

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 806**

51 Int. Cl.:  
**G05B 19/042** (2006.01)  
**G06F 3/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08867576 .4**  
96 Fecha de presentación: **19.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2232344**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE DETECCIÓN DE UNA VARIACIÓN ANGULAR DE UNA TRAYECTORIA DE CONTROL SOBRE UNA SUPERFICIE TÁCTIL Y MÓDULO DE CONTROL CORRESPONDIENTE.**

30 Prioridad:  
**20.12.2007 FR 0708910**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.03.2012**

73 Titular/es:  
**DAV  
2 RUE ANDRÉ BOULLE  
94000 CRETEIL, FR**

72 Inventor/es:  
**COTTAREL, Bruno;  
DE VAUX BIDON, Florent y  
CHARTRAIN, Cédric**

74 Agente: **Linage González, Rafael**

ES 2 375 806 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**

Procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control sobre una superficie táctil y módulo de control correspondiente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control sobre una superficie táctil así como a un procedimiento de detección de una variación angular sobre una superficie táctil.

10 La invención también se refiere a un módulo de control de una superficie táctil correspondiente utilizando particularmente resistencias sensibles a presión (conocidas también con el nombre de captador FSR por "Resistencia Sensible a la Fuerza" en inglés).

15 La invención se aplica más particularmente al control de un miembro eléctrico o electrónico de un vehículo automóvil tal como el control de una pantalla multimedia de un sistema de climatización.

20 Se ha propuesto, más recientemente, utilizar superficies táctiles para estos controles, que permitan detectar un apoyo simple del dedo de un usuario para activar un tipo de acción o de control particular en función de la posición del apoyo detectado y/o del desplazamiento posterior de este apoyo sobre la superficie.

Estas superficies táctiles utilizan cada vez más la tecnología de resistencias sensibles a presión, que superan a otras tecnologías equivalentes, como por ejemplo tecnologías capacitivas o incluso ópticas, gracias a su facilidad de implementación y a su robustez.

25 Dichos sensores se conocen, por ejemplo, con el nombre de "tableta digitalizadora" (denominación inglesa "Digitizer pad") y como técnica anterior se citan los siguientes documentos: US 4.810.992, US 5.008.497, FR 2683649 o también EP 0 541 102.

30 Estos sensores comprenden capas semiconductoras intercaladas, por ejemplo, entre una capa conductora y una capa resistiva. Ejerciendo una presión sobre la capa FSR, su resistencia óhmica disminuye, permitiendo así, por aplicación de una tensión adaptada, mediar la presión aplicada y/o la localización del lugar donde se ejerce la presión.

35 Después de esto las coordenadas proporcionadas por el sensor se utilizan para controlar una función eléctrica específica asociada a la zona tocada por el dedo del usuario.

40 En algunos casos en los que se desea detectar una trayectoria particular del dedo del usuario, como por ejemplo una trayectoria de control circular, se proporcionan particularmente superficies táctiles cuya forma guía al dedo. Por ejemplo, se conocen sensores de superficie táctil en forma de corona o en forma de bandas de arco circular o incluso que presentan una forma de banda rectilínea.

45 Por otra parte, cuando la superficie táctil presenta cualquier forma, se conocen otros módulos de control que comprenden unidades de tratamiento que implementan algoritmos para calcular la variación angular de la trayectoria de un dedo de control.

Estos cálculos se realizan particularmente a partir de informaciones de desplazamientos recorridos por el dedo de control y por el uso de funciones trigonométricas tales como la función "arco tangente".

50 Sin embargo, estas funciones requieren una capacidad de memoria considerable y generan un tiempo de cálculo elevado, que a menudo son incompatibles con las limitaciones relacionadas con la industria automóvil.

55 De hecho, las condiciones de coste y voluminosidad requieren la utilización de pequeños microcontroladores de baja capacidad que pueden estar, por ejemplo, integrados en la consola delantera de un vehículo para controlar los miembros electrónicos o eléctricos del vehículo.

El objeto de la presente invención es por tanto proponer un procedimiento de detección y un módulo de control de superficie táctil que permita determinar la variación angular de una trayectoria de un control adaptado para microcontroladores de pequeña capacidad y de bajo coste.

60 Para ello, la invención tiene por objeto un procedimiento para determinar un ángulo elemental de una trayectoria de control sobre una superficie táctil caracterizado porque:

65 - se miden dos valores de desplazamientos elementales de acuerdo con dos ejes perpendiculares durante un tiempo determinado;

- dichos valores se comparan con intervalos de valores unitarios de desplazamientos elementales de una

tabla de datos de referencia y

- se asigna un dato de referencia representativo de un ángulo a un ángulo elemental de la trayectoria de control.

