(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 596 250**

(51) Int. Cl.:

H05B 1/02 (2006.01)
H05B 6/06 (2006.01)
F24C 3/12 (2006.01)
F24C 7/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2014** **E 14183164 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2857753**

(54) Título: **Método y dispositivo para la detección de olla**

(30) Prioridad:

20.09.2013 DE 102013218951

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.01.2017

(73) Titular/es:

E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)
Rote-Tor-Strasse 14
75038 Oberderdingen, DE

(72) Inventor/es:

RIFFEL, ROMAN;
WAECHTER, ULRICH;
HÖRNER, UWE y
GRUNOW, THORSTEN

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 596 250 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

Método y dispositivo para la detección de olla.

[0001] La invención se refiere a un método y un dispositivo para la detección de olla de una olla colocada sobre una placa de cocción con una barrera de luz de reflexión.
Dicha detección óptica de olla puede servir para el aumento de la seguridad de funcionamiento, de modo que por ejemplo se desconecte una placa de cocción al haber sido quitada una olla hace tiempo, donde bajo el concepto de olla hay que entender cada recipiente de cocción colocado o también una sartén.

[0002] De la US-A-5658478 y la EP 1094688 B1 es conocido llevar a cabo una detección casi óptica de olla en una placa de cocción con un emisor de luz y un receptor de luz.
Esto funciona según el principio de una barrera de luz de reflexión y se usa por placa de cocción o por olla a detectar exactamente un emisor de luz y un receptor de luz respectivamente, que están asignados a esta placa de cocción.
El receptor de luz sirve para detectar la luz emitida por el emisor de luz y enviada de vuelta o reflejada por la olla colocada y para calificar esta detección como detección de una olla colocada.

[0003] La DE 19911478 A1 divulga un método y un dispositivo para la detección de una olla, que ha sido colocada sobre una placa de cocción, con una barrera de luz de reflexión.
La barrera de luz de reflexión presenta un emisor de luz y un receptor de luz, donde el emisor de luz envía luz, que es modulada, a la placa de cocción o a la olla.
Una olla colocada refleja la luz, de modo que pueda ser recibida por el receptor de luz.
Una olla es sólo entonces detectada como colocada, cuando el receptor de luz detecta por lo tanto señales luminosas del emisor de luz.

Objetivo y solución

[0004] La invención tiene por objeto, crear un método mencionado al principio así como un dispositivo mencionado al principio, con los cuales puedan ser evitados los problemas del estado de la técnica y particularmente sea posible llevar a cabo una detección óptica de olla con el gasto en componentes más reducido posible con la máxima seguridad contra averías y fiabilidad de la detección de olla, así como detección y resolución de averías.

[0005] Este objetivo se consigue mediante un método con las características de la reivindicación 1 así como un dispositivo con las características de la reivindicación 14.
Configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención son objeto de las otras reivindicaciones y se explican con más detalle posteriormente.
En este caso se mencionan algunas de los características sólo para el método o sólo para el dispositivo .
Sin embargo deben poder ser válidas independientemente de eso tanto para el método como para el dispositivo.
El texto de las reivindicaciones se hace por referencia explícita al contenido de la descripción.

