

DETECCIÓN DE TOQUE SUAVE DE UN LÁPIZ ÓPTICO

ANTECEDENTES

5 Se usan sensores digitalizadores para la detección de toque en muchos Dispositivos de Interfaz Humana (HID, por sus siglas en inglés) tales como computadoras portátiles, paneles táctiles, reproductores MP3, monitores de computadora y teléfonos inteligentes. Los sensores capacitivos son un tipo de sensores digitalizadores. El sensor capacitivo detecta el posicionamiento y la proximidad de un objeto conductor como conductora de un lápiz óptico conductor o el dedo que se utiliza para interactuar con el HID. El sensor capacitivo está a menudo integrado con una pantalla electrónica para formar una pantalla táctil. Los sensores capacitivos incluyen antenas o líneas construidas a partir de diferentes medios, tales como cobre, óxido de indio-estaño (ITO, por sus siglas en inglés) y tinta impresa. El ITO se utiliza generalmente para lograr la transparencia. Algunos sensores capacitivos se basan en una cuadrícula y opera para detectar la capacitancia mutua entre electrodos en diferentes uniones en la cuadrícula o para detectar la auto-capacitancia en las líneas de la cuadrícula.

10 En la técnica se conocen los lápices ópticos que emiten señales, por ejemplo, lápices ópticos activos para su uso con un sistema digitalizador. La posición del lápiz óptico es rastreada al seleccionar una señal emitida por el lápiz óptico con el sensor digitalizador. Algunos lápices ópticos activos emiten una señal que incluye información. La información se puede aplicar por presión sobre la punta de escritura según detectada por un sensor de presión integrado en el lápiz óptico. El sistema digitalizador descodifica la información e informa de la presión o el estado de la punta como uno de toque y flota basándose en la información descodificada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 Se describe un método para detectar un toque suave de un lápiz óptico sobre una superficie de percepción digitalizadora. Toque suave tal como se utiliza aquí se define como el toque con fuerza cero o fuerza casi cero, por ejemplo, menos de 15 gm de fuerza o de menos de 10 gm de fuerza o menos de una mínima fuerza que normalmente es detectable por sensores de presión de punta conocida. Al mismo tiempo que proporciona la entrada con un lápiz óptico, un usuario puede aplicar diferentes niveles de presión. Los toques suaves suelen ocurrir en el contacto inicial de un lápiz óptico, en la elevación inicial de un lápiz y mientras opera un lápiz óptico a un ángulo sustancialmente agudo con respecto a la superficie de digitalización. Los toques suaves también pueden ocurrir cuando se dibuja o se traza con el lápiz óptico. Durante estos casos, un usuario puede normalmente esperar a ver el entintado. Sin embargo, los toques suaves que aplicar menos de un nivel de presión de umbral en la punta del lápiz óptico pueden no ser detectables por un sensor de presión asociado con el lápiz óptico.

35 De acuerdo con un aspecto de algunas modalidades ejemplares, un método de detección con la detección del sensor de presión del lápiz óptico se aplica para detectar toques suaves. De acuerdo con

algunas modalidades ejemplares, el método adicional se basa en la detección capacitiva de la punta conductora del lápiz óptico con el sistema digitalizador. Típicamente, este método se puede utilizar para detectar un toque de fuerza cercana a cero o un toque de fuerza cero de una punta del lápiz óptico sobre la superficie de detección digitalizadora. De acuerdo con algunas modalidades ejemplares, la sensibilidad de entintado con un lápiz óptico puede ser mejorada con base en los métodos aquí descritos. En algunas modalidades ejemplares, los métodos descritos en este documento pueden también aplicarse para detectar un toque suave de un dispositivo portátil distinto de un lápiz óptico.

Salvo que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y/o científicos utilizados en este documento tienen el mismo significado que comúnmente se entiende por un experto en la materia.

Aunque se pueden utilizar métodos y materiales similares o equivalentes a los aquí descritos en la práctica o el ensayo de modalidades de la descripción, a continuación se describen métodos y/o materiales ejemplares. En caso de conflicto, la especificación de patente, incluyendo definiciones, lo controlará. Además, los materiales, métodos y ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser forzosamente limitantes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Algunas modalidades de la descripción se describen aquí, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes. Ahora, con referencia específica a los dibujos en detalle, se destaca que los datos mostrados son a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las modalidades de la descripción. En este sentido, la descripción tomada con los dibujos hace evidente para aquellos expertos en la materia cómo las modalidades de la descripción pueden ser practicadas.

