

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 934**

51 Int. Cl.:

H03K 17/96 (2006.01)

F24C 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2005 E 05022822 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 1657819**

54 Título: **Control de placa de cocción**

30 Prioridad:

10.11.2004 DE 102004054322

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2013

73 Titular/es:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (100.0%)
88038 Friedrichshafen , DE**

72 Inventor/es:

**GRÜNER, MARKUS y
KRAUS, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 404 934 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

Control de placa de cocción

5 La invención se refiere a un control de placa de cocción con una pluralidad de emisores ópticos y una pluralidad de receptores ópticos, que están dispuestos sobre un soporte alternando a lo largo de una línea de mando, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. Un control de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente se conoce a partir del documento DE 101 46 996 A1.

10 Se conoce a partir de la publicación de patente DE 197 00 836 C1 un conmutador de sensor óptico, que es adecuado para una placa de cocción de vitrocerámica. El conmutador de sensor óptico presenta una fuente de luz y un sensor de señales foto sensible, que está conectado en un circuito y que recibe luz desde la fuente de luz. El circuito genera una señal de salida cuando el sensor de luz recibe luz por encima de un valor umbral predeterminado.

15 La fuente de luz y el sensor de señales se asientan en un zócalo conductor de luz, que está equipado con dos conductores de luz. Los extremos libres de los dos conductores de luz están posicionados de tal manera que la luz que sale desde el primer conductor de luz es reflejada a través de un activador o dedo, que se lleva a la proximidad de los lados frontales libres, en el segundo conductor de luz y es conducida en éste hacia el sensor de señales.

Varios de estos zócalos conductores de luz están montados sobre una placa de circuito impreso, que lleva también el circuito conectado. Los zócalos conductores de luz conocidos condicionan una distancia relativamente grande entre la placa de cocción de vitrocerámica y la placa de circuito impreso que se encuentra debajo.

20 En la solicitud alemana más antigua DE 10 2004 024 835.4 se ha propuesto un control de placa de cocción, en el que – a diferencia de los conmutadores de sensores ópticos según la patente DE 197 00 836 C1 – un fototransistor y un diodo luminoso no tienen que formar necesariamente una pareja fija. Por ejemplo, de acuerdo con la propuesta más antigua, se puede obtener una línea de mando estrecha o esbelta porque los diodos luminosos y los fototransistores se disponen alternando sobre la línea de mando. Se obtiene otra línea de mando más ancha cuando los diodos luminosos están dispuestos en un ángulo determinado con relación a la serie de los fototransistores junto a la línea de mando; en este caso, una serie respectiva de diodos luminosos se puede disponer a la izquierda y a la derecha junto a la línea de mando, para formar un triplete con un fototransistor.

30 Sin embargo, la solicitud más antigua establece también, además, que los sensores o bien están dispuestos en zócalos conductores de luz según el documento DE 197 00 836 C1 o en una pieza de plástico mayor para varios diodos luminosos y fototransistores. Estos zócalos conductores de luz o piezas de plástico están equipados con conductores de luz, para posibilitar una conducción segura de la luz reflejada en la yema del dedo y para evitar, a ser posible, la luz dispersa. En cambio, la invención ha reconocido que la luz dispersa no tiene que evitarse necesariamente con la ayuda del zócalo conductor de luz para conseguir una detección de la posición exacta de la yema del dedo. Por el contrario, se puede admitir la dispersión de luz de la luz emitida desde un emisor óptico sobre varios receptores y de esta manera incluso se puede conseguir una resolución de la posición todavía mejorada.

35 Por lo tanto, la invención se ha planteado el cometido de reducir, en controles de placas de cocción del tipo descrito al principio, la altura de construcción del soporte equipado con los componentes ópticos y elevar la resolución de la posición de la yema del dedo reflectante.

40 Este cometido se soluciona por medio de un control de placa de cocción con las características de la reivindicación 1 de la patente. De acuerdo con la invención, se evalúa la incidencia de la luz respectiva sobre todos los receptores ópticos de una línea de mando y de esta manera se calcula una posición actual del dedo sobre la línea de mando. Por lo tanto, se evalúa precisamente la luz que parte desde una o varias fuentes de luz y dispersada reflectante desde el dedo, para determinar la posición del dedo. La invención ha reconocido que esta distribución de la luz sobre la pluralidad de receptores ópticos es suficiente para medir la posición del dedo – por ejemplo, como centro de gravedad de las intensidades de la luz de recepción –.

45 De acuerdo con la invención, los emisores ópticos con activados con impulsos, lo que se realiza de forma escalonada (en el modo múltiple por división de tiempo).

50 Cuando los emisores ópticos emiten al mismo tiempo (simultáneamente) sus señales de luz, entonces se produce a través de la reflexión en la yema del dedo una distribución de la luz, que presenta la máxima intensidad en el entorno del dedo. A partir de esta distribución de la luz, se puede calcular la posición del dedo con mayor exactitud que la que era posible a través del acoplamiento fijo de un emisor a un receptor. Puesto que la resolución local se da en el estado de la técnica a través de la distancia entre el zócalo conductor de luz y el zócalo conductor de luz siguiente.

De acuerdo con la invención, la distribución de la luz reflejada se mide en el modo múltiple por división de tiempo, en el que se activan la pluralidad de los emisores ópticos de forma sucesiva con impulsos cortos, siendo la activada la

5 pluralidad de los receptores ópticos en cada caso al mismo tiempo para cada uno de los emisores. Esta activación abre la posibilidad de ahorrar elementos de representación del control de placa de cocción. Por lo tanto, mientras que en el primer caso mencionado se trabaja normalmente con luz infrarroja para los emisores y receptores ópticos así como con elementos de representación (es decir, luz visible para el ojo humano) en las posiciones intermedias de los componentes infrarrojos ópticos, en el ejemplo de realización de la invención se puede trabajar continuamente con luz visible y se pueden emplear los emisores de luz al mismo tiempo como elementos de representación. Para esta solución es adecuada la activación mencionada con impulsos cortos, invisibles para el ojo de una persona de servicio, para fines de control y la activación simultánea de los receptores ópticos para fines de detección. Para la finalidad de representación se divide la pluralidad de los emisores ópticos en función de la posición actual del dedo sobre la línea de mando en dos grupos. Uno de los grupos de emisores de luz se activa con impulsos adicionales (adicionalmente a los impulsos determinados en el modo múltiple por división de tiempo en concreto para los receptores ópticos, pero no para el ojo humano), haciendo los impulsos adicionales que este grupo de emisores de luz sea visible para el ojo de una persona de servicio. Por ejemplo, sobre la línea de mando a la izquierda de la última posición actual de mando o de activación del dedo se ilumina los emisores de luz y de esta manera indican la intensidad de la luz ajustada de la placa de cocción.

10 Otra alternativa posibilitada por la invención consiste en que los componentes ópticos (emisor y receptor) o bien se disponen con altura de construcción pequeña sobre el lado superior de la placa de circuito impreso o son visibles a través de escotaduras en el material de soporte sobre el lado inferior de la placa de circuito impreso. Las escotaduras pueden estar configuradas como taladro alargado grande para la pluralidad de emisores y receptores ópticos o las escotaduras pueden estar configurados como agujero o taladro alargado pequeño en el material de soporte para cada uno de los componentes ópticos.

A continuación se explicarán varios ejemplos de realización de la invención con la ayuda de figuras.