[0006] Está previsto para el método así como para el dispositivo, que se pueda proporcionar una barrera de luz de reflexión en la placa de cocción o debajo de la placa de cocción, como aquélla por ejemplo que es conocida por la solicitud de la patente alemana DE 102013218950.8 del mismo solicitante con la fecha de solicitud 20 de septiembre de 2013.
La barrera de luz de reflexión presenta un emisor de luz y un receptor de luz.
Un emisor de luz envía luz o una señal luminosa a la olla o a la placa de cocción y sobre la olla, que está colocada sobre la placa de cocción.
La olla refleja de nuevo la luz o señal luminosa, que a continuación es recibida por el receptor de luz.
En este caso puede haber una distancia más grande entre emisor de luz y receptor de luz por un lado y olla o placa de cocción por otro lado y particularmente se pueden proporcionar entre ellos elementos conductores de luz, como se describen en la solicitud de la patente previamente citada del mismo solicitante.
La luz o señal luminosa enviada de los emisores de luz se modula con al menos tres frecuencias.
Eventualmente pueden ser también más para el aumento de inmunidad al ruido o seguridad de funcionamiento, como todavía se explica posteriormente.
En un sistema de control de la detección de la olla o de la placa de cocción o de una zona de cocción, a la que pertenece la placa de cocción, se comprueba, con cuántas frecuencias del emisor de luz recibe el receptor de luz señales luminosas del emisor de luz que han sido reflejadas.
Una olla se detecta sólo entonces como colocada, cuando con al menos dos frecuencias o cuando con al menos la mitad del número de las frecuencias enviadas, preferiblemente más de la mitad del número de las frecuencias enviadas, el receptor de luz detecta de forma unívoca las señales luminosas del emisor de luz.
Adicionalmente a esto todavía se puede comprobar o comparar la posición de fases de las señales luminosas entre emisor de luz y receptor de luz, preferiblemente evaluado a través de un filtro lock-in todavía explicado con más detalle a continuación.
En este caso sólo con la misma posición de fases y la misma frecuencia la señal luminosa reflejada recibida por el receptor de luz, por lo tanto la señal de misma frecuencia y mismas fases, se evalúa como respuesta válida y positiva.

Por consiguiente una olla sólo se considera entonces colocada o que es correspondientemente detectada, cuando con más controles vuelve una señal correcta y esperada.
Naturalmente podría todavía aumentarse más el número de las frecuencias, donde con ello simplemente también se aumenta de manera negativa tanto el gasto de la evaluación como también la duración.
En este caso puede preferiblemente definirse un umbral, por encima del que se genera una información "Olla colocada".
Para ello por ejemplo una señal de igual tamaño formada de posición de fases y frecuencia en un filtro lock-in puede presentar un desvío de menos de 10%, ventajosamente menos de 5% del valor estimativo.
Para el aumento de la seguridad esto puede ponerse al 2% o 1%.

[0007] En una configuración ventajosa de la invención el número de las frecuencias es todavía aumentado, por ejemplo sobre cuatro frecuencias o cinco frecuencias para la modulación de la luz enviada o de las señales luminosas enviadas.
En este caso puede ser previsto ventajosamente, que una olla sólo puede ser entonces detectada como colocada, cuando con al menos tres frecuencias del receptor de luz señales luminosas del emisor de luz detecta con la evaluación o umbral previamente citados.

[0008] En una configuración de la invención se puede usar en la evaluación del receptor de luz un filtro digital con el principio de un amplificador lock-in, por lo tanto un filtro lock-in arriba mencionado.
Así se puede conseguir un filtro de paso de banda con flanco muy inclinado, que permite una separación marcada.

[0009] En una configuración ventajosa de la invención envía el emisor de luz en parte al menos, preferiblemente exclusivamente, señales luminosas en la gama de frecuencias IR.
Esto presenta la ventaja de que no es visible para una persona que lo maneje y por lo tanto no es molesto o desconcertante.
Además todas las fuentes de luz visibles de hecho pueden no causar molestias.
Sobre la elección adecuada de las frecuencias del emisor de luz IR pueden ser suprimidas interferencias, que podrían salir de mandos a distancia IR y de elementos de iluminación.
Igualmente pueden ser suprimidos componentes luminosos infrarrojos sin contenido de modulación, que resultan de la placa de cocción, de piezas calientes o de la olla.

[0010] De manera ideal una modulación de una señal luminosa es generalmente por cierto de forma senoidal.
Para la detección de olla se prefiere sin embargo ventajosamente una modulación rectangular de las señales luminosas, que son enviadas por el emisor de luz.
Así por un lado es un control de ahorro de energía de los emisores de luz.
Además es posible un sistema de control más simple, puesto que por así decirlo el emisor de luz debe ser sólo encendido y apagado.