En los dibujos:

La Figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo de cómputo ilustrativo de toque y habilitado por un lápiz óptico, de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción;

La Figura 2 es una línea de tiempo simplificada que representa períodos de transmisión de lápiz óptico ilustrativos y un sistema digitalizador ilustrativo correspondiente que muestrea períodos para detectar tanto el lápiz óptico como la interacción de toque de dedo de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción;

La Figura 3 es una línea de tiempo simplificada que representa períodos de transmisión de lápiz óptico ilustrativos y un sistema digitalizador ilustrativo correspondiente que muestrea períodos para detectar sólo la interacción del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción;

La Figura 4 es un dibujo simplificado de un área en un sensor digitalizador seleccionado alrededor de una ubicación del lápiz óptico para detectar un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción;

La Figura 5 es un dibujo simplificado que muestra el entintado basado en la entrada del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción;

La Figura 6 es un diagrama de flujo simplificado de un método ilustrativo para identificar un toque de un lápiz óptico sensible a la presión sobre una superficie de detección digitalizadora de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción; y

La Figura 7 es un diagrama de flujo simplificado de un método ilustrativo para identificar un toque de un lápiz óptico sobre una superficie de detección digitalizadora con un lápiz óptico que no es sensible a la presión de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

De acuerdo con algunos aspectos de la presente descripción se proporciona un método para que un sistema digitalizador detecte cuando la punta de un lápiz óptico está tocando su superficie de detección con poca o ninguna fuerza. El método puede proporcionar sensibilidad mejorada en el rango de toque suave en comparación con la sensibilidad proporcionada por un sensor de presión incorporado en el lápiz óptico que detecta la presión aplicada sobre la punta del lápiz óptico. Típicamente, los aspectos mecánicos de sensores de presión conocidos limitan su sensibilidad a una presión baja o casi de cero. Además, los sensores de presión de punta conocidos normalmente están diseñados para detectar el movimiento o la fuerza de la punta en la dirección axial de la punta y, por lo tanto, dichos sensores son menos sensibles a las presiones aplicadas en la punta cuando la punta está en un ángulo. De acuerdo con algunas modalidades, los toques suaves de un lápiz óptico con una superficie de detección digitalizadora se detectan basándose en un efecto capacitivo detectado de la punta del lápiz óptico en el sensor digitalizador. Típicamente, se aplica un método de detección capacitiva mutua para detectar el efecto capacitivo.

De acuerdo con algunas modalidades, se identifica una presión de contacto por arriba de un nivel de umbral de presión basándose en los reportes transmitidos por un lápiz óptico sensible a la presión y se identifica un contacto por debajo del nivel de umbral basándose en la detección de un efecto capacitivo de la punta conductora en el sensor digitalizador. En algunas modalidades ejemplares, el método de detección de efecto capacitivo para la detección de la punta del lápiz óptico se activa mientras el lápiz óptico detecta un estado activable y se desactiva basado en el lápiz óptico que reporta un estado de toque.

Debido al diámetro relativamente pequeño de la punta de un lápiz óptico en comparación con el paso de los elementos de detección de un sensor digitalizador, el efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico en el sistema digitalizador es pequeño y sólo puede ser identificado mientras la punta del lápiz óptico está tocando la superficie de detección en oposición a flotar. Una vez que el lápiz óptico se eleva de la superficie de detección, un espacio de aire entre la punta del lápiz óptico y la superficie de detección significativamente debilita el acoplamiento capacitivo entre la punta del lápiz óptico y la superficie de detección. El cambio brusco en el acoplamiento capacitivo debido al espacio de aire facilita la diferenciación entre tocar y flotar basado en el efecto capacitivo detectado.

Aún cuando el lápiz óptico esté tocando la superficie de detección, el efecto capacitivo puede ser

difícil de identificar en presencia de un ambiente ruidoso. En algunas modalidades ejemplares, un enfoque estadístico basado en un modelo de pre-definido de un efecto capacitivo esperado es aplicado para identificar el efecto capacitivo. En algunas modalidades ilustrativas, el toque del lápiz óptico es reportado con base en la detección del efecto capacitivo con un nivel de confianza por encima de un umbral definido. Ya que el sistema digitalizador típicamente rastrea la ubicación del lápiz óptico con base en la señal emitida por el lápiz óptico, la ubicación de la pluma es conocida y el método de detección capacitiva puede ser confinado a un área alrededor de la ubicación detectada del lápiz óptico.