15 La figura 1 muestra una representación esquemática de la incidencia de la luz, que conduce desde una pluralidad de emisores a través de una reflexión en un activador o dedo hacia una pluralidad de receptores, que se utiliza en el control de la placa de cocción de acuerdo con la invención.

Las figuras 2 y 3 muestran para dos posiciones diferentes del activador o dedo una distribución de las señales de la incidencia de la luz sobre una pluralidad de sensores, siendo considerado como sensor la proximidad de un emisor y de un receptor.

20 La figura 4 muestra una fórmula para el cálculo de la posición actual del dedo como centro de gravedad de las distribuciones de la señales de la luz, como se representan, por ejemplo, en las figuras 2 y 3.

25 Las figuras 5A a 5C muestran una vista sobre los componentes ópticos, emisores y receptores, así como una vista sobre un soporte (placa de circuito impreso) así como una vista en sección desde el lado estrecho del soporte, donde los componentes ópticos (emisores y receptores) están dispuestos en una pluralidad predeterminada alternando a lo largo de una línea de mando y, en concreto, de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención sobre el lado superior del soporte.

La figura 6 muestra un zócalo conductor de luz y un elemento de representación de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 7 muestra una segunda forma de realización de la invención, en la que los emisores y receptores ópticos (y también los elementos de representación) están dispuestos sobre el lado inferior del soporte.

30 La figura 8 muestra un control de placa de cocción no reivindicada, en el que los elementos de representación (luz visible) están dispuestos en posiciones intermedias entre los componentes ópticos (emisor de infrarrojos y receptor de infrarrojos).

35 La figura 9 muestra una disposición de acuerdo con la invención, en la que los componentes ópticos (emisores y receptores) trabajan con longitudes de ondas en la región visible y los emisores ópticos se utilizan al mismo tiempo como elementos de representación.

Las figuras 10A y 10B muestran dos vistas sobre la serie inferior de componentes según la figura 7, pudiendo estar configurada la escotadura en el material de soporte de manera alternativa como único taladro largo grande o como serie de orificios más pequeños.

40 Las figuras 11A y 11B muestran dos diagramas de tiempo de impulsos de luz emitidos, reflejados y recibidos, en las que el diagrama de tiempo superior representa un control del receptor sin representación visible y el diagrama inferior representa un control del receptor con impulsos adicionales para una representación visible.

La figura 12 muestra disposiciones posibles de los sensores e impresiones ejemplares de una placa de vidrio de campo de cocción para un regulador de corredera pequeño.

La figura 13 muestra diferentes distribuciones de las intensidades de las señales para diferentes posiciones del dedo, cuando los sensores S1 y S2 están dispuestos como reguladores de corredera pequeños en el sentido de la figura 12.

5 La figura 14 muestra tres ejemplos de impresiones posibles de la placa de vidrio utilizando sensores virtuales, que están definidos sobre la línea de mando de un regulador de corredera pequeño.

La figura 15 muestra una ampliación de una línea de mando unidimensional para obtener un campo de mando bidimensional junto con la disposición correspondiente de los componentes y de los sensores virtuales.

La figura 16 muestra tres impresiones posibles de la placa de vidrio, debajo de la cual está alojado un campo de mando bidimensional según la figura 15.

10 Para controles de placas de cocción es habitual montar placas de circuitos impresos equipadas directamente debajo de una placa de cocción de vitrocerámica. La placa de circuito impreso sirve como soporte tanto para elementos de representación, que representan la magnitud de la potencia calefactora ajustada, como también para componentes ópticos, que están allí para el ajuste de la potencia calefactora. Los componentes ópticos están dispuestos de una manera más conveniente a lo largo de una línea de mando sobre el soporte.

15 Para el control de placas de cocción modernas se utiliza el dedo de una persona de servicio, que activa a través de reflexión de rayos de luz la serie de componentes ópticos a lo largo de la línea de mando y de esta manera conduce también a una representación visible adecuada. Como efecto físico para el control se utiliza la reflexión de rayos de luz, que proceden desde emisores ópticos, en general diodos luminosos y son recibidos y procesados después del proceso de reflexión por los receptores ópticos, en general foto transistores. La presente invención ni intenta ahora impedir reflexiones dispersas, como se ha representado al principio en el estado de la técnica, sino que utiliza todas las reflexiones, aunque no procedan de componentes ópticos vecinos. En la figura 1 se representa a modo de ejemplo el paso de los rayos de la luz desde dos emisores Se1 y Se2 sobre tres receptores E1, E2 y E3. Cada emisor Se1, Se2 manda al menos dos receptores y de una manera similar también cada receptor es mandado por al menos dos emisores,

20

25 En las figuras 2 y 3 se representan dos distribuciones típicas de las señales de los sensores S1 a S8. Como sensor S se designa en este caso la proximidad de un emisor y de un receptor, pudiendo indicar, sin embargo, las intensidades representadas como incidencia de la luz sobre ocho receptores. En la figura 2, el dedo F activa el control más a la izquierda que en la figura 3. Ya una modificación pequeña de la posición del dedo conduce a una modificación apreciable de la distribución de las señales. La invención aprovecha este efecto.

30 La figura 4 muestra una fórmula general para el cálculo del centro de gravedad de la distribución de la luz reflejada. Se parte de que este centro de gravedad reproduce la posición real de la yema del dedo con gran exactitud. Como resultado de este cálculo del centro de gravedad de la distribución de la luz a lo largo de la línea de mando es posible calcular muchas posiciones intermedia ente los receptores y de esta manera conseguir una resolución mayor. El resultado X proporciona un valor entre 1 y N (suponiendo N receptores) y se puede transformar a través de normalización adecuada en otro intervalo de valores. La resolución depende en este caso de la cuantificación de las señales de los sensores. Pero a diferencia de la evaluación hasta ahora, se pueden calcular esencialmente más posiciones intermedias.

35

En la evaluación hasta ahora, que se basaba en una reflexión por medio de zócalos conductores de luz, solamente se evaluaban señales claras. Para obtener resultados razonables, no se tenían en cuenta las señales con valores de cuantificación de 1, 2 ó 3. En la evaluación hasta ahora con N sensores se evaluaban todas las activaciones individuales, que se basaban en que solamente en uno de los N sensores se excedía el valor umbral. Además, se evaluaban todavía activaciones dobles, cuando en dos sensores colocados adyacentes se excedía el umbral de activación. En esta evaluación se podía distinguir en el mejor de los casos las condiciones 1 y 1,5 y 2 y 2,5 y 3 y 3,5, etc. hasta N. Con este método del estado de la técnica se podían detectar unívocamente con N sensores, por lo tanto, 2N-1 posiciones. El cálculo del centro de gravedad según la fórmula de la figura 4 posibilita calcular claramente más posiciones intermedias. Ejemplo:

40

45

Distribución de las señales S (i) = [0,0,2,5,6,1,0,0], número de los sensores N = 8

De acuerdo con la evaluación hasta ahora resultaba un valor de posición de X = 4,5. Los valores pequeños de las señales 0, 2 y 1 con contribuyen nada a esta evaluación.

50 El resultado de la nueva evaluación sería para este ejemplo (fórmula en la figura 4) $X = 62/14 = 4,43$.

Para conseguir esta resolución mejorada de la posición, es suficiente la estructura simplificada frente al estado de la técnica según las figuras 5A a 5C. La figura 5B muestra en la vista una serie de emisores y receptores ópticos, que están montados sobre un soporte a lo largo de una línea de mando. La línea de mando puede ser una recta, como

se representa en la figura 5B, pero también puede adoptar otra forma.