[0011] Un sistema de control o bien encendido y apagado de los emisores de luz se realiza ventajosamente mediante un interruptor eléctrico o mecánico, preferiblemente mediante un transistor es decir transistor bipolar, especialmente ventajoso mediante un transistor MOSFET.

[0012] Existe la posibilidad de generar en la misma forma rectangular la señal de referencia del filtro lock-in, que es de las mismas fases y frecuencia que la señal luminosa modulada.
Así puede ser simplifica de forma considerable una elaboración de señal digital en un microcontrolador de un sistema de control de la detección de olla o de la placa de cocción o de una zona de cocción.

[0013] Una modulación rectangular de las señales luminosas presenta sin embargo la desventaja de que la fuerza de la señal se debilita en una multiplicación con una señal de referencia senoidal.
En cuanto a la selectividad del filtro lock-in hay desventaja con una señal de referencia rectangular en cuanto a la supresión reducida de frecuencias perturbadoras armónicas.
Esto puede ser evitado, en cuanto en lugar de la señal de referencia rectangular se genera una señal de referencia senoidal de mismas fases y frecuencia en el filtro lock-in.
De esta manera, cuando se requiere una mayor inmunidad al ruido, las distorsiones armónicas son suprimidas.
Por la exploración de sólo pocos periodos de las frecuencias de señales se pueden filtrar asimismo sólo limitadamente frecuencias obvias a la señal luminosa enviada.
Cuando un perturbador ahora presenta la misma frecuencia que la señal luminosa y también su amplitud se encuentra en la dimensión de una señal luminosa reflejada válida o de esperar, el sistema de control no lo puede distinguir de la señal luminosa verdadera.
Aunque no haya ninguna olla colocada, por la cual la interferencia en la mayor parte de los casos también nunca pueda llegar al receptor, no obstante aquí parece existir una señal luminosa reflejada.
Esto hace difícil una detección de olla segura y debe ser compensado simplemente a través de la utilización de varias frecuencias.
A saber varias frecuencias se usan, o varias señales luminosas se envían, ventajosamente según el método de paquetes, con frecuencia diferente con ayuda de los emisores de luz, donde la frecuencia de referencia del filtro lock-in se adapta a la frecuencia respectiva de la señal luminosa enviadas por el emisor de luz, así un perturbador

con una frecuencia constante puede no obstante ser eliminado.
Él emite pues su señal sólo en una frecuencia, de modo que por cierto con esta frecuencia posiblemente vuelve una respuesta válida de manera aparente.
Pero puesto que de hecho no hay ninguna olla colocada, no se encuentra en las otras frecuencias muy probablemente ninguna respuesta válida, de modo que el perturbador puede ser detectado.

[0014] En una configuración general de la invención debido al sistema puede ser que los niveles de señal de los filtros lock-in disminuyan al aumentar la frecuencia de la señal.
Entonces las señales se hacen por lo general más débiles.
Además aquí puede tener sentido la introducción de n valores límite individuales en la generación o en la utilización de n frecuencias de señales para las señales luminosas.

[0015] Una gran ventaja es, cuando estas frecuencias en Hz de las señales luminosas enviadas no son un múltiplo entero de una de estas frecuencias.
Así pueden excluirse errores a través de los armónicos.

[0016] Con tres frecuencias para las señales luminosas puede darse por sentado con dos respuestas válidas y positivas, que hay una olla colocada.
No obstante, cuando este caso existe en efecto, una interferencia es habitualmente bastante baja, este caso es relativamente fácil de descubrir.
Verdaderamente es más difícil decir con seguridad que no hay ninguna olla, donde simplemente es de observar, que sólo puede ser una de las dos situaciones.
Simultáneamente las consecuencias posibles son más graves, cuando se considera que hay una olla colocada, aunque esto no sea cierto.
En una olla no colocada no se enciende por ejemplo la placa de cocción.
Esto es por cierto motivo de enfado para una persona que lo maneje, pero en determinadas circunstancias puede superarse mediante el movimiento de la olla en un estado correctamente detectable.
Por el contrario si una olla se evalúa como detectada, así puede ponerse en funcionamiento la placa de cocción por ejemplo.
En el mejor caso sólo es derroche de energía innecesario, mayores consecuencias tiene sin embargo, cuando se pone en peligro a una persona que lo maneja con una placa de cocción calentada o por ejemplo con llamas de gas abiertas de una placa de cocción de gas.