5 De acuerdo con otras características del procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control sobre una superficie táctil,

- el dato de referencia representativo de un ángulo es un número entero o un carácter,

10 - en primer lugar se determina un ángulo elemental intermedio a partir del cual se determina después el ángulo elemental de la trayectoria de control relativo a un eje, de acuerdo con el sentido de orientación de cada desplazamiento elemental,

15 - dicho dato de referencia es representativo de un ángulo cero cuando la suma de dos valores de desplazamiento elementales es inferior a un umbral predeterminado,

20 - se divide un valor de desplazamiento elemental de acuerdo con un eje por un número entero si el valor de dicho desplazamiento es superior al valor unitario de desplazamiento elemental máximo de acuerdo con este eje en la tabla de datos de referencia,

La invención también tiene por objeto un procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control sobre una superficie táctil caracterizado porque:

25 - el procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control se realiza tal y como se ha descrito anteriormente y se memoriza el ángulo elemental asignado durante una etapa elemental,

30 - se repite la etapa elemental y se ensamblan sucesivamente los ángulos elementales asignados, para determinar una variación angular de la trayectoria de control.

De acuerdo con otras características del procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control sobre una superficie táctil,

35 - la trayectoria de control se compara con una biblioteca de trayectoria de control de referencia para conservar una trayectoria de control que presente una forma significativa correspondiente a un criterio de forma predefinida,

40 - la forma de la trayectoria de control se determina a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos,

- un sentido de rotación de la trayectoria de control se determina a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos,

45 - el sentido de rotación y el ángulo elemental se comparan con una tabla de datos de referencia adicional para asignar a la trayectoria de control una posición sobre una superficie táctil que presenta la forma de una corona,

50 - cuando la trayectoria de control es superior a  $360^\circ$  se incrementa un contador de revolución.

La invención tiene además por objeto un módulo de control que comprende una superficie táctil caracterizado porque comprende una unidad de tratamiento para implementar un procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control tal y como se ha descrito anteriormente.

55 De acuerdo con otras características del módulo de control,

- el módulo de control comprende una pantalla de visualización conectada a la unidad de tratamiento, adecuada para visualizar una trayectoria de control,

60 - el módulo de control es adecuado para controlar las funciones de al menos un conjunto de miembros eléctricos o electrónicos de un vehículo automóvil, tal como un sistema de climatización, un sistema de audio, un sistema de navegación, un sistema de telefonía, controles de elevación motorizados, controles para ajustar los retrovisores exteriores, controles para ajustar la posición de un techo corredizo, controles de iluminación interior, controles para ajustar un asiento de un vehículo automóvil.

65 Otras ventajas y características aparecerán tras la lectura de la descripción de la invención, así como de los dibujos

adjuntos en los que:

- 5 - la figura 1 es una vista esquemática de una superficie táctil sobre la cual se representan diferentes formas de trayectorias de control,
- la figura 2 representa una tabla de datos de referencia,
- la figura 3 ilustra un ejemplo de ángulo elemental intermedio,
- 10 - la figura 4 es un organigrama que muestra las diferentes etapas de un ejemplo de procedimiento para la determinación de un ángulo elemental y
- la figura 5 es un organigrama que muestra las diferentes etapas de un ejemplo de procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control.

15 En estas figuras, los elementos idénticos llevan los mismos números de referencia. En interés de aclarar, las etapas del procedimiento de determinación de un ángulo elemental se numeran a partir de 100 y las etapas del procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control se numeran a partir de 200.

20 La figura 1 representa una superficie táctil 1, particularmente destinada a integrarse en un módulo de control eléctrico, como por ejemplo controlar las funciones de al menos un conjunto de miembros eléctricos o electrónicos de un vehículo automóvil, tal como un sistema de climatización, un sistema de audio, un sistema de navegación, un sistema de telefonía, controles de elevalunas motorizados, controles de ajustes de retrovisores exteriores, controles para ajustar la posición de un techo corredizo, controles de iluminación interior o controles para ajustar un asiento de un vehículo automóvil.

25 La superficie táctil 1 utiliza por ejemplo sensores de resistencia sensibles a la presión (conocido también con el nombre de sensor FSR por "Resistencia Sensible a la Fuerza" en inglés) y, puede proporcionar una señal a una unidad de tratamiento de un módulo de control, correspondiente a una zona de apoyo de un dedo de un usuario aplicado sobre la superficie táctil 1.

30 Una zona de apoyo corresponde a una presión aplicada por un dedo de control por ejemplo modificando la resistencia óhmica del sensor, de resistencia sensible a la presión de la superficie táctil 1.

35 Aplicando una tensión adecuada, la unidad de tratamiento mide la señal correspondiente a la presión aplicada y/o la localización del sitio donde se ejerce la presión sobre la superficie táctil 1.

40 La unidad de tratamiento del módulo de control, tal como un microcontrolador, por ejemplo del tipo de 8 bits, comprende una memoria de programa para implementar un programa informático capaz de ejecutar un procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control.