La sección lateral a través de la placa de circuito impreso de soporte según la figura 5C muestra que los componentes ópticos, es decir, el emisor Se y el receptor E de acuerdo con una primera forma de realización de la invención pueden estar dispuestos sobre el lado superior del material de soporte T. La altura de construcción es esencialmente más reducida frente al estado de la técnica, que se representa en la figura 6, porque se prescinde de los zócalos conductores de luz Li utilizados anteriormente.

También el segundo ejemplo de realización de la invención según la figura 7 muestra una altura de construcción muy reducida, porque los componentes ópticos (emisor Se y receptor E) se pueden tender incluso sobre el lado inferior de la placa de circuito impreso de soporte. En este caso, también al mismo tiempo los elementos de representación A, que se forman, en general, por diodos luminosos o representaciones de 7 segmentos, se disponen en el lado inferior de la placa de circuito impreso. Para el recorrido de la reflexión óptica desde el emisor hacia el receptor están previstas en este caso unas escotaduras en el material de soporte T (ver la figura 7). En las figuras 6 y 7 se representan con el signo de referencia B bulones de fijación, con el signo de referencia L un conductor de luz y con el signo de referencia R un relé. Las figuras 10A y 10B muestran dos posibilidades para tales escotaduras Au. En la figura 10A, la serie de componentes ópticos está dispuesta debajo de un taladro alargado Au, que se extiende sobre la línea de mando. En la figura 10B está previsto de manera alternativa un taladro alargado más pequeño Au por cada componente óptico. También puede ser suficiente una serie de taladros.

Con la ayuda de las figuras 8 y 9 se desarrolla todavía una alternativa, que se refiere a los elementos de representación. Los elementos de representación A sirven para representar de manera visible el parámetro ajustado para la persona de servicio. En el caso de las figuras 8 y 9, se selecciona una representación analógica en forma de una barra o "grafo de barras".

La representación en las figuras 8 y 9 se conecta en la forma de realización según la figura 5B, en la que los componentes ópticos están dispuestos con altura de construcción más pequeña sobre el lado superior del material de soporte. La representación siguiente se aplica, sin embargo, en cualquier caso para los componentes colocados debajo de acuerdo con la figura 7.

En la figura 8 se completa la línea de mando de acuerdo con la figura 5B porque en las posiciones intermedias entre dos componentes ópticos respectivos (que representan en este caso sensores infrarrojos) están dispuestos unos elementos de representación A. Los elementos de representación A no interfieren con los sensores, en virtud de su longitud de onda más corta, mientras que los sensores de infrarrojos, en virtud de su longitud de onda más larga, no conducen a ninguna representación visible.

De acuerdo con la invención, según la figura 9, que coincide en su estructura con la figura 5B, se utilizan sensores con luz en la región visible. De esta manera, se puede conseguir un ahorro de componentes, puesto que el elemento de representación óptica funciona al mismo tiempo como emisor óptico. La representación se emplea en este caso como "grafo de barras" y se activa con paquetes de impulsos correspondientes. En el caso de una densidad más elevada del paquete de impulsos, la luz del diodo luminoso es visible, mientras que en el caso de una densidad más reducida del paquete de impulsos (controlable a través de la modulación de la anchura del impulso PWM) permanece invisible. La evaluación de los sensores se consigue a través del modo múltiple por división de tiempo y sincronización con los receptores, es decir, que los diodos luminosos son activados de forma sucesiva en la dirección de las líneas y los receptores son conectados activamente en estas ventanas de tiempo.

La serie de diodos luminosos como indicadores escalonados o grafo de barras está superpuesta al modo múltiple por división de tiempo mencionado anteriormente, es decir, que un diodo luminoso activo representativo se activa casi permanentemente con paquetes de impulsos. Puesto que los receptores están desconectados en estos instantes relevantes para la representación, no se perjudica el proceso de control.

Por lo tanto, en esta forma de realización se dividen los diodos luminosos, que difunden luz visible, en dos grupos, que dependen de la posición del activador o del dedo. Para el proceso de control y de ajuste se utiliza solamente la secuencia de impulsos, que se representa en la figura 11A. Estos impulsos luminosos cortos no son visibles para el ojo humano, pero permiten al receptor determinar la intensidad de la luz reflejada. Esta activación experimental, por ejemplo, el grupo de diodos luminosos, que se encuentra a la derecha del dedo sobre la línea de mando.

El otro grupo de diodos luminosos, que se encuentra, por ejemplo, a la izquierda de la yema del dedo sobre la línea de mando, experimenta la activación representada en la figura 11B. Este paquete de impulsos permite que el emisor sea visible para el ojo humano e indica como grafo de barras qué potencia calefactora correspondiente ha sido ajustada a través de la activación del dedo.

Las alternativas representadas con la ayuda de los diferentes ejemplos de realización se pueden combinar estructural y funcionalmente entre sí.

Con la ayuda de las figuras 12 a 16 se explican ahora otras formas de realización de un control de placa de cocción,

que se basan en el principio de acuerdo con la invención de las diferentes posiciones intermedias. Este principio comprende emisores y receptores ópticos, que están dispuestos alternando sobre la línea de mando, así como una evaluación por cálculo de la distribución de la intensidad sobre todos los receptores.

5 En los ejemplos de realización anteriores se han presentado reguladores de corredera controlables directamente, en los que un número N de por ejemplo 8 distancias (sensores) entre 9 componentes están distribuidas sobre una línea de mando relativamente larga. La línea de mando permitía, además del regulador de corredera lineal, también un desarrollo de forma circular como regulador giratorio o una trayectoria curvada de otra manera para el movimiento del dedo. En los ejemplos de realización siguientes, la línea de mando es corta; solamente están dispuestos en ella N = 2 sensores. Por lo tanto, la parte siguiente de la solución se designa como "regulador de corredera pequeño".

10 Se ha encontrado que también un regulador de corredera pequeño puede distinguir con suficiente seguridad al menos 5 (hasta 10) posiciones intermedias y puede resolverlas con la ayuda de la fórmula del centro de gravedad según la figura 4. En los circuitos de evaluación discretos conocidos hasta ahora en el estado de la técnica, se podían distinguir con N = 2 sensores en todo caso tres posiciones del dedo, a saber, una activación individual del sensor S1, una activación doble de los dos sensores S1 y S2 vecinos y una activación individual del sensor S2.

15 En primer lugar se explican con la ayuda de la figura 12 las disposiciones posibles de los dos sensores S1 y S2 para el regulador de corredera pequeño. Los sensores se encuentran debajo de una placa de vidrio G de la placa de cocción. Se representa de forma simbólica la extensión de la línea de mando corta S1-S2 debajo de la placa de vidrio G; no se representa el soporte, sobre cuyo lado superior (figuras 5 y 9) o lado inferior (figuras 7 y 10) están fijados los componentes emisor y receptor. La impresión Be, visible sobre el lado superior de la placa de vidrio G, se explica más adelante. Esta impresión Be corresponde a las funciones respectiva de la placa de cocción, que se pueden asociar de múltiples maneras a las, por ejemplo, cinco posiciones intermedias diferenciables con seguridad, sobre la línea de mando corta S1-S2.

