

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 463**

51 Int. Cl.:

G09C 5/00 (2006.01)

H04L 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015 PCT/IB2015/058030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083917**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015 E 15801932 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3224825**

54 Título: **Dispositivo de escritura electrónica, sistema y método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita**

30 Prioridad:

25.11.2014 PL 41022014

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

04.06.2019

73 Titular/es:

**TABOR, MICHAL (100.0%)
Boya-Zelenskiego 4A/89
00-621 Warszawa, PL**

72 Inventor/es:

TABOR, MICHAL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 715 463 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de escritura electrónica, sistema y método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita

5 La invención se refiere a un dispositivo de escritura electrónica, un sistema y un método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita insertada por medio de dicho dispositivo de escritura, es decir, un lápiz electrónico. La invención se aplica en concreto a negocios, por ejemplo, para aceptar contenido de documentos, para firmar contratos, para generar documentos contables, licitaciones o para profesiones de fideicomiso público, para certificar información, así como para la administración pública, por ejemplo, para presentar solicitudes y peticiones, para acuses de recibo, para tomar notas, etc., es decir, donde sea deseable tener documentos auténticos e íntegros en forma digital. Los sistemas de tarjetas criptográficas que tienen sus firmas electrónicas basadas en el mecanismo de desbloqueo de las funciones de un dispositivo criptográfico por medio de un PIN (Número de Identificación Personal) de contraseña individual del firmante actualmente se utilizan más comúnmente para la firma electrónica. El PIN en la tarjeta está diseñado para garantizar que el firmante es una persona específica nombrada en el certificado, lo que permite de hecho presentar una firma por cualquier persona que no sea la nombrada en el certificado, por ejemplo, como resultado de pasar su propia tarjeta con un PIN a cualquier otra persona. Por lo tanto, el hecho de presentar dicha firma permanece indetectable.

También, los dispositivos y sistemas para asegurar un documento con una firma electrónica por medio de un dispositivo de escritura electrónica son conocidos a partir del estado de la técnica, en donde el dispositivo de escritura que soporta un papel especial está provisto de sensores apropiados para recopilar datos sobre el trazado de la firma manuscrita. Por ejemplo, se conoce a partir del documento US2005039015 un dispositivo de escritura electrónica, especialmente para adjuntar una firma segura a un documento electrónico, que tiene una carcasa, una unidad (10) central de procesamiento con una memoria (20) en la que se almacenan las firmas de muestra, que incluye un componente criptográfico que permite la realización de operaciones de encriptación, una batería (109), un componente (30) de comunicación, una batería (41) y un conjunto de sensores (S1, S2, S3), incluyendo un sensor de presión, un acelerómetro-sensor de inclinación/movimiento. Este dispositivo de escritura se comunica con un sistema anfitrión (H). Después de comparar la firma manuscrita recopilada con la firma de muestra almacenada en la memoria, el dispositivo de escritura le indica al sistema H que está listo para recibir datos. Como resultado, el sistema H envía un hash ("resumen criptográfico") del documento electrónico al dispositivo de escritura. Entonces, la unidad (10) central de procesamiento del dispositivo de escritura encripta el flujo de datos con el uso de una clave privada almacenada en la memoria (20) y envía el flujo así encriptado al sistema H, que puede ser cualquier sistema que se ejecute en un dispositivo equipado con un procesador. La clave privada se carga en el dispositivo de escritura como resultado de la cooperación con el proveedor del servicio de certificación antes de comercializar los dispositivos de escritura electrónica. La firma de muestra se almacena en la etapa de configuración y entrenamiento del dispositivo de escritura. El usuario puede pasar su dispositivo de escritura electrónica a otro usuario, en donde otra clave privada y firma de muestra deben cargarse en el dispositivo. Una desventaja de esta solución es que el dispositivo se asigna a un usuario específico y pasar el dispositivo de escritura a otro usuario requiere operaciones adicionales que involucren a terceros, lo que hace que esta solución no sea adecuada para aplicaciones, por ejemplo, donde el otro usuario es completamente desconocido para el primer usuario hasta que el otro usuario firma el documento electrónico en su presencia. Además, otra desventaja de esta solución conocida es el uso de una firma manuscrita insertada por medio del dispositivo de escritura electrónica solo con el fin de autenticar a un usuario en el dispositivo, y sin garantizar la integridad del documento firmado, entre otros, mediante la asociación de la firma manuscrita con las características distintivas del documento que se está asegurando.