45 En la figura 1 se representan cuatro ejemplos de trayectorias de control en la que una primera presenta la forma de una línea recta a, una segunda presenta la forma de una elipse b, una tercera presenta la forma de una espiral c y una cuarta presenta cualquier forma d.

El módulo de control puede comprender una pantalla de visualización conectada a la unidad de tratamiento que es adecuada para visualizar una trayectoria de control tal y como se representa en la figura 1.

50 El procedimiento de determinación del ángulo elemental de la trayectoria de control sobre la superficie táctil 1 comprende una primera etapa en la que se miden dos valores de desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  de acuerdo con dos ejes perpendiculares X, Y durante un tiempo predeterminado  $dT$ .

El tiempo predeterminado  $dT$  es preferentemente un periodo de reloj de la unidad de tratamiento, por ejemplo del orden de 10 mseg.

55 Los valores de los desplazamientos elementales  $|dX|$  y  $|dY|$  representan la proyección de acuerdo con los dos ejes perpendiculares X e Y, de un desplazamiento elemental de la trayectoria de control sobre la superficie táctil 1, durante el tiempo de determinado  $dT$ . La figura 1 ilustra un ejemplo de desplazamiento AB y proyecciones  $|dX|$ ,  $|dY|$  según los ejes X e Y.

60 Después, se comparan dichos valores  $|dX|$ ,  $|dY|$  con intervalos de valores unitarios de desplazamientos elementales  $X_u$  e  $Y_u$  de una tabla de datos de referencia (figura 2). En el ejemplo de la figura 2, estos intervalos de valores unitarios  $X_u$ ,  $Y_u$  están esquematizados por números enteros que van de 0 a 6 para cada uno de los dos ejes perpendiculares X e Y.

65 Como ejemplo, un intervalo de valor unitario de desplazamiento elemental  $X_u$  y/o  $Y_u$  es del orden de 2 mm, lo que

es suficiente para la detección del movimiento de un dedo sobre la superficie táctil.

Para cada par de intervalo de valor unitario de desplazamiento elemental  $X_u$ ,  $Y_u$ , la tabla proporciona un dato de referencia correspondiente, representativo de un ángulo.

5 El resultado de esta comparación permite después asignar un dato de referencia representativo de un ángulo a un ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria de control.

10 De esta manera, el procedimiento utiliza una tabla de datos de referencia previamente introducidos para emular parcialmente las funciones trigonométricas que permitan obtener rápidamente y sin cálculos una información del ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria de control.

15 Preferentemente, el dato de referencia es un número entero o un carácter, lo que permite no utilizar números decimales, consumidores de capacidad de memoria. En la tabla de la figura 2, se asigna un número entero positivo o negativo (-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) como dato de referencia representativo de un ángulo.

20 Ventajosamente, el procedimiento de determinación comprende una etapa adicional en la que primero se determina un ángulo elemental intermedio  $d\theta$  (figura 3) a partir del cual se determina después el ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria de control relativo a un eje X, de acuerdo con el sentido de orientación de cada desplazamiento elemental  $dX$ ,  $dY$ .

25 Preferentemente, primero se determina un ángulo elemental intermedio  $d\theta$  sobre un cuadrante del círculo Q1 después se determina si el ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria se realiza de 0 a 90 ° sobre el primer cuadrante del círculo Q1, de 90 ° a 180 ° sobre el segundo cuadrante de círculo Q2, de 180 ° a 270 ° sobre el tercer cuadrante del de círculo Q3 o de 270 ° a 360 ° sobre el cuarto cuadrante del círculo Q4.

30 De esta manera, si los dos desplazamientos elementales  $dX$  y  $dY$  están orientados en el mismo sentido que los dos ejes X e Y, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  está comprendido en el primer cuadrante del círculo Q1, o entre 0 y 90 °C. El ángulo elemental  $d\theta$  es por tanto igual al ángulo elemental intermedio  $d\theta'$ .

35 Por otro lado, si el desplazamiento elemental  $dX$  de acuerdo con un primer eje X está orientado en el mismo sentido que este eje X pero el desplazamiento elemental de  $dY$  de acuerdo con el segundo eje Y está orientado en el sentido opuesto del mismo, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  está comprendido en el cuarto cuadrante de círculo Q4, dicho de otra manera entre 0 ° y -90 ° o también entre 270 ° a 360 °. El ángulo elemental  $d\theta$  es por tanto igual al negativo del ángulo elemental intermedio  $d\theta'$ .

40 Del mismo modo, si el desplazamiento elemental  $dX$  está orientado en el sentido contrario al eje de X pero el desplazamiento elemental  $dY$  está orientado en el mismo sentido que este, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  está comprendido en el segundo cuadrante del círculo Q2, dicho de otra manera entre 90 ° y 180 °. El ángulo elemental  $d\theta$  es por tanto igual a la diferencia entre 180 ° y el ángulo elemental intermedio  $d\theta'$ .