20 En el ejemplo sobre el lado derecho de la figura 12, la línea de mando se forma por tres componentes, a saber, por dos receptores ópticos en el lado exterior y un emisor óptico en el centro. En el caso de los conmutadores de contacto IR u ópticos, se designa tradicionalmente un emisor y un receptor conjuntamente como sensor individual. Esta forma de construcción se representa en la figura 12 a la izquierda para comparación como dos sensores individuales S1 y S2. Los tres componentes en el lado derecho de la figura 12 actúan funcionalmente lo mismo que dos sensores individuales de este tipo. La incidencia de la luz del emisor central sobre el receptor izquierdo genera una señal de sensor S1, mientras que su incidencia sobre el emisor derecho se puede medir como señal de sensor S2. El ejemplo de la figura 13 que se describe más adelante muestra la distribución de las intensidades de la señal sobre los sensores S1 y S2 para cinco posiciones diferentes del dedo reflectante.

25 Volviendo a la figura 12, en el ejemplo alternativo sobre el lado izquierdo se representan los dos sensores S1 y S2 individuales adyacentes entre sí. Tales sensores están alojados en una carcasa común, siendo esencial para la invención que la dispersión de la luz a lo largo de la línea de mando S1-S2 no es impedida, por ejemplo, por zócalos conductores de luz (u otros blindajes de acuerdo con el estado de la técnica). En su lugar, se desea una dispersión de la luz. En este supuesto, se ha encontrado que también los dos sensores individuales (es decir, también las dos parejas de sensores IR representados en las carcasas inferiores) proporcionan una distribución de las intensidades de las señales S1 y S2 aproximadamente como en la figura 13.

30 Otra variante de un regulador de corredera pequeño solamente requiere de nuevo tres componentes, que están constituidos esta vez por un receptor en el centro y dos emisores en el lado exterior. Esta variante no se representa en la figura 12; pero se hace uso de ella más tarde con la ayuda de las figuras 15 y 16. En este caso, los emisores son activados de forma sucesiva. Como ya se ha representado anteriormente en la figura 11, en un primer instante, se activa el emisor izquierdo junto con el receptor (sensor S1 considerado funcional) y en un segundo instante se activa el emisor derecho junto con el receptor (sensor S2 considerado funcional). También con estos tres componentes – como se ha encontrado experimentalmente – resulta una relación de las intensidades de las señales, que permite de una manera similar a la figura 13, una conclusión sobre la posición del dedo dentro de la línea de mando corta definida.

35 A continuación se representa cómo la fórmula del centro de gravedad según la figura 4, partiendo de una línea de mando largo, también en el regulador de corredera pequeño, conduce a la determinación de la posición del dedo. Con la ayuda de las figuras 2, 3 y 4 se ha descrito al principio un regulador de corredera largo, por ejemplo con N = 8 sensores, que es adecuado para el ajuste fino de una fase calefactora o de un tiempo de cocción (reloj). En este caso, cuatro receptores estaban intercalados entre cinco emisores. Durante la medición en el modo múltiple por división de tiempo, un emisor asiste principalmente a dos receptores vecinos (los emisores marginales asisten solamente a un receptor), de manera que se miden ocho intensidades de señales S1 a S8 y se pueden emplear en la fórmula del centro de gravedad de acuerdo con la figura 4. El resultado del cálculo (por ejemplo, X = 4,43) ha sido indicado como posición de ajuste del regulador de corredera, cuyo intervalo de valores se extiende proporcionalmente a lo largo del índice de avance de $i = 1$ a $i = 8$.

En el regulador de corredera pequeño (N = 2) es conveniente con frecuencia transformar el intervalo de valores del índice de avance i de tal manera que una posición geométrica sobre la línea de mando corresponde a un valor neutro $i = 0$ y una desviación geométrica hacia la izquierda (o bien hacia la derecha) corresponde a un valor negativo $i = -1$ (o bien a un valor positivo $i = +1$). Para este caso especial se simplifica la fórmula del centro de gravedad según la figura 4 en la siguiente expresión:

$$X = \frac{\sum_{i=-1}^{i=+1} S(i) \cdot i}{\sum_{i=-1}^{i=+1} S(i)} = \frac{S(-1) \cdot (-1) + S(+1) \cdot (+1)}{S(-1) + S(+1)} = \frac{-S1 + S2}{S1 + S2} = \frac{-S1/S2 + 1}{S1/S2 + 1}$$

Por lo tanto, interesa la relación $S1/S2$ de las intensidades de las señales, es decir, que cuando las señales de los dos sensores se ponen en la relación $S1/S2$ entre sí, se puede hacer de esta manera una manifestación sobre la posición X del dedo con relación a la posición media $X = 0$. En la posición media $i = 0$, las intensidades de las señales $S1$ y $S2$ son iguales y el valor de cálculo es $X = 0$. En la práctica, en virtud de las exactitudes de medición alcanzables para $S1$ y $S2$, se detectan al menos cinco posiciones X diferentes en el intervalo de valores $i = -1$ a $i = +1$.

En la figura 13 se representa un ejemplo preferido, en el que el intervalo de valores del índice de avance de los dos sensores está transformado en estas cinco posiciones diferenciables del dedo $x = -2$, $x = -1$, $x = 0$, $x = +1$ y $x = +2$ a lo largo de la línea de mando. Tales extensiones de la escala a través de multiplicación por un factor son conocidas por el técnico. La extensión sirve aquí para expresar la resolución más elevada a lo largo de la línea de mando a través de valores enteros x . Mientras que la resolución alcanzable en el estado de la técnica se describe a través de la escala de los sensores $i = -1$ (activación individual del sensor izquierdo) $i = 0$ (activación doble de ambos sensores) e $i = +1$ (activación individual del sensor derecho), la resolución más elevada de acuerdo con el estado de la técnica se expresa a través de la escala de número entero de las posiciones del dedo desde $x = -2$ hasta $x = +2$.

Como muestra la figura 13, los dos sensores $S1$ y $S2$ son impulsados de forma diferente de acuerdo con la posición del dedo F en la zona útil. Cuando el dedo F se mueve desde la izquierda hacia la derecha, entonces la intensidad de la señal $S1$ del primer sensor se reduce continuamente, mientras que la intensidad de la señal $S2$ del segundo sensor se incrementa continuamente. De acuerdo con la transformación de escala explicada, se obtienen a partir de la relación de las intensidades de las señales $S1/S2$ cinco valores x , que se encuentran de una manera bien reproducible entre -2 y $+2$.

El regulador de corredera pequeño se puede utilizar de múltiples maneras para funciones de control de la placa de cocción. Puesto que la detección y el procesamiento posterior por cálculo de las señales de los sensores $S1$ y $S2$ están limitados, en principio, solamente por la cuantificación en el microprocesador de evaluación, se puede enlazar el valor de cálculo x casi continuo para la transición desde la posición media (posición 0) hacia las posiciones $+2$ ó -2 directamente con una magnitud de ajuste. Como en el caso del regulador de corredera largo, también para el caso límite $N = 2$ es útil la comodidad del regulador de corredera que se puede manipular directamente, en particular para zonas de ajuste relativamente pequeñas como por ejemplo una regulación de la claridad relativa de una representación luminosa o una distribución del volumen relativo de una señal de alarma.