En algunas modalidades ilustrativas, el sistema digitalizador reporta un modo de toque detectado a una computadora huésped basado en que entintado se muestra. La sensibilidad mejorada del sistema digitalizador de un toque a baja y ninguna fuerza puede mejorar la experiencia del usuario durante el proceso de entintado y también puede permitir que el usuario utilice el lápiz óptico a un ángulo agudo con respecto a la superficie de detección como cuando se dibuja. Opcionalmente, el toque a baja o ninguna fuerza es especificado para el huésped y el huésped selecciona o ajusta la apariencia de entintado en consecuencia.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1 se muestra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo de cómputo ilustrativo de toque y habilitado por un lápiz óptico, de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. De acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción, un dispositivo de cómputo 100 incluye una pantalla 45 que está integrada con un sensor digitalizador 50. En algunas modalidades ejemplares, el sensor digitalizador 50 es un sensor capacitivo basado en cuadrícula formada con tiras conductoras de fila y columna 58 formando líneas de cuadrícula del sensor basado en cuadrícula. Típicamente, las tiras conductoras 58 están eléctricamente aisladas la una de la otra y cada una de las tiras conductoras está conectada al menos en un extremo al circuito 25, por ejemplo, controlador de toque. Típicamente, las tiras conductoras 58 están dispuestas para mejorar el acoplamiento capacitivo entre las tiras conductoras de fila y columna, por ejemplo, alrededor de las uniones 59 formadas entre las filas y columnas. El acoplamiento capacitivo formado entre las tiras conductoras de fila y columna es sensible a la presencia de objetos conductores y dieléctricos. Alternativamente, el sensor digitalizador formado con una matriz de uniones de electrodos no necesariamente está construido con base en las tiras conductoras de fila y columna.

De acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción, las tiras conductoras 58 operan para detectar el toque de uno o más dedos 140 o mano 142 u otros objetos conductores, así como la entrada por un lápiz óptico 120 que transmite una señal electromagnética normalmente a través de la punta de escritura 20 del lápiz óptico 120. Típicamente, la salida de ambas tiras conductoras de fila y columna 58, por ejemplo, a partir de dos ejes perpendiculares se muestrean para detectar las coordenadas de lápiz óptico 120. En algunas modalidades ejemplares, el circuito 25 normalmente incluye un motor de detección de lápiz óptico 27 para la sincronización con un lápiz óptico 120, para procesar la entrada recibida por el lápiz óptico 120, para realizar el seguimiento de las coordenadas del lápiz óptico 120 y/o el seguimiento eventos de pluma arriba (toque) y pluma abajo (flotar). En algunas modalidades ejemplares, el lápiz óptico 120 incluye un sensor de presión 15 asociado con la punta 20 para la

detección de la presión aplicada en la punta 20.

En modalidades ilustrativas de la presente descripción, el lápiz óptico 120 transmite periódicamente una indicación de un estado de pluma arriba o pluma abajo de su punta. La indicación se basa en la salida a partir del sensor de presión 15. Típicamente, se define un primer umbral para diferenciar entre la pluma arriba y pluma abajo. Las lecturas de presión por debajo del primer umbral se reportan como pluma arriba y las lecturas de presión por encima del primer umbral se reportan como pluma abajo. Opcionalmente, debido a la histéresis el primer umbral puede incluir un par de umbrales, un umbral para conmutar de pluma arriba a pluma abajo y otro umbral para conmutar entre pluma abajo a pluma arriba. En algunas modalidades ejemplares, un segundo umbral sobre mediciones de presión se define cuando un modo de transmisión de escritura va a empezar. Típicamente, el segundo umbral se define como inferior al primer umbral de modo que la transmisión acelerada puede comenzar antes de que el primer trazo sea iniciado. De acuerdo con algunas modalidades ejemplares, durante el modo de transmisión de escritura, una señal de posición, por ejemplo, una señal de baliza, así como una salida de presión de señal de presión del sensor de presión también se transmite por el lápiz óptico.

La entrada transmitida por el lápiz óptico 120 puede incluir presión así como otras informaciones relacionadas directamente con lápiz óptico 120, relacionadas con un entorno que rodea al lápiz óptico 120, a un usuario que utiliza el lápiz óptico 120, a los privilegios asignados al lápiz óptico 120, capacidades del lápiz óptico 120 o la información recibida de un dispositivo de tercera parte. La información adicional relacionada con el lápiz óptico puede incluir indicaciones de un botón(es) pulsado 35, inclinación, identificación, fabricante, versión, dirección de control de acceso a medios (MAC, por sus siglas en inglés) y configuraciones almacenadas, tales como color, tipo de punta, pincel y extensiones.