45 Finalmente, si los desplazamientos elementales  $dX$  y  $dY$  están orientados en el sentido opuesto al sentido de los ejes X e Y, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  está comprendido en el tercer cuadrante del círculo Q3, es decir entre 180 ° y 270 °. El ángulo elemental  $d\theta$  es por tanto igual a la suma de 180 ° y el ángulo elemental intermedio  $d\theta'$ .

50 Gracias a este corte de ángulo para el cálculo de ángulo elemental  $d\theta$ , se disminuye el tamaño de la tabla de datos de referencia. En efecto, basta tener los valores representativos de ángulos sobre una parte de círculo Q1 para poder determinar un ángulo sobre un círculo completo. El tamaño de la tabla de datos de referencia depende entonces de la resolución deseada para el ángulo elemental  $d\theta$ .

55 En el ejemplo ilustrado en la figura 2, la tabla comprende así datos representativos de un ángulo comprendido entre 0 y 90 °. El cuadrante del círculo Q1 se divide en sectores en los cuales se asigna un dato representativo del ángulo del sector. De esta manera, el primer cuadrante del círculo Q1 se divide en 8 sectores para una resolución angular de 11, 25 ° (ver figura 3).

Ventajosamente, el dato de referencia es representativo de un ángulo cero cuando la suma de dos valores de desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  es inferior a un umbral predeterminado.

60 En la tabla de la figura 2, el número negativo -1 es representativo de un ángulo cero.

De hecho, en este ejemplo, se considera que el ángulo de trayectoria elemental  $d\theta$  es cero para un desplazamiento cuya suma de dos valores de desplazamiento elemental  $dX$ ,  $dY$  es inferior o igual a 2 mm.

65 Preferentemente, se divide un valor de desplazamiento elemental  $|dX|$ ,  $|dY|$  de acuerdo con un eje X, Y por un número entero, preferentemente por dos, si el valor de desplazamiento  $|dX|$ ,  $|dY|$  es superior al valor unitario de

desplazamiento elemental  $|X_u|$ ,  $|Y_u|$  máximo de acuerdo con este eje X, Y en la tabla de datos de referencia.

De esta manera, se limita al tamaño de la tabla de datos de referencia y además, pueden eludirse valores de desplazamiento aberrantes.

5 Con objeto de determinar una variación angular de una trayectoria de control, un procedimiento de detección de variación angular comprende una etapa elemental durante la cual se realiza el procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control tal como el descrito anteriormente y se memoriza el ángulo elemental asignado  $d\theta$ .

10 Además, se repite la etapa elemental y se ensamblan sucesivamente los ángulos elementales asignados  $d\theta$ , para determinar una variación angular de la trayectoria de control.

15 Puede identificarse entonces la forma de la trayectoria de control.

Por ejemplo, se compara la trayectoria de control con una biblioteca de trayectoria de control de referencia para conservar una trayectoria de control que presente una forma significativa correspondiente a un criterio de forma predefinida.

20 Como alternativa, se determina la forma de la trayectoria de control a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos  $d\theta$ , con respecto a un eje X, Y.

25 En el caso en el que se determine una forma sensiblemente circular de la trayectoria de control, es también posible determinar el sentido de rotación de la trayectoria a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos  $d\theta$  con respecto a un eje X, Y.

30 De manera ventajosa, se compara el sentido rotación y el ángulo elemental con una tabla de datos de referencia adicional para asignar a la trayectoria de control una posición sobre una superficie táctil que presente una forma de una corona.

De esta manera, se elude el conocimiento de la posición del centro del movimiento sensiblemente circular recorrido por el dedo del usuario, pudiendo este además variar si por ejemplo la trayectoria de control presenta la forma de una elipse.

35 Además puede incrementarse un contador de revolución para cada variación angular de la trayectoria de control superior a  $360^\circ$ .

La figura 4 ilustra las diferentes etapas de un ejemplo del procedimiento de determinación del ángulo elemental.

40 De esta manera, durante la implementación del procedimiento, se comienza midiendo las coordenadas  $X_0$  e  $Y_0$  de un primer apoyo A sobre una superficie táctil 1, durante una fase 100 de inicialización.

45 Después de un tiempo predeterminado  $dT$ , se miden las nuevas coordenadas  $X_1$  e  $Y_1$  de un segundo apoyo B sobre la superficie táctil 1, y después se determinan los dos valores de desplazamientos elementales  $|dX|$  y  $|dY|$  (etapa 101).

A continuación, en la etapa 102, se verifica si la suma de dos desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  es superior a un umbral predeterminado.

50 Si la suma de dos desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  es inferior o igual al umbral predeterminado entonces se asigna un dato de referencia representativo de un ángulo cero al ángulo elemental  $d\theta$  (etapa 103) y el procedimiento de terminación del ángulo elemental de la trayectoria de control finaliza (etapa 104).