Pero con este método es posible también ocupar las cinco posiciones diferenciables de la figura 13 con funciones discretas del tipo más diferente. La determinación por cálculo de la posición del dedo con una exactitud de dos decimales (por ejemplo $x = 1,43$) se mantiene igual en estas aplicaciones; además, se utiliza la posibilidad de definir puntos fijos o zonas fijas en la línea de mando (-2 , -1 , 0 , $+1$, $+2$) como "sensores virtuales" y dotarlos con funciones de conmutación discretas. A tal fin, se asocian, por ejemplo, todos los resultados de cálculo x , que se encuentran entre $-0,5$ y $+0,5$, a un sensor virtual 0, los valores de cálculo que se encuentran entre $+0,5$ a $+1,5$ se asocian a un sensor virtual $+1$, y así sucesivamente. Las funciones correspondientes se reflejan en la impresión Be de la placa de vidrio G . Las figuras 12 y 14 muestran ejemplo de impresiones posibles y de funciones correspondientes del regulador de corredera pequeño.

En la figura 14 se representa muy a la izquierda una impresión elemental Be con "+" y "-", en la que solamente se utilizan dos de los cinco sensores virtuales. La función "+" representa en este caso una elevación gradual de la fase de cocción. A la inversa, se reduce la fase de cocción gradualmente, hasta que el dedo tal el sensor virtual "-".

En el centro de la figura 14 se representa un ejemplo, en el que tres de los cinco sensores virtuales están dotados con funciones de conmutación. La impresión Be se aplica aquí para la selección previa de un tiempo de cocción T . Las funciones "+" y "-" representan, de una manera similar como anteriormente en la fase de cocción una elevación o reducción progresiva del tiempo de cocción T ajustado precisamente en este momento. El intervalo de valores de T (la representación óptica correspondiente no se representa en la figura 14) se puede extender, por ejemplo, desde 0 hasta 99 minutos. En la posición media designada con "0", se repone el contador del tiempo de cocción a 0 y en concreto no de forma progresiva, sino directamente sin demora de tiempo. Por lo tanto, se pueden designar este

sensor virtual y su función como "sensor cero".

En este ejemplo de la figura 14, pero en el centro todos los cinco sensores virtuales pueden estar dotados con funciones. Adicionalmente al sensor cero descrito en la posición media y adicionalmente a los sensores vecinos "+" y "-", las dos posiciones extremas a la izquierda y a la derecha pueden estar dotadas con funciones "++" y "--", es decir, que el contador del tiempo de cocción T se ajusta hacia arriba o hacia abajo más rápidamente a las posiciones extremas. Para conseguir la aceleración, la función seleccionada en el exterior puede elevar o bien la frecuencia o el paso a paso, con los que se acelera la zona de recuento desde 0 hasta 99. Aquí existe un ejemplo, en el que la desviación desde la posición media se interpreta como medida de la magnitud de la modificación de una magnitud de ajuste. La asociación de la función se parece a un Joystick. Cuanto mayor es la distancia en que el activador se encuentra desde la posición media, tanto más rápidamente se modifica la magnitud de ajuste. Esta propiedad se simboliza en la impresión según la figura 14 por medio de cuñas. Las cuñas pueden simbolizar alternativamente a los cinco sensores virtuales discretos, también una función de Joystick continua analógica.

A diferencia de la figura 14 a la derecha el sensor virtual en la posición media está designado con I/O, es decir, que conecta y desconecta uno de los puestos de cocción. La elevación o reducción de la fase de cocción de este puesto de cocción se puede realizar a través de una evaluación similar de la señal a la que se ha descrito para el ajuste del tiempo de cocción en el centro de la figura 14. Una primera posibilidad a tal fin (no se utiliza cada sensor virtual): +1 = elevación de la fase de cocción, -1 = reducción de la fase de cocción, +2 y -2 no se utilizan. Segunda posibilidad: +1 = elevación lenta de la fase de cocción, +2 = elevación rápida de la fase de cocción, -1 = reducción lenta de la fase de cocción, -2 = reducción rápida de la fase de cocción. Tercera posibilidad (dos sensores virtuales están dotados con la misma función); tanto +1 como también +2 = elevación de la fase de cocción con una velocidad determinada, tanto -1 como también -2 = reducción de la fase de cocción con una velocidad determinada.

El concepto de los "sensores virtuales" tiene la ventaja de que la disposición de hardware de los tres o cuatro componentes ópticos (emisores y receptores según la figura 12) así como el software para el cálculo primario de la posición del dedo se puede utilizar para una pluralidad de diferentes configuraciones de la superficie de usuario. Según el deseo del fabricante de la placa de cocción, solamente tiene que adaptarse la impresión de los sensores virtuales sobre la línea de mando. Así, por ejemplo, con solamente tres componentes se pueden crear cinco sensores virtuales que, en un tipo de construcción convencional, habrían necesitado al menos seis componentes. En el tipo de construcción convencional, deberían colocarse, en efecto, tres parejas de sensores IR (respectivamente, un emisor IR y un receptor IR forman una pareja en una carcasa) adyacentes entre sí, para obtener cinco sensores con tres activaciones individuales y tres activaciones dobles.

Los sensores virtuales en la posición media unívoca y en las dos posiciones extremas son especialmente bien adecuados para la resolución de funciones especiales. Como funciones especiales se contemplan:

- un sensor I/O: conecta y desconecta un puesto de cocción;
- un sensor de impulso de inicio de la cocción: conecta el puesto de cocción durante un tiempo determinado a la fase máxima de cocción (100 % de la zona de ajuste);
- un sensor Boost: trabaja como sensor de impulso de inicio de la cocción para un puesto de cocción inductivo temporalmente incluso con más del 100 % de la zona de ajuste de la fase de cocción;
- un sensor cero; repone el contador de tiempo (reloj) de la fase de cocción a 0;
- un sensor de dos circuitos: amplía el puesto de cocción con un segundo circuito de calefacción, que se encuentra en una zona adicional.

En las funciones de sensor mencionadas es conveniente evaluar el tiempo de activación, por ejemplo un tiempo de activación de más de 1 segundo, como parámetro adicional. Un tiempo de activación largo puede cuantificar la posición media (o las posiciones extremas) también como sensor adicional, es decir, como un sensor virtud adicionalmente a una significación analógica de la posición del dedo con un tiempo de activación corto. En el ejemplo del lado derecho de la figura 14, una activación corta cerca de la posición media puede provocar en primer lugar una regulación muy lenta de la fase de cocción, mientras que un retraso de 1 segundo o más se interpreta como desconexión del puesto de cocción.

En la figura 15 se representa cómo se puede ampliar la línea de mando unidimensional hasta ahora a través de cruce rectangular de reguladores de corredera cortos para obtener un campo de mando bidimensional. El punto de partida de la ampliación es, según la figura 15a, la forma de realización preferida del regulador de corredera pequeño con los tres componentes receptor/emisor/receptor, tal como se ha descrito anteriormente con la ayuda de la figura 13. Debajo de la placa de vidrio se representa de forma simbólica la disposición de los tres componentes; sobre la placa de vidrio están simbolizados los cinco sensores virtuales, que se pueden diferenciar con mucha seguridad.