Generalmente, el lápiz óptico 120 incluye un ASIC 40 que controla la generación de una señal emitida por el lápiz óptico 120. El ASIC 40 normalmente codifica la información generada, almacenada o detectada por el lápiz óptico 120 en la señal transmitida por el lápiz óptico 120. Típicamente, el motor de detección de lápiz óptico 27 descodifica la información recibida desde el lápiz óptico 120. Opcionalmente, otros dispositivos portátiles configurados para interactuar con el sensor digitalizador 50 pueden ser operados de manera similar y rastreados por el motor de detección de lápiz óptico 27.

El circuito 25, por ejemplo, controlador de toque puede aplicar la detección de capacitancia mutua o una auto-capacitancia para detectar un efecto capacitivo debido un toque (o flotar) de punta de dedo 140 o debido al toque de una punta de escritura 20. Típicamente, durante la capacitancia mutua y la detección de auto-capacitancia, el circuito 25 envía una señal de activación, por ejemplo, el pulso de una o más tiras conductoras 58 del sensor digitalizador y 50 muestrea la salida de las tiras conductoras 58 en respuesta a la activación y/o interrogación. En algunas modalidades, todas o algunas de las tiras conductoras 58 a lo largo de un eje de la cuadrícula se activan simultáneamente o en forma consecutiva, y en respuesta a cada activación, las salidas de las tiras conductoras 58 en el otro eje son muestreadas. Típicamente, este procedimiento proporciona la detección de coordenadas de varios dedos 140 tocando el sensor 50 al mismo tiempo (toques múltiples). El circuito 25 típicamente incluye un motor de detección de dedos 26 para manejar la señal de activación, para el procesamiento de la señal de toque y para

realizar un seguimiento de las coordenadas de uno o más dedos 140.

Típicamente, la salida del circuito 25 se informa al huésped 22. Normalmente, la salida proporcionada por el circuito 25 puede incluir coordenadas de uno o más dedos 140, coordenadas de punta de escritura 20 del lápiz óptico 120, un estado de pluma arriba o pluma debajo de la punta 20, la presión aplicada en la punta 20 e información adicional proporcionada por el lápiz óptico 120, por ejemplo, presión, inclinación y el nivel de batería. Normalmente, el circuito 25 utiliza procesamiento analógico y digital para procesar las señales detectadas con sensor digitalizador 50. Opcionalmente, algunas y/o todas las funcionalidades de los motores 26 y 27 están integradas en una o más unidades de procesamiento adaptadas para controlar la operación del sensor digitalizador 50. Opcionalmente, algunas y/o todas las funcionalidades del circuito 25, motores 26 y 27 están integrados y/o incluidos en el huésped 22. El huésped 22 puede transmitir la información a un administrador de aplicación o una aplicación relevante. Opcionalmente, el circuito 25 y el huésped 22 pueden transferir la información en bruto a una aplicación. La información en bruto puede ser analizada o usada según se requiera por la aplicación. Al menos uno de lápiz óptico 120, circuito 25 y huésped 22 pueden pasar la información en bruto sin análisis o estando consciente de la información.

De acuerdo con algunas modalidades ejemplares, el lápiz óptico 120 incluye además una unidad de comunicación inalámbrica 30, por ejemplo, un canal auxiliar con comunicación Bluetooth, comunicación de campo cercano (NFC, por sus siglas en inglés), comunicación de radio frecuencia (RF) utilizando el módulo 23 del huésped 22.

Ahora se hace referencia a la Figura 2 que muestra una línea de tiempo simplificada que representa períodos de transmisión de lápiz óptico ejemplares y períodos de muestreo del sistema digitalizador correspondientes ejemplares para detectar la interacción de toque tanto del lápiz como del dedo de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. En algunas modalidades ejemplares, un sistema digitalizador cambia entre la salida de muestreo para detectar una señal del lápiz óptico (ventanas de muestreo 250) y realizar la detección capacitiva mutua (o auto-detección capacitiva) para detectar la interacción de toque de un dedo con el sensor digitalizador (ventanas de muestreo 240). Las ventanas de muestreo 250 se definen típicamente que están en sincronización con tiempos de la transmisión de señal de lápiz óptico 210 y las ventanas de muestreo 240 para detección capacitiva mutua pueden ser definidas para llenar sustancialmente en el tiempo entre intervalos de ventanas de muestreo 250. Alternativamente, el lápiz óptico puede sincronizar sus tiempos de transmisión para establecer períodos de muestreo del sistema digitalizador.