55 Si por el contrario, la suma de dos desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  es superior al umbral predeterminado entonces se estima poder determinar el ángulo elemental  $d\theta$  con suficiente precisión.

60 En este último caso, se determina entonces si uno de los dos valores (o los dos) de desplazamientos elementales  $|dX|$ ,  $|dY|$  son superiores a los valores unitarios de desplazamiento elemental  $|X_u|$ ,  $|Y_u|$  máximos de la tabla de datos de referencia (rombo 105).

Si es el caso, entonces se divide el valor de desplazamiento elemental  $|dX|$ ,  $|dY|$  por ejemplo por dos (etapa 106) hasta que se determina un valor de desplazamiento elemental  $|dX|$ ,  $|dY|$  inferior al valor unitario máximo  $|X_u|$ ,  $|Y_u|$  de la tabla.

65 A continuación, en la etapa 107, cuando el valor de desplazamiento elemental  $|dX|$ ,  $|dY|$  es compatible con los

valores unitarios elementales de desplazamiento  $|X_u|$ ,  $|Y_u|$ , se comparan estos valores con intervalos de valores unitarios de desplazamientos elementales  $X_u$ ,  $Y_u$  de la tabla y se asigna un dato de referencia representativo de un ángulo al ángulo elemental intermedio  $d\theta$  de la trayectoria de control.

5 A continuación, se determina el ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria de control relativo a un eje X, Y de acuerdo con el sentido de orientación de cada desplazamiento elemental  $dX$ ,  $dY$ .

Para esto, se determina su desplazamiento elemental  $dX$  de acuerdo con el primer eje X es en el sentido contrario al eje X (rombo 108).

10 Si es así, entonces se determina si el desplazamiento elemental  $dY$  de acuerdo con el segundo eje Y es en el sentido contrario a este eje Y (rombo 109).

15 Si es el caso, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  es igual a  $180^\circ$  añadido al ángulo elemental intermedio  $d\theta$  durante la etapa 110.

Si el desplazamiento elemental  $dY$  es en el mismo sentido que el eje Y entonces el ángulo elemental  $d\theta$  es igual a  $180^\circ$  al cual se resta el ángulo elemental intermedio  $d\theta$  durante la etapa 111.

20 Si por otro lado, el desplazamiento elemental  $dX$  de acuerdo con el primer eje X es en el mismo sentido que el eje X y el desplazamiento elemental  $dY$  de acuerdo con el segundo eje Y es en el sentido contrario a este eje Y entonces se invierte el signo del ángulo intermedio  $d\theta$  durante la etapa 113.

25 Si finalmente los desplazamientos elementales  $dX$ ,  $dY$  son en el mismo sentido que los dos ejes X e Y entonces se pasa a la etapa siguiente 114 asignando  $d\theta'$  a  $d\theta$ .

Después se memoriza el ángulo elemental  $d\theta$  determinado, se asignan los valores de las coordenadas  $Y_1$ ,  $X_1$  del segundo apoyo B a las coordenadas de primer apoyo  $X_0$ ,  $Y_0$  y el procedimiento termina en la etapa 115.

30 Ventajosamente, se repite esta etapa elemental y se ensamblan sucesivamente los ángulos elementales asignados  $d\theta$ , para determinar una variación angular de la trayectoria de control.

35 La figura 5 ilustra las diferentes etapas de un modo de realización particular del procedimiento de detección de la variación angular para el cual se ha determinado que la trayectoria de control posee una forma sensiblemente circular o para la cual la superficie táctil presenta una forma sensiblemente circular, tal como una corona.

El procedimiento comprende una primera fase 200 de inicialización durante la cual se inicializa el valor del ángulo elemental  $d\theta$  anterior.

40 Después durante la etapa 201, se determina si sobre la superficie táctil se realiza un desplazamiento. Si no se observa ningún desplazamiento, se reinicializa el valor del ángulo elemental anterior  $d\theta$  durante la etapa 202 y el procedimiento termina en la etapa 203.

45 Si no, durante la etapa elemental 204 se realiza el procedimiento de determinación de un ángulo elemental  $d\theta$  de una trayectoria de control y se memoriza el ángulo elemental asignado  $d\theta$ .

Si el ángulo elemental  $d\theta$  es cero, entonces el procedimiento termina en la etapa 205.

50 Si no, en el caso en el que el ángulo elemental  $d\theta$  anterior sea cero (etapa 206), se asigna el ángulo elemental  $d\theta$  al ángulo elemental anterior  $d\theta$  en la etapa 207 y el procedimiento termina (etapa 205).

Si no, se calcula la diferencia entre los dos ángulos elementales sucesivos  $d\theta$  y se determina si esta diferencia es igual a  $180^\circ$  (etapa 207). Si es el caso, entonces se determina que la trayectoria de control ha efectuado una semivuelta completa (etapa 208) y se pasa entonces a la etapa 209.