- Si se dota a los tres componentes según la figura 15a todavía en cada caso con un receptor por encima y por debajo del emisor, entonces se obtiene una cruz con un emisor en el centro y cuatro receptores en cada dirección, figura 15b. A partir de la línea de activación unidimensional con tres componentes y cinco sensores virtuales se obtiene de esta manera una superficie de activación con cinco componentes y trece sensores virtuales (figura 15b). No sólo se forma un segundo regulador de corredera, que está perpendicularmente al primero, sino que aparecen entre los ángulos de la cruz – sin componentes adicionales – cuatro sensores virtuales adicionales. La medición a lo largo de una línea de fondo como en la figura 15a funciona, en efecto, también cuando el dedo no está posicionado exactamente sobre la línea de mando, sino un poco más allá de ella.
- En las figuras 15c y 15d se muestra claramente cómo se obtiene, a través del empleo alterno de emisores y receptores, una superficie de detección cerrada, que se puede utilizar como panel de mando (teclado). En la figura 15c se añade otro regulador de corredera horizontal, que está constituido esta vez por los componentes emisor/receptor/emisor. En tal caso, es decir, tan pronto como está presente más de un emisor óptico, se activan los emisores de forma sucesiva y se mide la incidencia de la luz sobre los receptores adyacentes respectivos. La evaluación de las intensidades de las señales se realiza por líneas y columnas para cada regulador de corredera pequeño de número entero, como se ha descrito, a través del cálculo de la relación $S1/S2$. Por lo tanto, a través de la distribución de la señales se puede calcular la posición tanto en la dirección de las coordenadas X como también en la dirección de las coordenadas Y con exactitud suficientemente grande.
- El patrón de tablero de ajedrez según la figura 15d se puede configurar con sólo $3 \text{ por } 3 = 9$ componentes, $5 \text{ por } 5 = 25$ sensores virtuales. En este caso, el proceso de medición correspondiente permanece sencillo. En el caso de activación del emisor central, se miden las cuatro señales de recepción vecinas y en el caso de una activación en serie de uno de los cuatro emisores marginales se miden en cada caso dos señales de recepción vecinas; por lo tanto, en total, doce intensidades de la señal. Sobre la línea de mando se calcula a partir de dos de las doce intensidades de las señales medidas una relación $S1/S2$. Se obtienen seis relaciones $S1/S2$, que corresponden a los tres reguladores de corredera horizontales y a los tres reguladores de corredera verticales.
- La figura 16 muestra ejemplos de cómo se pueden utilizar los campos de mando según la figura 15 para el control de parámetros de entrada. A pesar de la concentración de los sensores virtuales en el campo de mando, el control permanece claro. A la izquierda de la figura 16 se toma como base el campo de mando del tipo de cruz según la figura 15b. La línea de mando horizontal posibilita una regulación del tiempo de cocción T, tal como se ha descrito con relación al centro de la figura 14. La línea de mando vertical regula la fase de cocción KS y, en concreto, para el mismo campo de cocción, para el que se aplica el tiempo de cocción T ajustado. En el caso de que todos los sensores virtuales según la figura 15b estén ocupados, entonces se lleva a cabo la función de Joystick descrita con relación a la figura 14 en todas las direcciones. Pero también en el campo de mando bidimensional es posible aislar sensores virtuales individuales y asociarlos a funciones especiales. Entonces resulta una mezcla de reguladores de corredera y sensores virtuales individuales. Un ejemplo de ello se muestra en la figura 16 en la segunda impresión desde la izquierda. Muestra un regulador de corredera horizontal + 0 – y un conector de puestos de cocción debajo así como un interruptor de puestos de cocción encima. En las diagonales están impresos símbolos para los cuatro puestos de cocción, para cuya selección están disponibles los sensores diagonales virtuales según la figura 15b.
- El campo de mando según la figura 15c sirve de base para el otro ejemplo de impresión en el lado derecho de la figura 16. En la línea más alta se puede seleccionar en primer lugar uno de los cuatro puestos de cocción 1, 2, 3 ó 4. El regulador de corredera + 0 – inferior ajusta entonces la fase de cocción. El sensor T en la línea más alta activa el ajuste del tiempo de cocción para este puesto de cocción, que se puede ajustar entonces de la misma manera a través del regulador de corredera + 0 – que se encuentra debajo. Por último, el puesto de cocción pre-programado de esta manera se puede conectar a través del sensor aislado con la designación "I". En este ejemplo, con sólo siete componentes se pueden representar muchísimas funciones de mando.
- En la parte totalmente a la derecha de la figura 16 se indica, por último, que el campo de mando, que está constituido por $3 \times 3 = 9$ componentes y posibilita hasta 25 sensores virtuales, se puede formar por $4 \times 4 = 16$ componentes con $7 \times 7 = 49$ sensores virtuales. A través de la activación de los emisores ópticos sucesivamente se pueden introducir de esta manera también funciones más complejas, que son concebibles para el mando de placas de cocción (y de placas de vidrio similares con funciones de representación y de activación).

REIVINDICACIONES

- 1.- Control de placa de cocción con una pluralidad de emisores ópticos (Se) y una pluralidad de receptores ópticos (E) en el que los emisores ópticos (Se) y los receptores ópticos (E) están dispuestos sobre un soporte (T) alternando a lo largo de una línea de mando, en el que los emisores ópticos (Se) difunden luz visible y cada receptor óptico (E) recibe luz visible, que es reflejada por un activador (F), en particular un dedo, desde uno o varios de los emisores ópticos (Se) y puede reaccionar a ello, en el que la incidencia de la luz respectiva sobre todos los receptores ópticos (E) es detectada cuantitativamente y a partir de ello se calcula una posición actual del activador (F) sobre la línea de mando, en el que el cálculo de la posición determina el centro de gravedad (X) de la distribución de la intensidad de la incidencia de la luz sobre todos los receptores ópticos (E), caracterizado porque los emisores de luz (Se) se utilizan al mismo tiempo como elementos de representación (A), en el que la pluralidad de los emisores de luz (Se) se divide, en función de la posición actual del activador (F) sobre la línea de mando, en dos grupos, en el que uno de los grupos de emisores de luz es activado, adicionalmente a impulsos determinados en el modo múltiple por división de tiempo para los receptores ópticos (E), pero no para el ojo humano, con otros impulsos, que hacen que este grupo de sensores de luz sea visible para el ojo de la persona de servicio.
- 2.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los emisores ópticos (Se) son activados con impulsos y emiten impulsos luminosos correspondientes.
- 3.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la pluralidad de los emisores ópticos (Se) son activados en el modo múltiple por división de tiempo de forma sucesiva con impulsos cortos, no visibles para el ojo de una persona de servicio, y porque la pluralidad de los receptores ópticos (E) son activados en cada caso al mismo tiempo para cada uno de los emisores (Se) o al menos son activados al mismo tiempo los receptores (E) adyacentes al emisor (Se) activo, respectivamente.
- 4.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los emisores de luz (Se) se emplean como elementos de representación (A) en forma de un "grafo de barras".
- 5.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en posiciones intermedias entre la pluralidad de emisores ópticos (Se) y receptores ópticos (E), alternando sobre la línea de mando, el soporte (T) está equipado con elementos de representación (A), que irradian una longitud de onda en la región visible.
- 6.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los emisores ópticos (Se) y los rectores ópticos (E) están dispuestos sobre el lado inferior del soporte (T) y porque la reflexión de la luz se realiza a través de escotaduras (Au) en el material de soporte (T).
- 7.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las escotaduras (Au) en el soporte (T) están configuradas como un taladro alargado coherente para la pluralidad de emisores ópticos (Se) y de receptores ópticos (E).
- 8.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las escotaduras (Au) en el soporte (T) están configuradas como agujero o taladro alargado para cada emisor óptico (Se) o receptor óptico (E).
- 9.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los emisores ópticos (Se) y los receptores ópticos (E) con una altura de construcción menor están dispuestos sin zócalo conductor de luz sobre el lado superior del soporte (T).
- 10.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el control de placa de cocción presenta dos emisores ópticos (Se) y dos receptores ópticos (E), en el que un emisor (Se) y un receptor (E) están reunidos en una carcasa y el segundo emisor (Se) y el segundo receptor (E) están reunidos en una segunda carcasa, de tal manera que las carcasas permiten de manera alterna la incidencia de la luz a través de luz dispersa.
- 11.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las dos intensidades de las señales detectadas cuantitativamente de los sensores ópticos (S1, S2) se ponen en relación entre sí y a partir de esta relación se calcula la posición del centro de gravedad del activador (F).
- 12.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las posiciones actuales del activador (F) sobre la línea de mando comprenden un intervalo de valores (x), que es asociado y evaluado a través de una transformación de escala, porque una posición media sobre la línea de mando recibe el valor de posición cero y una desviación desde la posición media hacia un lado recibe un valor de posición negativo y una desviación hacia el otro lado recibe un valor de posición positivo.
- 13.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el valor de posición calculado de forma casi continua se enlaza directamente con una magnitud de ajuste analógica.