Este problema fue parcialmente resuelto por el dispositivo y el sistema descrito en el documento US2003012374, en donde el sistema consiste en un ordenador, un adaptador con un procesador seguro y un lápiz electrónico que contiene un componente criptográfico usado para encriptar los datos obtenidos en el proceso de firma para su transmisión segura al adaptador con otro componente criptográfico responsable de la presentación de una firma electrónica. Este documento describe el concepto de asociar una firma manuscrita con las características distintivas del documento firmado con el uso del componente (9) criptográfico en el lápiz. En un modo de realización alternativo, se envía un hash del documento al lápiz, y el lápiz genera, sobre su base y en base a los datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, un denominado como ID (identificación) de verificación con el uso de una clave privada del lápiz y envía dicha ID al adaptador para presentar una firma electrónica. El lápiz de acuerdo con el documento US2003012374 es producido y mantenido por un fabricante de confianza. Sin embargo, una desventaja de esta solución es que la ID de verificación generada no asegura suficientemente los datos recopilados, y solo confirma el hecho de insertar una firma manuscrita.

55 Además, una desventaja del dispositivo y el sistema, y el método para asegurar un documento electrónico conocidos a partir del documento US2005039015 y del documento US2003012374 es la incapacidad de proporcionar una integridad completa de los datos porque, en este sistema, hay varios dispositivos que recopilan datos vulnerables a la falsificación, necesarios para asegurar el documento, y se envían entre sí antes de asegurar finalmente el documento. Esto provoca un riesgo de interferir con los datos que se utilizan para asegurar el documento.

60 Este problema fue parcialmente resuelto por el sistema descrito en la solicitud internacional WO2014122297. Este documento describe un método para presentar una firma electrónica teniendo en cuenta el denominado como

contexto mediante la fusión de las características distintivas de la firma manuscrita y los elementos que identifican el documento firmado de una manera única. En este documento, para obtener una firma manuscrita, se ha propuesto el uso de terminales de pago PCI-PTS, cuyo objetivo es excluir la posibilidad de un uso no autorizado de datos a partir del proceso de inserción de la firma manuscrita y el mismo dispositivo recopila datos sobre el proceso de inserción de la firma manuscrita y recopila datos sobre el documento, y posteriormente presenta una firma electrónica. Sin embargo, una desventaja de este sistema es que no se puede usar ampliamente en compañías u oficinas, ya que no es ni móvil ni práctico, y está dedicado principalmente a instalaciones en lugares públicos.

5

Por lo tanto, es un objetivo de la invención proporcionar un dispositivo, un sistema y un método para asegurar un documento con una firma o sello electrónico, que no tendría ninguna de las desventajas del estado de la técnica.

10 Lo fundamental de la invención consiste en que un dispositivo de escritura electrónica asegure un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, comprendiendo una carcasa, una fuente de alimentación, una unidad transceptora adaptada para la comunicación con un dispositivo externo, un componente criptográfico, al menos un sensor interno capaz de recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma, medios para recopilar una característica distintiva digital del documento que se está asegurando se caracteriza por que además
15 comprende medios para estimular, en el dispositivo externo, un detector del proceso de inserción de una firma, medios para recopilar simultáneamente datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita desde el dispositivo externo y datos de al menos un sensor interno, y por que el componente criptográfico está adaptado para generar un sello electrónico y proporcionarlo al menos en los datos y desde el proceso de inserción de una firma y una característica distintiva digital del documento que se está asegurando.

20 Preferiblemente, el dispositivo tiene además medios para comparar datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor interno, con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo externo.

También es preferible que el componente criptográfico esté adaptado para presentar una firma electrónica avanzada.

25 Preferiblemente, el dispositivo de manera adicional tiene medios para autenticar el proceso de inserción de una firma basándose en una comparación de datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde al menos un sensor interno, con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde el dispositivo externo.