En algunas modalidades ilustrativas, un lápiz óptico transmite una señal de baliza 210 basándose en qué ubicación se rastrea del lápiz óptico y también puede transmitir señales adicionales que proporcionan información. Normalmente, la información adicional se transmite en tiempos establecidos con respecto a la señal de baliza 210 que se conocen o se comunican al sistema digitalizador. Opcionalmente, el lápiz óptico transmite periódicamente una señal de presión 230 que incluye información sobre el nivel de presión detectada o indica un estado de punta tal como toque de punta o flotación de punta. Con la finalidad de conservar la vida útil de la batería en el lápiz óptico, el lápiz óptico

sólo puede transmitir la señal de presión 230 durante un modo de toque detectado y no puede transmitir una señal de presión durante un modo flotación detectado como se muestra en la Figura 3. El modo de toque normalmente se basa en un umbral definido de detección de presión. El umbral definido típicamente corresponde a 15 gm de fuerza aplicada en la punta. Debido a la naturaleza mecánica del sensor de presión 15 normalmente es difícil percibir una fuerza de menos de 15 gm con una precisión suficiente.

De acuerdo con algunas modalidades ilustrativas, los toques suaves por debajo del nivel de umbral, por ejemplo, inferior a 15 gm son más bien detectados por el sistema digitalizador basado en un período de muestreo de detección capacitiva mutua 240. Mientras un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico es detectable por la detección capacitiva mutua, se determina que el lápiz óptico está en un estado de toque y mientras el efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico no detectable por la detección capacitiva mutua, se determina que el lápiz óptico está en un estado de flotación.

Durante la detección capacitiva mutua, sólo la salida obtenida en las proximidades del lápiz óptico es necesaria para ser examinada para identificar un efecto capacitivo a la presencia de la punta del lápiz óptico del sensor digitalizador. La ubicación del lápiz óptico puede ser determinada basándose en la salida previamente detectada durante el período de muestreo 250.

Típicamente, se puede detectar un efecto capacitivo cuando la punta del lápiz óptico 20 esté tocando la superficie de detección digitalizadora, pero puede no ser detectado tan pronto como la punta del lápiz óptico 20 se levanta de la superficie de detección digitalizadora. Se puede detectar un toque de fuerza de cero o fuerza casi cero con base en la detección capacitiva mutua ya que la detección se basa en la proximidad y no en la presión.

De acuerdo con algunas modalidades ilustrativas, cuando se detecta un toque suave con base en la detección capacitiva mutua, se envía un informe al huésped indicando un modo de toque. En algunas modalidades ejemplares, el análisis de la salida para detectar toques suaves sólo se inicia mientras el lápiz óptico está indicando un modo de flotación. Opcionalmente, la detección de toque suave se deshabilita en respuesta a la detección de una señal de presión 230 transmitida por el lápiz óptico. Aunque la detección de toque suave puede ser deshabilitada, el sistema digitalizador puede continuar realizando la detección capacitiva mutua para detectar interacción táctil de los dedos mientras el lápiz óptico está informando el modo de toque. Opcionalmente, una aplicación que se ejecuta en un dispositivo habilitado por toque habilita o deshabilita la detección de toque suave.

Ahora se hace referencia a la Figura 3 que muestra una línea de tiempo simplificada que representa períodos de transmisión de lápiz óptico ejemplares y períodos de muestreo de sistema digitalizador correspondientes ejemplares para detectar sólo la interacción del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. En algunas modalidades ejemplares, un sistema digitalizador puede operar en un lápiz óptico solo en un modo en el que el sistema digitalizador rastrea la entrada del lápiz óptico pero no rastrea el toque del dedo. En tales modalidades o modos, una ventana de detección capacitiva mutua 240 sólo se puede incluir para los fines de detección de toque suave y puede ser inhabilitada durante períodos en los que el lápiz óptico transmite una señal de presión 230. Además,

la ventana de muestreo 240 puede ser relativamente corta ya que sólo detecta líneas en las inmediaciones del lápiz óptico que necesitan ser exploradas y muestreadas para identificar el efecto capacitivo debido a la punta del lápiz óptico. La ubicación de la punta puede basarse en la salida detectada durante el periodo de muestreo 250.