55 Si no, se determina el signo de la diferencia entre los dos ángulos elementales sucesivos  $d\theta$ . Si el signo es positivo, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  es superior al ángulo elemental anterior  $d\theta$  y la trayectoria de control gira a priori en el sentido trigonométrico.

60 A continuación (etapa 211) se verifica si durante la etapa anterior, también se había determinado una rotación trigonométrica. Si fuera este el caso entonces se valida el sentido de rotación trigonométrica (etapa 212).

Si este no fuera el caso en la etapa anterior del procedimiento, entonces el sentido de rotación es indeterminado (etapa 213) y se pasa a la siguiente etapa 209.

65

Por otro lado, si el signo es negativo, entonces el ángulo elemental  $d\theta$  es inferior al ángulo elemental anterior  $d\theta$  y la trayectoria de control gira a priori en el sentido horario (etapa 214).

5 Se verifica entonces (etapa 215) si durante la etapa anterior, también había una rotación horaria. Si este fuera el caso también entonces se valida el sentido horario de rotación (etapa 216).

Si este no fuera el caso en la etapa anterior, entonces el sentido de rotación es indeterminado (etapa 213) y se pasa a la siguiente etapa 209.

10 En el caso en el que la superficie táctil presente la forma de una corona y si el sentido de rotación no fuera indeterminado en la etapa 209, se compara el sentido de rotación y el ángulo elemental  $d\theta$  con una tabla de datos de referencia adicional para atribuir a la trayectoria de control una posición sobre la superficie táctil (etapa 210).

15 Después, en la etapa 207, al valor angular elemental anterior  $d\theta$  se le asigna el valor angular elemental siguiente  $d\theta$  que acaba de determinarse, para reinicializar el valor del valor angular elemental anterior  $d\theta$  y así poder repetir el procedimiento.

Se comprende que un procedimiento de detección de este tipo permite determinar rápidamente y a menor coste la posición del dedo de control sobre la superficie táctil.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control de una superficie táctil caracterizado porque:
- se miden dos valores de desplazamientos elementales ( $|dX|$ ,  $|dY|$ ) de acuerdo con dos ejes perpendiculares (X, Y) durante un tiempo predeterminado ( $dT$ ),
  - 10 - se comparan dichos valores ( $|dX|$ ,  $|dY|$ ) con intervalos de valores unitarios de desplazamientos elementales ( $X_u$ ,  $Y_u$ ) de una tabla de datos de referencia y
  - se asigna un dato de referencia representativo de un ángulo a un ángulo elemental  $d\theta$  de la trayectoria de control.
- 15 2. Procedimiento de determinación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dato de referencia representativo de un ángulo es un número entero o un carácter.
- 20 3. Procedimiento de determinación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque primer se determina un ángulo elemental intermedio ( $d\theta'$ ) a partir del cual después se determina el ángulo elementado ( $d\theta$ ) de la trayectoria de control relativo a un eje (X, Y) de acuerdo con el sentido de orientación de cada desplazamiento elemental.
- 25 4. Procedimiento de determinación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho dato de referencia representativo de un ángulo cero cuando la suma de dos valores de desplazamientos elementales ( $|dX|$ ,  $|dY|$ ) es inferior a un umbral predeterminado.
- 30 5. Procedimiento de determinación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se divide un valor de desplazamiento elemental ( $|dX|$ ,  $|dY|$ ), de acuerdo con un eje (X, Y) por un número entero si el valor de dicho desplazamiento ( $|dX|$ ,  $|dY|$ ) es superior al valor unitario del desplazamiento elemental máximo ( $|X_u|$ ,  $|Y_u|$ ), de acuerdo con este eje en la tabla de datos de referencia.
- 35 6. Procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control sobre una superficie táctil caracterizado porque:
- se realiza el procedimiento de determinación de un ángulo elemental de una trayectoria de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 y se memoriza el ángulo elemental ( $d\theta$ ) asignado durante una etapa elemental,
  - 40 - se repite la etapa elemental y se ensamblan sucesivamente los ángulos elementales asignados ( $d\theta$ ), para determinar una variación angular de la trayectoria de control.
- 45 7. Procedimiento de detección de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque se compara la trayectoria de control con una biblioteca de trayectoria de control de referencia para conservar una trayectoria de control que presente una forma significativa correspondiente a un criterio de forma predefinido.
- 50 8. Procedimiento de detección de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la forma de la trayectoria de control se determina a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos ( $d\theta$ ).
- 55 9. Procedimiento de detección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 u 8, caracterizado porque un sentido de rotación de la trayectoria de control se determina a partir de la diferencia de al menos dos ángulos elementales sucesivos ( $d\theta$ ).
- 60 10. Procedimiento de detección de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque se compara el sentido de rotación y el ángulo elemental ( $d\theta$ ) con una tabla de datos de referencia adicional para asignar a la trayectoria de control a una posición sobre una superficie táctil que presente la forma de una corona.
- 65 11. Procedimiento de detección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque cuando la trayectoria de control es superior a  $360^\circ$ , se incrementa un contador de revolución.
12. Módulo de control que comprende una superficie táctil (1) caracterizado porque comprende una unidad de tratamiento para implementar un procedimiento de detección de una variación angular de una trayectoria de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11.
13. Módulo de control de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque comprende una pantalla de visualización conectada a la unidad de tratamiento, adecuada para visualizar una trayectoria de control.