[0017] El dispositivo para la realización del procedimiento presenta al menos un emisor de luz, al menos un receptor de luz y un sistema de control para su accionamiento.
El sistema de control igualmente evalúa el receptor de luz o lleva por ejemplo la comparación previamente citada entre las señales luminosas emitidas por el emisor de luz, que conoce sobre su accionamiento, y las señales luminosas recibidas por el receptor de luz.
Un dispositivo se puede tomar por ejemplo de la previamente citada DE 102013218950.8.

[0018] Éstas y otras características se deducen además de las reivindicaciones también de la descripción y los dibujos, por lo que las características individuales pueden estar presentes respectivamente por sí mismas o juntas en forma de subcombinaciones con una forma de realización de la invención y sobre otro orden y pueden representar realizaciones ventajosas así como patentables por sí mismas, para las que aquí se solicita protección.
La subdivisión de la solicitud en secciones individuales así como títulos provisionales no limitan las declaraciones hechas bajo este concepto en su generalidad.

Breve descripción de los dibujos

[0019] Ejemplos de realización de la invención se representan esquemáticamente en los dibujos y se explican con más detalle a continuación.
En los dibujos se muestran:

Fig. 1	una representación en corte esquemática de una zona de cocción con varias placas de cocción y con barreras de luz de reflexión para la detección de olla y
Fig. 2 hasta 4	opciones de evaluación diferentes para señales al receptor de luz.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

[0020] En la fig. 1 se representa una zona de cocción 11 según la invención con encimera de cocción 13, en la que un dispositivo según la invención 12 está previsto para la detección de olla.
Aquí están previstas cuatro placas de cocción KS_1 a KS_4 con posiblemente cuatro ollas T_1 a T_4 encima respectivamente.
El dispositivo 12 presenta cuatro elementos conductores de luz L_1 a L_4.
Cada elemento conductor de luz L presenta dos conductores ópticos, que van respectivamente a uno de los emisores de luz S_1 o S_2 o receptores de luz R_1 o R_2.
Los conductores ópticos están provistos con piezas finales E hacia la placa de cocción KS y hacia los emisores de

luz S o receptores de luz R con conectores V.
Las piezas finales E presentan respectivamente sólo un único conductor óptico, mientras que dos conductores ópticos se introducen en un conector V.

[0021] Concretamente la placa de cocción KS_1 así como la placa de cocción KS_2 a través de un conductor óptico L_{S1} o $L_{S1'}$ está unida o asociada a un emisor de luz S_1.
Correspondientemente la placa de cocción KS_3 con un conductor óptico L_{S2} y la placa de cocción KS_4 con un conductor óptico $L_{S2'}$ está asociada al emisor de luz S_2.
Aquí están previstos todavía respectivamente los conectores V_1 y V_3 así como las piezas finales $E_{S1'}$, $E_{S1'}$ y $E_{S2'}$, $E_{S2'}$.

[0022] La placa de cocción KS_1 a través de un conductor óptico L_{R1} y un conector V_2 está asociada al receptor de luz R_1, igualmente la placa de cocción KS_3 a través de un conductor óptico $L_{R1'}$.
La placa de cocción KS_2 a través de un conductor óptico L_{R2} y un conector V_4 está asociada a un receptor de luz R_2, igualmente la placa de cocción KS_4 a través de un conductor óptico $L_{R2'}$.
Para cuatro placas de cocción KS se necesitan por lo tanto cuatro elementos conductores de luz u ocho conductores ópticos y cuatro componentes eléctricos, es decir dos emisores de luz S y dos receptores de luz R.