Preferiblemente, el componente criptográfico está adaptado para emparejarse de manera única con el dispositivo externo.

30 En otro aspecto, la esencia de la invención consiste en que un sistema para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, comprendiendo un dispositivo de escritura electrónica adaptado para recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma, y un dispositivo externo que se comunica con él que está adaptado para generar y enviar al menos una característica distintiva digital del documento que se está asegurando, se caracteriza por que el dispositivo externo está equipado con un detector del proceso de inserción de una firma
35 realizada utilizando el dispositivo de escritura electrónica, el dispositivo de escritura electrónica está equipado con medios para estimular, en el dispositivo externo, un detector del proceso de inserción de una firma, el dispositivo de escritura electrónica está equipado con medios para recopilar datos simultáneamente sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, enviada desde el dispositivo externo y datos de al menos un sensor interno, el dispositivo de escritura electrónica está adaptado para generar un sello electrónico y proporcionarlo al menos en los datos y
40 desde el proceso de inserción de una firma y una característica distintiva digital del documento que se está asegurando.

Preferiblemente, el dispositivo externo genera y envía, al dispositivo de escritura electrónica, un hash del documento que se debe asegurar.

45 Preferiblemente, el dispositivo de escritura electrónica tiene, de manera adicional, medios para comparar datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor, con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo externo.

También es preferible que el componente criptográfico del dispositivo de escritura electrónica esté adaptado para presentar una firma electrónica avanzada.

50 Preferiblemente, el sistema tiene además medios para autenticar el proceso de inserción de una firma basándose en una comparación de datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, obtenidos desde al menos un sensor, con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde el dispositivo externo.

Preferiblemente, el detector del proceso de inserción de una firma, realizada mediante el dispositivo de escritura electrónica, es una pantalla táctil.

55 De otra forma más, la esencia de la invención consiste en un método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, comprendiendo la etapa de inserción de una firma manuscrita por medio de un

dispositivo de escritura electrónica para recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita en el mismo, una etapa de recopilación, en el dispositivo de escritura electrónica, de al menos una característica distintiva digital del documento que se está asegurando, una etapa para asegurar el documento electrónico con una firma electrónica se caracteriza por que la etapa de inserción de una firma manuscrita con el uso del dispositivo de escritura electrónica se realiza en un dispositivo externo equipado con un detector del proceso de inserción de una firma, y por que el método comprende además una etapa de recopilación, en el dispositivo de escritura electrónica, de datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, obtenidos por el dispositivo externo equipado con el detector del proceso de inserción de una firma y datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, obtenidos al menos desde un sensor interno, recopilados en paralelo, una etapa de generación de un sello electrónico y de proporcionarlo en al menos una característica distintiva digital del documento, y datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, obtenidos en paralelo desde el dispositivo de escritura electrónica y desde el dispositivo externo equipado con el detector del proceso de inserción de una firma, una etapa de envío de los datos asegurados de este modo que constituyen una firma electrónica al dispositivo externo.

Preferiblemente, la etapa de recopilación, en el dispositivo de escritura electrónica, de al menos una característica distintiva digital del documento que se está asegurando consiste en recopilar un hash del documento a asegurar, generado por el dispositivo externo.

Es preferible que el método comprenda además una etapa para comparar, en el dispositivo de escritura electrónica, datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde al menos un sensor, con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde el dispositivo externo, y/o la autenticación, en base a esta comparación, del proceso de insertar una firma manuscrita.

Preferiblemente, el método comprende además una etapa de presentación, en el dispositivo de escritura electrónica, de una firma electrónica avanzada.

La idea de un dispositivo de escritura electrónica para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita de acuerdo con la invención consiste en que esté adaptado para recopilar simultáneamente datos sobre el proceso de inserción de un dispositivo manuscrito desde dos fuentes, y en recopilar información sobre las características distintivas digitales del documento que se está asegurando, para asegurarlos aún más proporcionándoles un sello electrónico antes de enviarlos a cualquier otro dispositivo para añadirlos como firma electrónica al documento que se está asegurando. De acuerdo con las disposiciones, el término "sello electrónico" debe entenderse como una firma electrónica avanzada designada como un sello electrónico, que autentica a una persona jurídica o a una unidad organizativa sin personalidad jurídica.