5 Ahora se hace referencia a la Figura 4 que muestra un dibujo simplificado de un área en un sensor digitalizador seleccionado alrededor de una ubicación del lápiz óptico para detectar un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. De acuerdo con algunas modalidades, un toque suave de un lápiz óptico se detecta basándose en la salida desde el número predefinido de uniones 59 alrededor de la última ubicación detectada 350 del
10 lápiz óptico. Se puede definir el área 320 que abarca el número predefinido de uniones 59. Opcionalmente, la dirección de movimiento del lápiz óptico (un trazo 310) se rastrea y se define un área 320 alrededor de la última ubicación detectada del lápiz óptico para detectar un efecto capacitivo para ser sesgada hacia la dirección del movimiento. En algunas modalidades ejemplares, las salidas de al menos 9 uniones alrededor de la última ubicación detectada del lápiz óptico son examinadas para buscar la
15 presencia de un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico en el sensor digitalizador 50. De acuerdo con algunas modalidades ejemplares, se analiza un mapa de calor del área 320 por el sistema digitalizador para detectar un efecto capacitivo. Típicamente, el efecto capacitivo es un pico negativo y es detectado en la misma o una manera similar en que se detectan los toques de dedo.

De acuerdo con algunas modalidades ilustrativas, el efecto capacitivo se identifica y determina
20 basándose en el mapa de calor para el área 320 y se basa en una función de respuesta pre-definida con relación a la salida de una unión a la distancia de la punta conductora desde la unión y opcionalmente acimut de la punta. La función de respuesta suele determinarse con base en los valores medidos. Típicamente, se aplican criterios de máxima probabilidad para determinar la probabilidad de que la punta se encuentra en ciertos lugares en el área 320. La detección de un efecto capacitivo se determina cuando
25 la probabilidad de que la punta se encuentra en una ubicación determinada en el área 320 está por encima del umbral definido.

Ahora se hace referencia a la Figura 5 que muestra un dibujo simplificado de entintado basado en la entrada del lápiz óptico de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. Según algunas modalidades, la detección de toque suave como se describe en el presente documento puede
30 mejorar la sensibilidad de entintado. En algunas modalidades ejemplares, un trazo inicial 420 realizado cuando se aplica poca o ninguna presión sobre la punta de escritura puede entintarse aún cuando el lápiz óptico está informando de un modo de flotación. El sistema digitalizador puede detectar el toque basándose en la detección capacitiva mutua e informar de un modo de toque para entintar. De igual manera, un trazo 420 asociado con la elevación también generalmente se realiza con poca o ninguna
35 presión aplicada sobre la punta de escritura también puede entintarse. Opcionalmente, los trazos 410 realizados con alta presión se basan en un informe de que el lápiz óptico está en el modo de toque. El informe del lápiz óptico puede ser recogido por el sistema digitalizador o puede reportarse directamente con el huésped a través de Bluetooth, NFC o similares.

Ahora se hace referencia a la Figura 6 que muestra un diagrama de flujo simplificado de un método ilustrativo para identificar un toque de un lápiz óptico sensible a la presión sobre una superficie de detección digitalizadora de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. Durante el la operación de un sistema digitalizador habilitado por un lápiz óptico, el sistema digitalizador

5 periódicamente muestrea la salida de su sensor digitalizador para detectar una señal emitida por un lápiz óptico (bloque 510). Basándose en la señal detectada del lápiz óptico, se pueden determinar coordenadas del lápiz óptico (bloque 520). Típicamente, el lápiz óptico también informa de un estado de punta a la vez que interactúa con el sistema digitalizador. El informe del estado de la punta puede ser un indicio de que la punta del lápiz óptico está siendo presionada. Opcionalmente, el informe de estado de

10 punta puede indicar un nivel de presión aplicada en la punta del lápiz óptico. Típicamente, el sistema digitalizador recibe el informe y supervisa el estado de la punta del lápiz óptico. Si el lápiz óptico está reportando un modo de toque (bloque 530), el modo de toque normalmente se comunica al huésped (bloque 555). Típicamente, un modo de toque es una indicación para mostrar tinta sobre una pantalla asociada con el sistema del digitalizador (bloque 565). Opcionalmente, si el lápiz óptico está enviando

15 información sobre el nivel de presión, la información es descodificada (bloque 545) y opcionalmente también se reporta al huésped. En algunas aplicaciones, el nivel de presión puede ser utilizado para definir la anchura de línea durante el entintado o puede utilizarse como entrada para una aplicación que se ejecuta en el huésped.