[0023] En la fig. 1 está representado un dispositivo de calentamiento por inducción como dispositivo calentador H_4 esquemáticamente representado, que podría ser fundamentalmente también un dispositivo calefactor radiante.
Puesto que las piezas finales $E_{S2'}$ y $E_{R2'}$ pasan ventajosamente a través de la zona del dispositivo de calentamiento por inducción, esto puede ocurrir o a través de una zona central, en la que habitualmente tampoco exista espiras con un dispositivo de calentamiento por inducción.
Alternativamente las piezas finales $E_{S2'}$ y $E_{R2'}$ son relativamente finas o estrechas y pueden también pasar por el medio a través de un campo de espira de un conductor del dispositivo de calentamiento por inducción.
En la placa de cocción KS_3 se representa un quemador de gas con un soporte de olla 15 y una olla T_3 encima.
Aquí también hay que detectar, cómo existe una distancia entre los pieza finales E_{S2} y E_{R1} y el lado inferior de la olla T_3.

[0024] En la fig. 2 se representa un ejemplo, donde cuatro frecuencias se usan y entonces se detecta como colocada sólo una olla, cuando en al menos dos frecuencias un receptor de luz R capta una señal luminosa correspondientemente adecuada del emisor de luz S.
En este caso "X" corresponde a un perturbador, "_" corresponde a una señal de que no hay olla colocada, y "U" corresponde a una señal de que una olla está colocada.
En ambas líneas superiores existe sólo en una de las frecuencias f1 a f4 un perturbador, es decir por razones de sencillez ambas veces en la primera frecuencia f1.
Allí un perturbador puede generar o causar ambas señales, tanto si una olla está colocada como también si una olla no está colocada, la probabilidad es casual para una de las dos situaciones.
En el ejemplo de las primeras líneas no hay ninguna olla colocada, y sólo allí en una frecuencia existe un perturbador "X", y las restantes tres frecuencias f2 a f4 tienen resultados iguales y consistentes, es decir que no hay olla colocada correspondiente a " _", el resultado dice, que no hay olla colocada.
El caso inverso, a saber que hay una olla colocada, está representado en la línea de abajo, y lleva entonces simplemente al resultado correcto, que hay una olla colocada.
El perturbador se encuentran aquí en los ejemplos siempre sobre una o dos frecuencia(s) de señales.

[0025] En ambas líneas dobles inferiores de la fig. 2 existen dos perturbadores o perturbador en dos frecuencias, aquí por ejemplo las frecuencias f1 y f2.
Si aquí no hay ninguna olla colocada, así puede dar la detección correcta de esta situación en las frecuencias f3 y f4 aún todavía ningún resultado exacto y el resultado es consecuentemente "X", por lo tanto una señal perturbadora o una función errónea de la detección de olla.

[0026] En la fig. 3 está representado, como con cuatro frecuencias diferentes f1 a f4 y la norma de que debe estar presente con al menos tres frecuencias una concordancia entre señal luminosa enviada y señal luminosa reflejada.
Las líneas superiores indican similarmente las dos líneas superiores de la fig. 2, que con una perturbación "X" sólo en una frecuencia o a modo de ejemplo la frecuencia f1 y por lo demás se recibe una detección consistente también un resultado correcto.
En las dos líneas de abajo está representado, similarmente como también ya previamente en la fig. 2, que dos perturbadores "X" en dos frecuencias, aquí a modo de ejemplo f1 y f2, en la situación de que verdaderamente haya una olla colocada, da una señal perturbadora.
Esto puede ser por ejemplo, porque ambas señales perturbadoras han provocado la respuesta "olla no colocada".

[0027] Cuando sólo un perturbador debe ser eliminado, en realidad no tiene que hacerse el gasto, con cuatro frecuencias a comprobar, es suficiente una prueba con tres frecuencias, cuando por ejemplo se omiten las columnas de la frecuencia f4.
Esto es pues más fácil, y dos perturbaciones que surgen simultáneamente verdaderamente en la práctica no se pueden detectar tampoco con la evaluación de cuatro frecuencias.