Al equipar el dispositivo de escritura electrónica para asegurar los documentos en forma digital con un componente criptográfico adaptado para generar un sello electrónico basado en las características distintivas digitales del documento electrónico y las características distintivas de la firma manuscrita presentada, se hace posible eliminar los datos enviados susceptibles de ser falsificados antes de asegurar el documento, lo que garantiza la autenticidad e integridad de los documentos en forma digital, asegurados con el uso de una unidad fija e identificable del dispositivo.

Al adaptar el dispositivo de escritura electrónica para asegurar los documentos en forma digital para recibir datos sobre el trazado de la firma presentada (es decir, en la imagen, seguimiento en función del tiempo, movimiento, presión, etc.) desde cualquier dispositivo equipado con una pantalla táctil (en concreto, un dispositivo móvil equipado con una pantalla táctil), es posible utilizar el dispositivo de escritura en cualquier lugar, incluso si el dispositivo con una pantalla táctil está en manos de otro usuario.

Además, al adaptar el mismo dispositivo de escritura electrónica para recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma, es posible verificar el cumplimiento de estos datos con los datos sobre el proceso de inserción de una firma, recibidos del dispositivo equipado con una pantalla táctil. Esto da posibilidades adicionales para detectar manipulaciones de datos esenciales.

Además, los datos sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, recopilados desde los sensores del dispositivo de escritura electrónica para asegurar los datos en combinación con los datos adicionales sobre un usuario específico, almacenados en una memoria segura del dispositivo, proporcionan la posibilidad de autenticar a un usuario específico bien por el propio dispositivo de escritura electrónica o por un sistema externo.

Una ventaja del dispositivo de escritura electrónica para asegurar documentos en forma digital de acuerdo con la invención es que los sensores y los componentes criptográficos contenidos en el mismo puedan asegurar una evidencia material del proceso de presentación de una firma electrónica, lo que da una confirmación de la inserción de una firma manuscrita con el uso del dispositivo de escritura electrónica indicado (lápiz electrónico). Esto da como resultado la posibilidad de crear diferentes esquemas de firma electrónica, tanto locales como utilizando un tercero de confianza, garantizando la seguridad del proceso de firma de documentos, y proporcionar evidencia material verificable del proceso de firma.

El dispositivo, el sistema y el método de acuerdo con la invención se presentan en detalle en modos de realización haciendo referencia a las figuras adjuntas del dibujo, en las cuales:

La figura 1 muestra una vista general de los componentes del lápiz electrónico de acuerdo con la invención;

La figura 2 muestra de manera esquemática un dispositivo incluido en el sistema de acuerdo con la invención;

La figura 3 muestra de manera esquemática un método de intercambio de datos entre dispositivos incluidos en el sistema de acuerdo con la invención;

5 La figura 4 muestra de manera esquemática un concepto de asegurar un documento de acuerdo con la invención;

La figura 5 muestra un diagrama de flujo realizado por el método de acuerdo con la invención.

En la presente solicitud de patente, el término "conectado" en el contexto de la conexión entre dos componentes o dispositivos cualesquiera debe entenderse de la forma más amplia posible, como toda conexión posible de una o varias vías, o directa o indirecta, física o funcional.

10 El dispositivo para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita de acuerdo con la invención es un dispositivo (1) de escritura electrónica que sirve, entre otros, para presentar una firma manuscrita (Lápiz de Firma Electrónica). El dispositivo (1) de escritura electrónica de acuerdo con la invención es preferiblemente un dispositivo inalámbrico que se comunica con cualquier dispositivo (2) externo equipado con un detector (4) del proceso de inserción de una firma realizada con el uso del dispositivo (1) de escritura electrónica ,
15 por ejemplo, con un dispositivo equipado con una pantalla (4) táctil, en concreto con dispositivos móviles, como tabletas, tabletas PC , ordenadores portátiles y teléfonos inteligentes, pero no exclusivamente. Por ejemplo, el dispositivo (1) de escritura electrónica puede colaborar con una radio de automóvil equipada con una pantalla (4) táctil y un sistema operativo apropiado, por ejemplo, Android®. En general, el dispositivo (1) de escritura electrónica se utiliza para presentar una firma manuscrita en dispositivos (2) equipados con una pantalla táctil. En una variante
20 básica, la pantalla táctil es una parte del dispositivo externo móvil, pero son aceptables otras variantes, donde la pantalla (4) táctil es parte de un dispositivo estacionario, por ejemplo, un ordenador de escritorio, un quiosco electrónico o un ATM (cajero automático).