Durante los períodos cuando el lápiz óptico está informando de un modo de flotación o mientras

20 el lápiz óptico no informa de la presión (que es una indicación de que está en un modo de flotación), el sistema digitalizador aplica la detección capacitiva mutua para verificar si un efecto capacitivo debido a la presencia de la punta del lápiz óptico puede ser identificado en el lugar del lápiz óptico (bloque 540). Si el efecto capacitivo es identificado, se determina que el lápiz óptico está en un modo de toque (toque suave) y un modo de toque se reporta al huésped (bloque 555). Con base en el reporte, el entintado puede ser

25 mostrado en la ubicación del lápiz óptico (bloque 565). Si el efecto capacitivo no es identificado en el lugar del lápiz óptico, se confirma un modo de flotación (bloque 560) y el trazo de lápiz óptico no está entintado. Este proceso puede repetirse para cada ciclo de actualización del sistema digitalizador siempre que el lápiz esté interactuando con el sistema digitalizador.

Ahora se hace referencia a la Figura 7 que muestra un diagrama de flujo simplificado de un

30 método ilustrativo para identificar un toque de un lápiz óptico sobre una superficie de detección digitalizadora con un lápiz óptico que no es sensible a la presión, de acuerdo con algunas modalidades de la presente descripción. El método descrito aquí también puede aplicarse a la detección de toque con un lápiz óptico que emite una señal activa que no es sensible a la presión. Opcionalmente, se puede utilizar un método de detección capacitiva mutuo en lugar de la presentación de reportes con base en un

35 sensor de presión incorporado en el lápiz óptico.

Durante la operación de un sistema digitalizador habilitado por un lápiz óptico, el sistema digitalizador periódicamente muestrea la salida de su sensor digitalizador para detectar una señal emitida por un lápiz óptico (bloque 510). Basado en la señal detectada del lápiz óptico, se pueden determinar

coordenadas del lápiz óptico (bloque 520). El sistema digitalizador aplica detección capacitiva mutua para verificar si un efecto capacitivo debido a la presencia de la punta del lápiz óptico puede ser identificado en el lugar del lápiz óptico (bloque 540). Si el efecto capacitivo es identificado, se determina que el lápiz óptico está en un modo de tacto (toque suave) y se reporta un modo de toque al huésped (bloque 555).

5 Con base en el reporte, el entintado puede ser mostrado en la ubicación del lápiz óptico (bloque 565). Si el efecto capacitivo no es identificado en el lugar del lápiz óptico, se reporta de un modo de flotación (bloque 560) y el trazo del lápiz óptico no es entintado. Este proceso puede repetirse para cada ciclo de actualización del sistema digitalizador siempre que el lápiz óptico esté interactuando con el sistema digitalizador.

10 De acuerdo con un aspecto de algunas modalidades ejemplares, se proporciona un método que comprende: detectar una señal emitida por un lápiz con un sensor digitalizador; determinar las coordenadas del lápiz óptico basándose en la detección de la señal emitida; determinar que el lápiz óptico esté identificando un modo operacional de flotación; detectar un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico en el sensor digitalizador basándose en la detección capacitiva mutua, en donde la detección
15 se realiza en un área definida alrededor de las coordenadas determinadas; reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico basándose en el efecto capacitivo detectado.

Opcionalmente, el método incluye identificar el modo operacional de flotación en base a la salida de un sensor incorporado en el lápiz óptico.

Opcionalmente, el modo de operación de flotación del lápiz óptico se basa en la detección de
20 lápiz óptico con menos de 15 gm de fuerza en la punta.

Opcionalmente, el método incluye la detección de un modo operacional de toque con una fuerza de 0 a 15 gm en la punta del lápiz óptico basado en el efecto capacitivo detectado.

Opcionalmente, el método incluye detectar una segunda señal emitida por el lápiz óptico, en donde la segunda señal incluye información de presión; identificar un modo operacional de toque del lápiz
25 óptico basado en la información de presión; y reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico en las coordenadas determinadas basándose en la identificación del modo operacional de toque.

Opcionalmente, el método incluye deshabilitar la detección capacitiva mutua de la punta basándose en la información de presión que indica el modo operacional de toque.

Opcionalmente, la segunda señal es detectada por el sensor digitalizador o un módulo de
30 comunicación inalámbrica asociado con un dispositivo de cómputo huésped.

Opcionalmente, una aplicación que se ejecuta en un dispositivo de cómputo huésped selectivamente permite identificar el modo de operación de toque basándose en la detección capacitiva mutua de la punta.