- 14.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el valor de posición calculado de forma casi continua es asociado a una zona discreta sobre la línea de mando y se define la zona como sensor virtual, es decir, que está ocupada con una función de conmutación discreta.
- 5 15.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque cinco zonas están definidas como sensores virtuales diferenciables con seguridad sobre la línea de mando.
- 16.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque para la resolución de una función de conmutación en la zona discreta de la línea de mando es necesario, además de la intensidad de la señal, también un tiempo mínimo de activación del sensor virtual.
- 10 17.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la función de un sensor virtual se toma a partir del grupo de sensor-I/O, sensor de impulso de inicio de la cocción, sensor Boost, sensor-cero, sensor de dos circuitos, selección del lugar de la cocción o selección del tiempo de cocción.
- 18.- Control de placa de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado porque no cada sensor virtual está dotado con una función o porque dos sensores virtuales están dotados con la misma función.
- 15 19.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la desviación positiva o negativa desde la posición media se utiliza a modo de una función de Joystick como medida de la velocidad de modificación positiva o negativa de una magnitud de ajuste analógica o discreta.
- 20 20.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque dos o más de tales disposiciones de dos sensores, cuyo sensor óptico (Se) y receptor óptico (E) se extienden de manera alterna a lo largo de una línea de mando unidimensional, respectivamente, están ampliadas a través de cruce de las líneas de mando para obtener un campo de mando bidimensional.
- 21.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque dos o más de tales disposiciones de dos sensores, cuyos cinco sensores virtuales se extienden, respectivamente, a lo largo de una línea de mando unidimensional, están ampliadas a través de cruce de las líneas de mando para obtener un campo de mando bidimensional.
- 25 22.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado por cruces rectangulares de las líneas de mando y por un campo de mando cuadrado, en el que están distribuidos los emisores ópticos (Se) y los receptores ópticos (E) a modo de tablero de ajedrez.
- 30 23.- Control de placa de cocción de acuerdo con la reivindicación 21 ó 22, caracterizado porque para la resolución de una función de conmutación en la zona discreta de las líneas de mando cruzadas es necesario, además de la intensidad de la señal, también un tiempo de activación mínimo de sensor virtual.

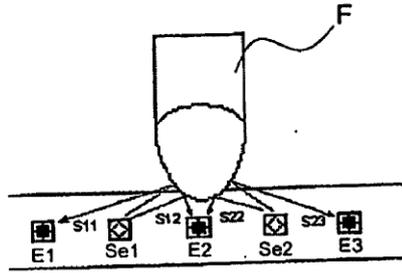


FIG 1

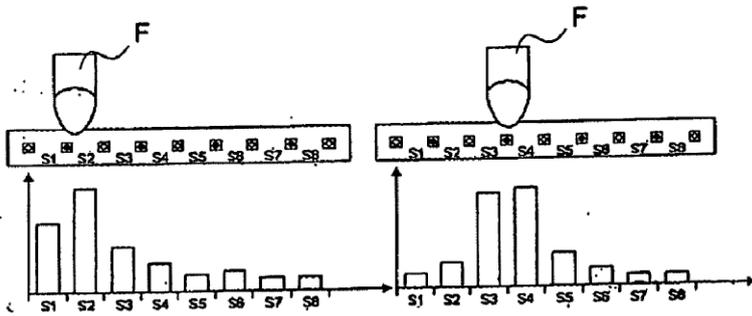
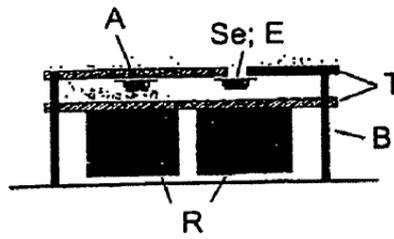
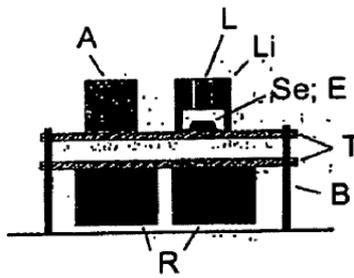
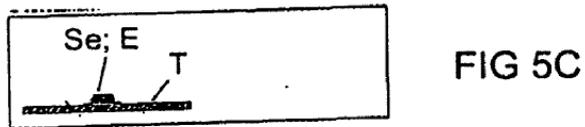
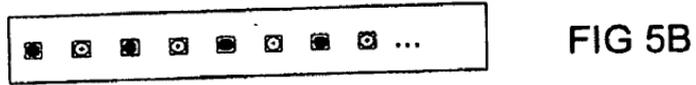
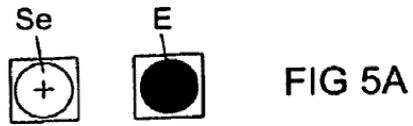


FIG 2

FIG 3

$$X = \frac{\sum_{i=1}^N S(i) \cdot i}{\sum_{i=1}^N S(i)}$$

FIG 4



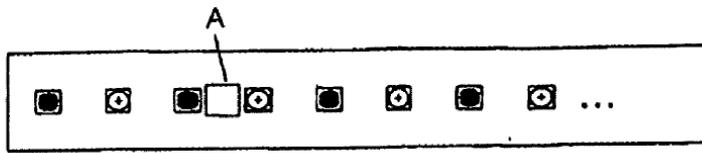


FIG 8

Sustitución de los sensores-IR por sensores,
cuya longitud de onda se encuentra en la región visible