El dispositivo (1) de escritura electrónica de acuerdo con la invención se muestra de manera esquemática en la figura 1. Todos los elementos descritos de aquí en adelante de este dispositivo (1) permanecen interconectados
25 dentro de una carcasa (6) del dispositivo (1) de escritura electrónica, en donde la forma en que están interconectados es arbitraria y no constituye el contenido del presente documento.

El dispositivo (1) de escritura electrónica de acuerdo con la invención tiene una carcasa (6) que debería proporcionar comodidad y ergonomía en su uso. Al mismo tiempo, por razones de seguridad, la carcasa (6) puede construirse de manera que no permita el acceso a componentes individuales. Esto es especialmente importante debido al hecho de
30 que la tarea del dispositivo (1) de escritura electrónica (lápiz electrónico) es garantizar el nivel de seguridad al menos equivalente al nivel de seguridad de insertar una firma en papel. El uso de una carcasa típica de un lápiz analógico hace que el uso del dispositivo (1) de escritura electrónica sea comprensible para el usuario que ha utilizado tinta y papel hasta el momento.

El dispositivo (1) de escritura electrónica de acuerdo con la invención tiene medios (5) para estimular un detector (4) del proceso de inserción de una firma en un dispositivo externo, con el que está equipado el dispositivo (2) externo. Por ejemplo, estos medios (5) para estimular el detector (4) del proceso de inserción de una firma son medios (5) para escribir en una pantalla (4) táctil, que permite la cooperación del dispositivo (1) de escritura electrónica con cualquier dispositivo (2) externo equipado con una pantalla (4) táctil. Los medios (5) para estimular el detector (4) del proceso de inserción de una firma en el dispositivo (2) externo dependen de la tecnología del detector (4) en el
40 dispositivo (2) externo. En el caso de la cooperación con el dispositivo externo que tiene una pantalla (4) táctil, los medios (5) para escribir en una pantalla táctil es/son un elemento/o unos elementos que permiten la recopilación, a través de la pantalla (4) táctil, de información sobre el modo en que el dispositivo (1) de escritura electrónica es dirigido sobre el mismo.

En concreto, el término "medios (5) para estimular el detector del proceso de inserción de una firma en el dispositivo externo" incluye, entre otros, un condensador que coopera con una pantalla capacitiva, una bobina y un extremo conductor de la carcasa, que coopera con una pantalla resistiva, un elemento de ferrita que coopera con una pantalla que responde a la resonancia electromagnética, etc. Dicho de otro modo, los medios (5) para estimular el detector (4) del proceso de inserción de una firma en el dispositivo (2) externo representan, en un modo de realización, al menos un elemento activo o pasivo arbitrario que permite escribir en la pantalla (4) táctil o en cualquier otro tipo de detector (4) del proceso de inserción de una firma, por ejemplo, un panel táctil. El dispositivo (1) de escritura electrónica también comprende al menos un sensor (7) capaz de recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma. Preferiblemente, es un sensor (7) táctil que puede ser un sensor de cualquier tecnología, que permita la detección de la presencia de una presión, o en el caso de una tecnología más avanzada, que permita la determinación de la fuerza de presión.