- 5 14. Módulo de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, caracterizado porque es adecuado para controlar las funciones de al menos un conjunto de miembros eléctricos o electrónicos de un vehículo automóvil, tal como un sistema de climatización, un sistema de audio, un sistema de navegación, un sistema de telefonía, controles de elevalunas motorizados, controles de ajuste de retrovisores exteriores, controles de ajuste de posición de un techo corredizo, controles de iluminación interior, controles de ajuste de un asiento de un vehículo automóvil.



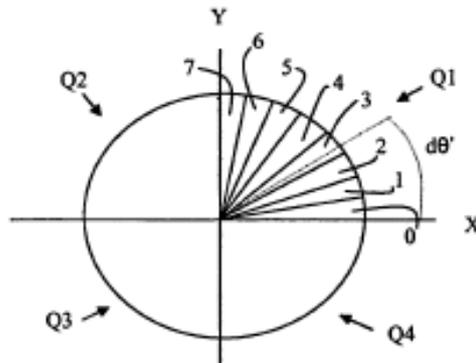
FIG.2

	0	1	2	3	4	5	6
0	-1	-1	-1	0	0	0	0
1	-1	-1	2	2	1	1	1
2	-1	5	4	3	2	2	2
3	7	5	4	4	3	2	2
4	7	6	5	4	4	3	3
5	7	6	5	5	4	4	4
6	7	6	6	5	4	4	4