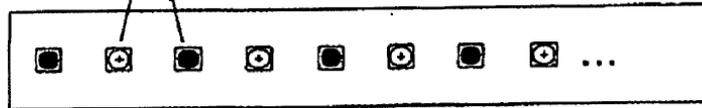


FIG 9

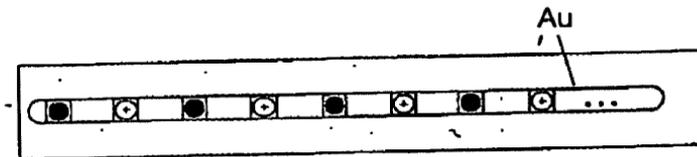


FIG 10A

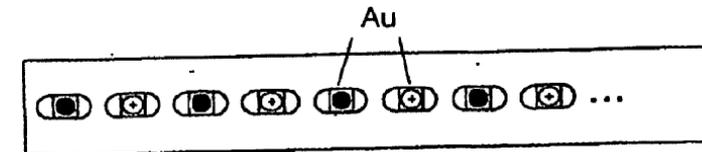


FIG 10B

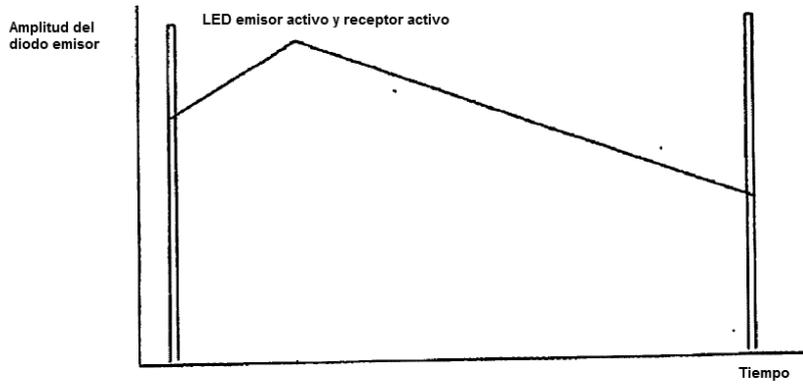


FIG 11A

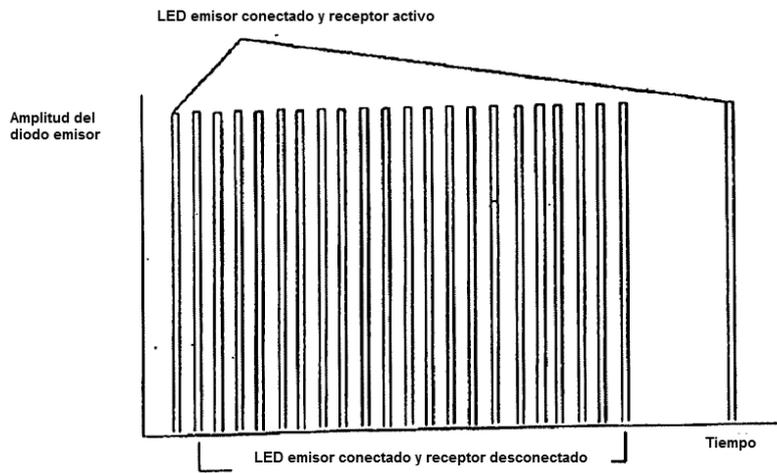


FIG 11B

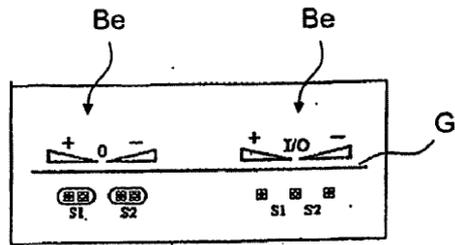


FIG 12

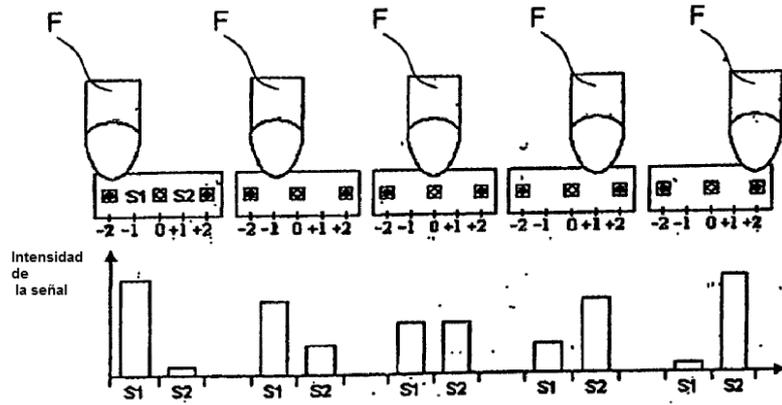


FIG 13

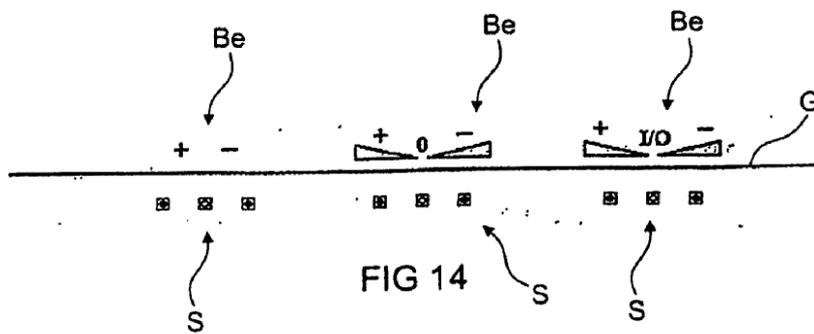


FIG 14

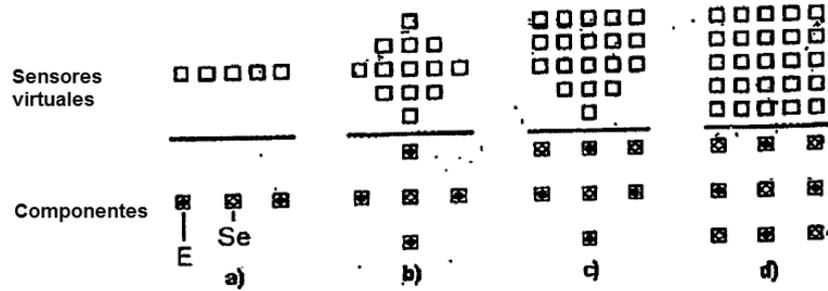


FIG 15

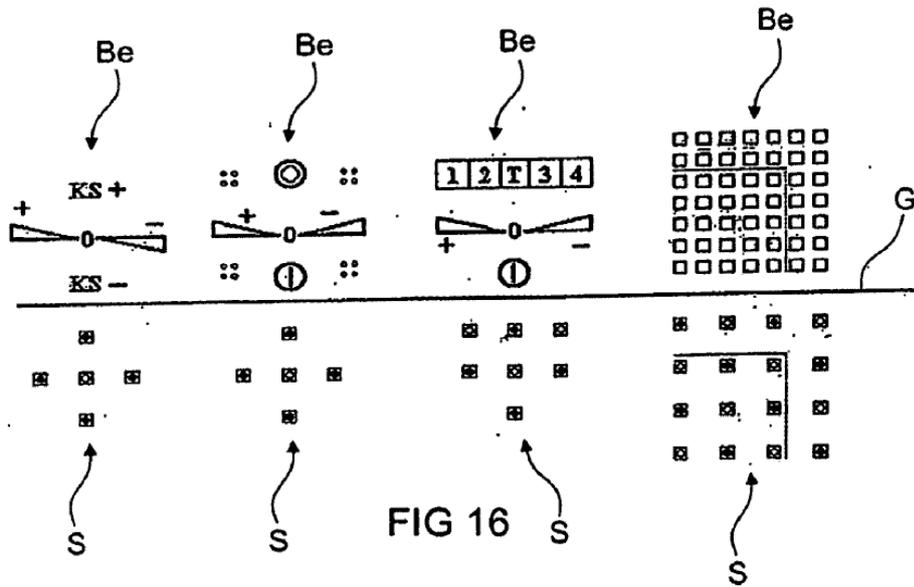


FIG 16