55 Preferiblemente, pero no necesariamente, el dispositivo (1) de escritura electrónica incluye un sensor (8) de movimiento. El sensor (8) de movimiento permite recopilar información de inercia en el momento de inserción de una firma manuscrita y también información de la gravedad. Como resultado, el dispositivo (1) de escritura electrónica

- 5 está equipado con un mecanismo separado para seguir el trazado de inserción de una firma manuscrita con respecto al mecanismo para seguir el trazado de una firma manuscrita, incorporado en el detector (4) del dispositivo (2) externo. Por lo tanto, el dispositivo (1) de escritura electrónica puede verificar el cumplimiento de los datos recibidos desde el dispositivo (2) externo con los datos recogidos por al menos un sensor (7, 8) y, por tanto, verificar la integridad del proceso de inserción de una firma.
- El componente del dispositivo (1) de escritura electrónica, esencial para la invención, es un componente (9) criptográfico que es un procesador criptográfico adaptado de manera adecuada que permite la realización de operaciones de encriptado. En concreto, puede ser una tarjeta inteligente de un proveedor externo.
- 10 El componente (9) criptográfico permite la realización de funciones criptográficas estándar realizadas por el dispositivo (1) de escritura electrónica utilizado para asegurar los datos obtenidos del proceso de inserción de una firma y, en consecuencia, para asegurar el documento. Las funciones habituales del componente (9) criptográfico son:
- identificación del propio componente (9) criptográfico;
 - autenticación del propio componente (9) criptográfico;
 - 15 - cálculo de la función (C) hash;
 - ejecución de la operación del sello electrónico #SELLO y/o la operación de la firma (D) electrónica para datos recopilados en el proceso de uso del dispositivo (1) de escritura electrónica;
 - almacenamiento de certificados.
- Las funciones adicionales del componente (9) criptográfico pueden ser:
- 20 - soporte CVC (certificados verificados por el propio componente criptográfico);
 - dispositivo seguro para presentar una firma electrónica (SSCD) o un dispositivo calificado para presentar una firma electrónica;
 - encriptado;
 - proporcionar información adicional proveniente del componente (9) criptográfico, como, por ejemplo:
 - 25 - datos que identifican una unidad específica del dispositivo (1) de escritura electrónica,
 - estado de un contador de usos del dispositivo (1) de escritura electrónica, que permite programar usos posteriores en el tiempo.
 - fecha de última utilización, que permite protegerse contra cualquier intento de sustitución falsa con una fecha anterior.
 - 30 - mecanismos que permiten construir una conexión segura con un proveedor de servicios de confianza,
 - mecanismos que permiten establecer una asociación inequívoca (emparejamiento) entre el dispositivo (1) de escritura electrónica y el dispositivo (2) externo equipado con una pantalla táctil. Este tipo de mecanismo es especialmente útil porque permite desbloquear funciones de utilidad específicas del dispositivo (1) de escritura electrónica cuando establece una conexión con un dispositivo (2) externo conocido.
 - 35 Todos los componentes del dispositivo (1) de escritura electrónica se suministran con energía de una fuente (12) de energía, es decir, una batería o un acumulador. En un modo de realización preferido, el acumulador (12) se puede recargar a través de un conector (13) externo cuya funcionalidad principal es garantizar la posibilidad de realizar operaciones en comunicación directa (por cable) entre el dispositivo (2) externo y el dispositivo (1) de escritura electrónica. En concreto, el conector (13) externo puede ser un conector USB.
 - 40 Para la comunicación entre el dispositivo (1) de escritura electrónica y cualquier dispositivo externo, en concreto, el dispositivo (2) externo equipado con una pantalla (4) táctil, se utiliza una unidad (10) transceptora para la comunicación inalámbrica. En concreto, puede ser un componente que permita la comunicación por Bluetooth o Wi-Fi. De acuerdo con la invención, la unidad (10) transceptora permite la recepción, desde el dispositivo (2) externo equipado con una pantalla (4) táctil, de información sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita, es decir,
 - 45 al menos información sobre el trazado de la presentación de la firma.
- El dispositivo (1) de escritura electrónica también está equipado con un circuito (11) lógico que incluye, entre otros, un procesador (14) lógico que asegura la implementación de la lógica del dispositivo. En la práctica, el procesador (14) lógico puede ser un procesador separado o puede implementarse dentro de otro componente, por ejemplo, la unidad (10) transceptora o el componente (9) criptográfico. Además, el circuito (11) lógico incluye medios (15) para
- 50 recopilar datos recogidos en el proceso de insertar una firma en paralelo desde al menos el detector (4) del proceso

de insertar una firma en el dispositivo (2) externo y al menos desde los sensores (7, 8) del dispositivo (1) de escritura electrónica. Puede ser, en concreto, una memoria (15) asegurada. El circuito lógico también incluye medios para recopilar una característica distintiva digital de un documento que se está asegurando (no mostrado).