Opcionalmente, el método incluye detectar un mapa de calor, al menos en el área definida, en
35 donde el mapa de calor traza mapas en cada salida de la unión incluida en al menos el área definida; aplicar un criterio de costo de máxima verosimilitud para determinar la probabilidad de que el efecto capacitivo puede ser detectado en el área definida, en donde los criterios de costo de máxima verosimilitud se basa en una función de respuesta pre-definida con relación a la salida desde una unión

del sensor digitalizador a la ubicación de la punta de esa unión; detectar el efecto capacitivo basado en la probabilidad que está por encima de un umbral definido.

Opcionalmente, la detección del efecto capacitivo de la punta sólo se realiza en el área definida.

Opcionalmente, el método incluye el entintado basándose en el entintado del modo operacional de toque del lápiz óptico.

De acuerdo con un aspecto de algunas modalidades ejemplares, se proporciona un dispositivo que comprende: una pantalla; un sensor digitalizador asociado con una superficie de detección; un circuito asociado con el sensor digitalizador y configurado para: detectar una señal emitida por un lápiz óptico con el sensor digitalizador; determinar las coordenadas del lápiz óptico basándose en la detección de la señal emitida; determinar que el lápiz óptico está identificando un modo operacional de flotación; detectar un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico en el sensor digitalizador basándose en la detección capacitiva mutua, en donde la detección se realiza en un área definida alrededor de las coordenadas determinadas; y reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico basándose en el efecto capacitivo; y un controlador configurado para mostrar tinta en la pantalla con base en el reporte del modo operacional de toque.

Opcionalmente, la identificación del modo operacional de flotación se identificó en base a la salida de un sensor incorporado en el lápiz óptico.

Opcionalmente, el circuito está configurado para detectar un modo operacional de toque con una fuerza de 0 a 15 gm en la punta del lápiz óptico basado en el efecto capacitivo detectado.

Opcionalmente, el circuito está configurado para: detectar una segunda señal emitida por el lápiz óptico, en donde la segunda señal de presión incluye información; identificar un modo operacional de toque del lápiz óptico basado en información de la presión; y reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico en las coordenadas determinadas sobre la base de identificar el modo operacional de toque.

Opcionalmente, el circuito está configurado para deshabilitar la detección capacitiva mutua de la punta sobre la base de la información de la presión que indica el modo operacional de toque.

Opcionalmente, el dispositivo incluye un módulo de comunicación inalámbrica, en donde la segunda señal es detectada por el módulo de comunicación inalámbrica.

Opcionalmente, el circuito está configurado para: detectar un mapa de calor, al menos en el área definida, en donde el mapa de calor traza la salida en cada unión incluida en al menos el área definida; aplicar un criterio de costo de máxima verosimilitud para determinar la probabilidad de que el efecto capacitivo puede ser detectado en el área definida, en donde los criterios de costo de máxima verosimilitud se basan en una función de respuesta pre-definida con relación a la salida desde una unión del sensor digitalizador a la ubicación de la punta de esa unión; y detectar el efecto capacitivo basado en la probabilidad de estar por encima de un umbral definido.

Opcionalmente, el circuito está configurado para reportar de un modo operacional de flotación del lápiz óptico en las coordenadas se determinadas basándose en la probabilidad de estar por debajo del umbral definido.

De acuerdo con un aspecto de algunas modalidades ejemplares, se proporciona un método que

comprende: detectar una señal emitida por un lápiz óptico con un sensor digitalizador; determinar las coordenadas del lápiz óptico basándose en la detección de la señal emitida; determinar que el lápiz óptico está identificando un modo operacional de flotación; detectar un efecto capacitivo de la punta del lápiz óptico en el sensor digitalizador basado en la detección capacitiva mutua, en donde la detección se realiza en un área definida alrededor de las coordenadas determinadas; reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico basándose en el efecto capacitivo; detectar una segunda señal emitida por el lápiz óptico; determinar que el lápiz táctil está identificando un modo operacional de toque; deshabilitar la detección del efecto capacitivo; y reportar un modo operacional de toque del lápiz óptico.

Ciertos aspectos de los ejemplos aquí descritos, que, para mayor claridad, se describen en el contexto de distintas modalidades, también se pueden proporcionar en combinación en una sola modalidad. Por el contrario, varios aspectos de los ejemplos aquí descritos, que, por razones de brevedad, se describen en el contexto de una sola modalidad, también se pueden proporcionar por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como adecuada en cualquier otra modalidad descrita de la descripción. Ciertos aspectos descritos en el contexto de varias modalidades no se consideran características esenciales de esas modalidades, a menos que la modalidad no funcione sin esos elementos.