[0028] Consecuentemente se puede realizar una detección con cinco frecuencias, como se representa en la fig. 4.
En este caso deben dar como resultado en las tres frecuencias de las dos líneas superiores una respuesta correcta, lo que funciona en el caso de ambas frecuencias superiores.
En la norma de que cuatro de cinco frecuencias tienen que ser correctas puede, como se representa en la doble línea inferior, que la aparición de dos perturbadores no se detecten o eliminen de forma segura.
Por lo tanto vale la pena el gasto adicional de cinco frecuencias frente a tres frecuencias sólo entonces, cuando en vez de una frecuencia perturbadora también pueden ser eliminadas dos frecuencias perturbadoras, lo que garantiza la evaluación de sólo tres de cinco y no cuatro de cinco.

REIVINDICACIONES

1. Método para la detección de olla de una olla (T_1 - T_4) colocada sobre una placa de cocción (KS_1 - KS_4) con una barrera de luz de reflexión, donde la barrera de luz de reflexión presenta un emisor de luz (S_1 - S_4) y un receptor de luz (R_1 - R_4), con los pasos:

- un emisor de luz (S_1 - S_4) envía luz a la olla (T_1 - T_4) o a la placa de cocción (KS_1-KS_4) y sobre la olla colocada sobre la placa de cocción,
- la olla (T_1 - T_4) refleja la luz y es recibida por el receptor de luz (R_1 - R_4),

caracterizado por los pasos:

- la luz enviada se modula con al menos tres frecuencias,
- en un sistema de control de la detección de olla se comprueba, con cuántas frecuencias del emisor de luz (S_1 - S_4) el receptor de luz (R_1 - R_4) capta señales luminosas reflejadas del emisor de luz,
- una olla (T_1 - T_4) es detectada sólo entonces como colocada, cuando en al menos dos frecuencias o en al menos la mitad del número de las frecuencias enviadas detecta el receptor de luz (R_1 - R_4) señales luminosas del emisor de luz (S_1 - S_4).

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la luz enviada se modula con cuatro o cinco frecuencias, donde preferiblemente una olla (T_1 - T_4) sólo entonces es detectada como colocada, cuando en al menos tres frecuencias detecta el receptor de luz (R_1 - R_4) señales luminosas del emisor de luz (S_1 - S_4).

3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la luz enviada se modula con más de cinco frecuencias, donde preferiblemente una olla (T_1 - T_4) sólo se detecta como colocada, cuando en más de la mitad de las frecuencias detecta el receptor de luz (R_1 - R_4) señales luminosas del emisor de luz (S_1 - S_4).

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** en la evaluación del receptor de luz (R_1 - R_4) se usa un filtro digital con el principio de un amplificador lock-in para un filtro de paso de banda con flanco muy inclinado.

5. Método según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que**, debido al sistema, niveles de señal de los filtros lock-in con frecuencia ascendente de las señales luminosas disminuyen y en particular n valores límite individuales se usan en la producción de n frecuencias de las señales luminosas.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el emisor de luz (S_1 - S_4) emite luz en parte al menos en la gama de frecuencias IR.

7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el emisor de luz (S_1 - S_4) emite exclusivamente luz en la gama de frecuencias IR.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** una modulación de las señales luminosas enviadas por el emisor de luz (S_1 - S_4) es rectangular o senoidal.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el emisor de luz (S_1 - S_4) se enciende y se apaga mediante un interruptor eléctrico, particularmente un transistor MOSFET.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el receptor de luz (R_1 - R_4) evalúa frecuencia, posición de fases y amplitud de las señales luminosas por él recibidas y compara con aquellas señales luminosas enviadas por el emisor de luz (S_1 - S_4).

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, debido al procesamiento de señales simplificadas en el µC, la señal de referencia, que se multiplica por la señal del receptor en un filtro lock-in, es rectangular y de la misma forma que la señal luminosa modulada en vez de senoidal.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** las frecuencias de la luz enviada por el emisor de luz (S_1 - S_4) no presentan ningún divisor común entero.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** todas las frecuencias utilizadas no son un múltiplo entero de una de las frecuencias.