↑  
Yu

Xu

FIG. 3



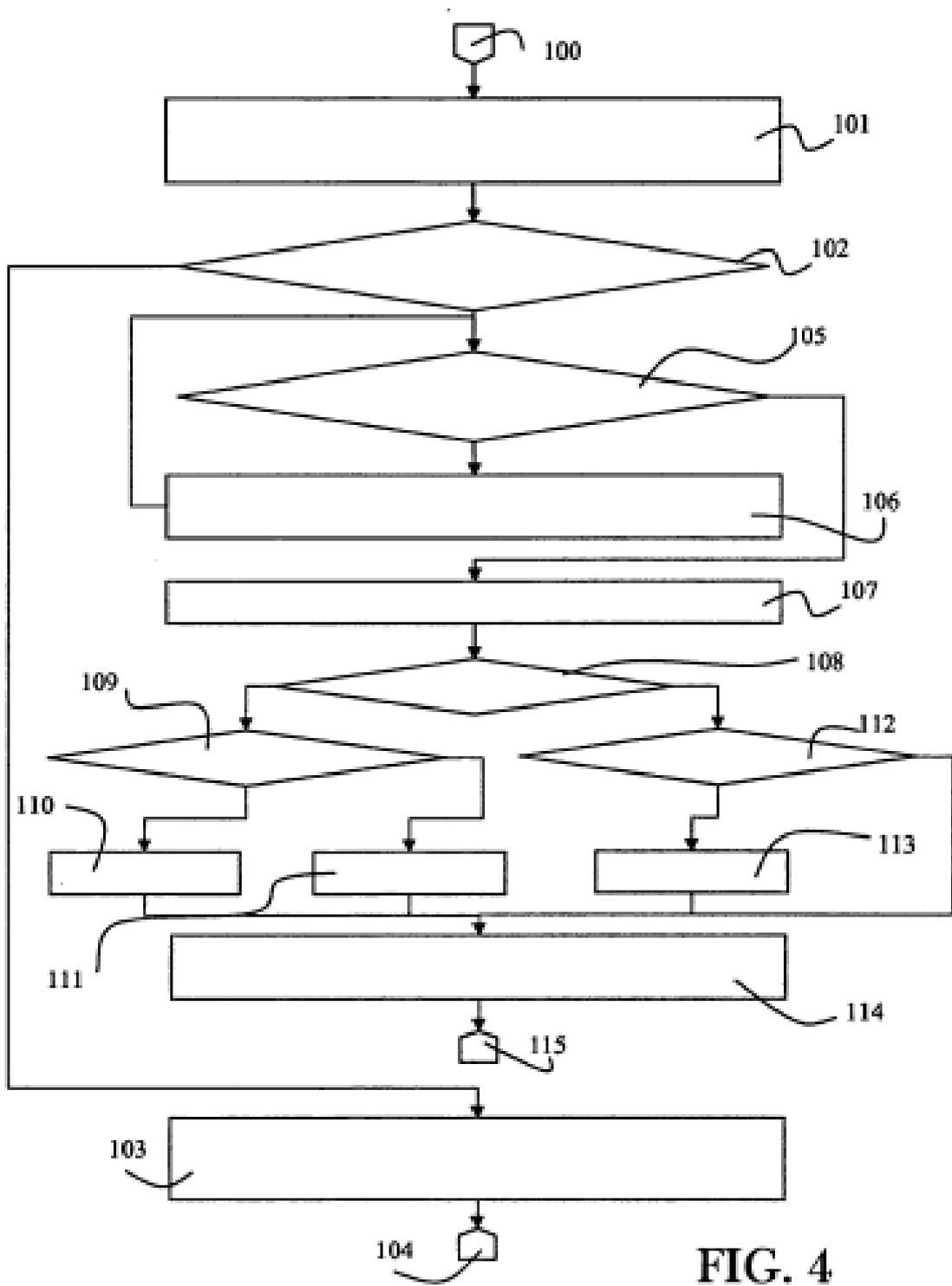


FIG. 4

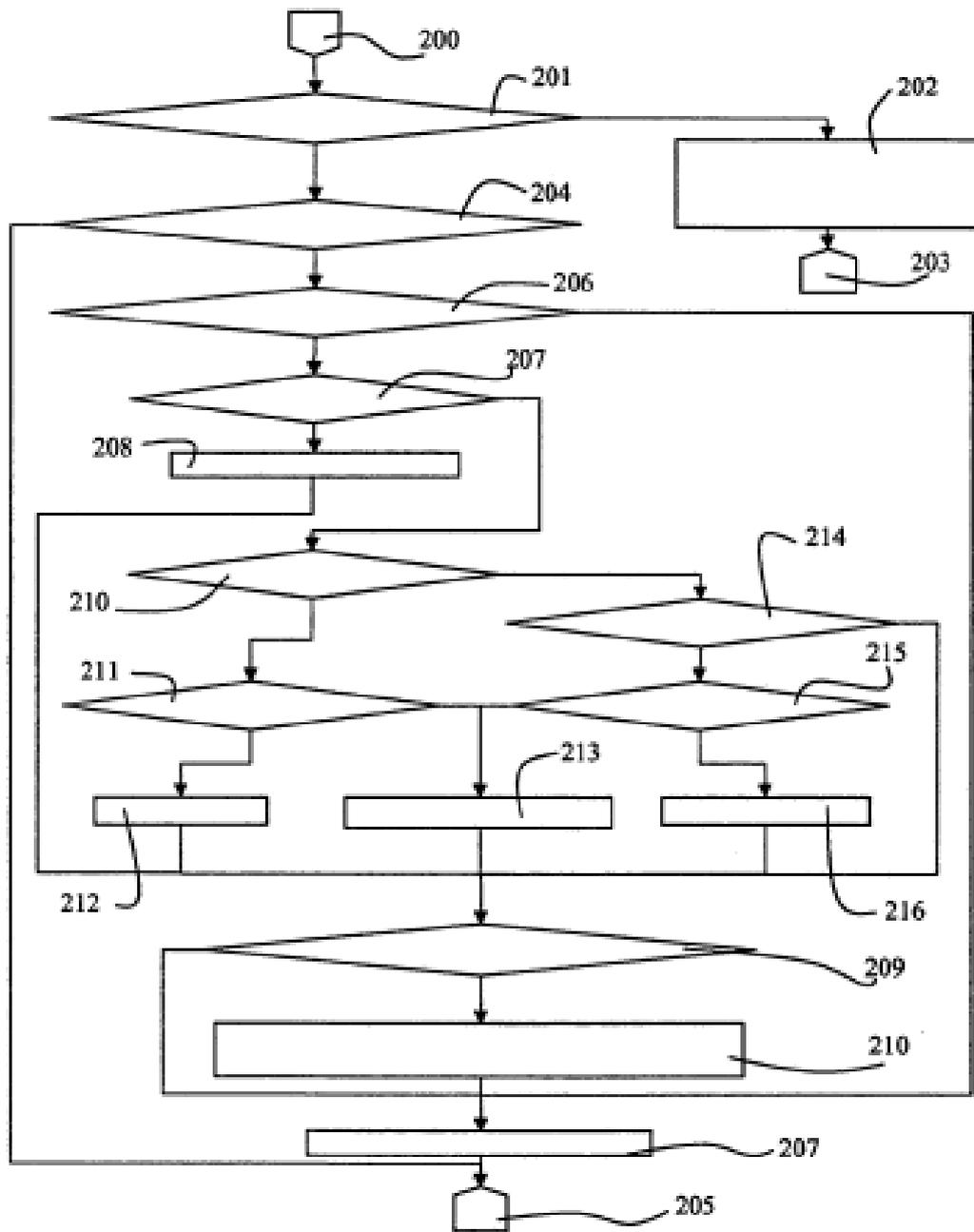


FIG. 5