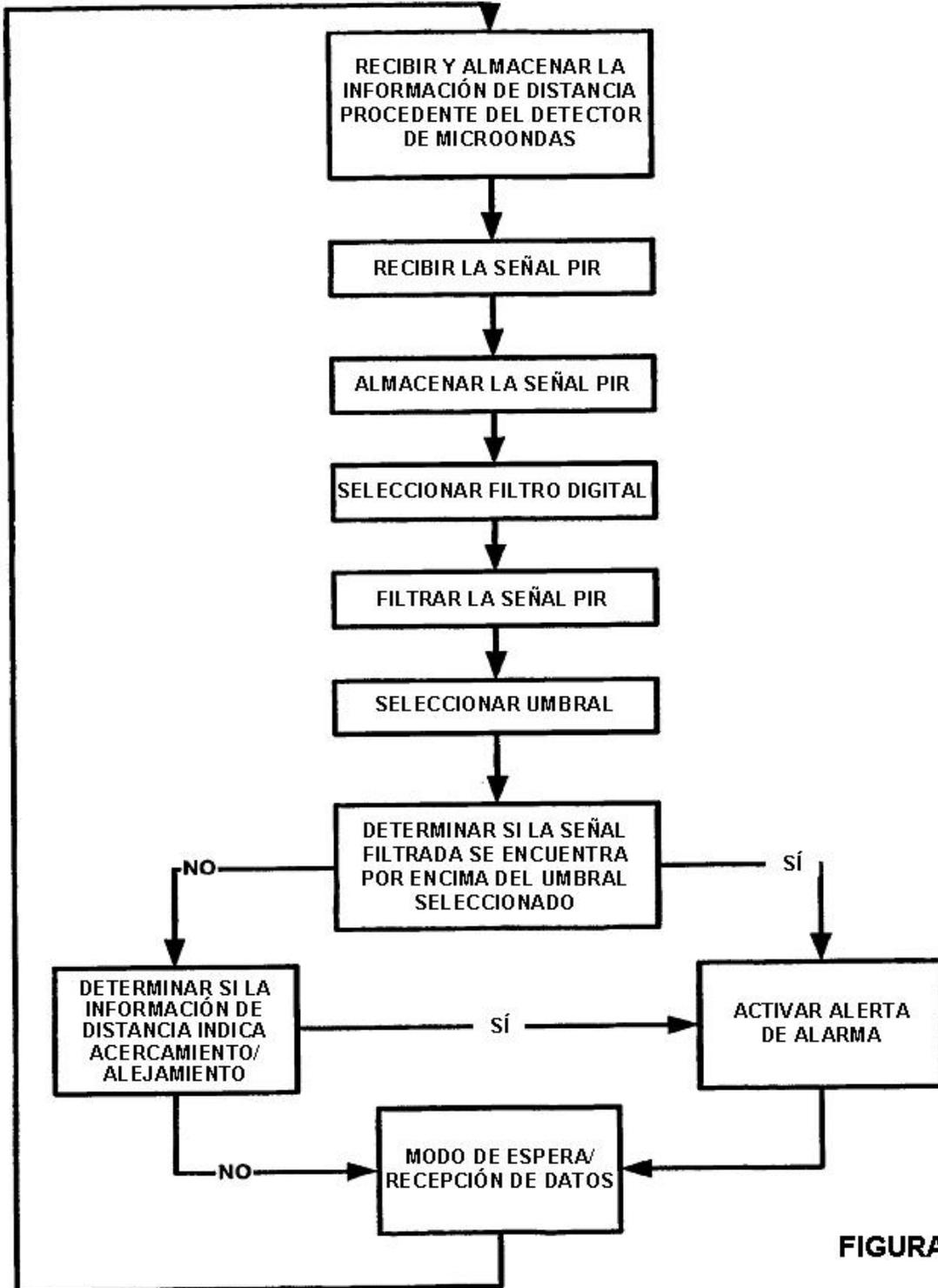


FIGURA 5