14. Dispositivo para la detección de olla de una olla (T_1 - T_4) colocada sobre una placa de cocción (KS_1 - KS_4) con una barrera de luz de reflexión, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo presenta un emisor de luz (S_1 - S_4), un receptor de luz (R_1 - R_4) y un sistema de control para el accionamiento del emisor de luz y para la evaluación del receptor de luz, donde el control está configurado para efectuar el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

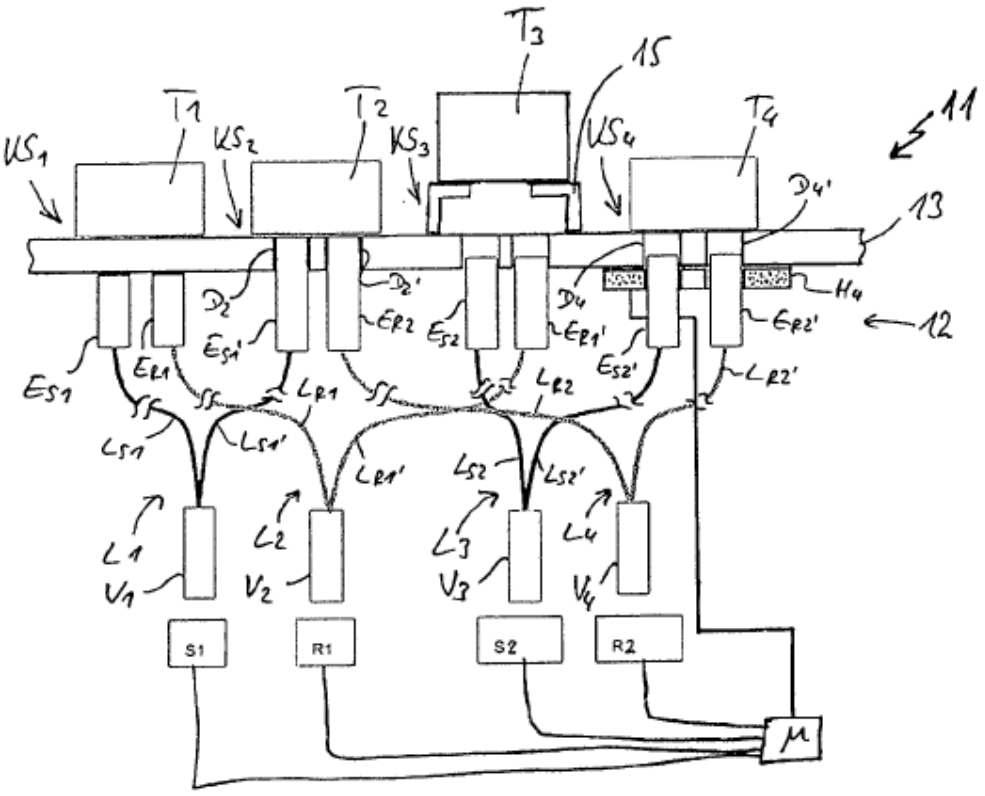
T3
15
T1
T2
T4
11
KS1
KS2
KS3
KS4
D4'
13
D2
D2'
D4
H4
ES1'
ER2
ES2
ER1'
ER2'
12
ES1
ER1
ES2'
LR1
LR2
LR2'
LS1
LS1'
LR1'
LS2
LS2'
L1
L2
L3
L4
V1
V2
V3
V4
S1
R1
S2
R2
µ

Fig.1

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	_	_	_	_

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	U	U	U	U

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	_	_	X

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	U	U	U

Fig.2

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	_	_	_	_

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	U	U	U	U

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	_	_	_

f1	f2	f3	f4	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	U	U	X

Fig.3

f1	f2	f3	f4	f5	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	_	_	_	_

f1	f2	f3	f4	f5	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	U	U	U	U

f1	f2	f3	f4	f5	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	_	_	_	_

f1	f2	f3	f4	f5	Resultado
X (_ U)	X (_ U)	U	U	U	X

Fig.4