5 Además, para retener información adicional, es decir, un período de tiempo en el que se presentó la firma o un momento en el que se comenzó a presentar la firma, el dispositivo (1) de escritura electrónica puede equiparse con medios para recopilar datos sobre el momento de inicio y final del proceso de inserción de una firma (no mostrado).

10 En una variante más extendida, el circuito (11) lógico puede equiparse con medios (16) de software para comparar datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde al menos el sensor (7) con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo (2) externo, así como con medios (17) de software o hardware para autenticar el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita basado en la comparación de los datos en el proceso de inserción de una firma (B') manuscrita, obtenidos desde al menos el sensor (7) con los datos sobre el proceso de inserción de una firma (B'') manuscrita, obtenidos desde el dispositivo (2) externo.

15 En resumen, el dispositivo (1) de escritura electrónica es un dispositivo que comprende una serie de componentes cuyo objetivo es recopilar información en el proceso de su uso y asegurar criptográficamente esta información. El aseguramiento criptográfico debe garantizar en concreto la integridad de esta información y la autenticidad de su origen desde un dispositivo (1) de escritura electrónica concreto.

20 La figura 2 muestra de manera esquemática un sistema para asegurar un documento (A) con el uso de una firma (B) manuscrita. El sistema de acuerdo con la invención comprende un dispositivo (1) de escritura electrónica conectado a un dispositivo (2) externo equipado con un detector (4) del proceso de inserción de una firma (B) manuscrita en el dispositivo externo, por ejemplo, una pantalla táctil. La firma (B) manuscrita es recogida simultáneamente por dos dispositivos: el dispositivo (1) de escritura electrónica que registra la firma (B) manuscrita en forma de datos (B') y el dispositivo (2) externo que registra la firma (B) manuscrita en forma de datos (B''). El dispositivo (2) externo está adaptado para recoger datos y completar la firma (D) electrónica con el fin de asegurar un documento (A). Además, el dispositivo (2) externo se puede conectar a otro destinatario (3) objetivo de información, en concreto, a una nube (3) informática o a cualquier dispositivo (3) receptor conectado a la red, al que es enviado el documento (A) en forma digital, provisto con una firma (D), que consiste concretamente en datos seguros provistos con un sello #SELLO del proceso de inserción de una firma (B) manuscrita.

30 En una variante, el sistema consiste solo en el dispositivo (1) de escritura electrónica y el dispositivo (2) externo equipado con una pantalla (4) táctil, en donde en dicho dispositivo (2) el documento (A) asegurado con una firma electrónica es finalmente utilizado y almacenado. El sistema que se muestra en la figura 2 debe garantizar una conexión segura entre el dispositivo (2) externo, por ejemplo, una tableta, y el dispositivo (1) de escritura electrónica para que la información sobre la imagen de la firma y el trazado (B'') de la firma u otros datos, no puedan ser modificados antes de su aseguramiento criptográfico.

35 Como se muestra en la figura 3, para presentar la firma (D) electrónica en el sistema de acuerdo con la invención, el dispositivo (1) de escritura electrónica y el dispositivo (2) externo provistos con el detector (4) del proceso de inserción de una firma manuscrita en el dispositivo externo, por ejemplo, con una pantalla (4) táctil, son esenciales. La invención utiliza el hecho de que la firma (B) presentada a mano en cualquier soporte, normalmente papel, está asociada con características biométricas individuales de la persona que la presenta. La presentación de una firma (B) manuscrita es la imagen, el movimiento y la presión inmortalizadas en el soporte. El sistema de acuerdo con la invención tiene como objetivo inmortalizar y asociar, con el documento (A) electrónico, la imagen, el movimiento y la presión que constituyen los datos de una firma (B'') manuscrita registrada por el dispositivo (2) externo, por ejemplo, una tableta (2), equipada con el detector (4) del proceso de inserción de una firma manuscrita, por ejemplo, con una pantalla (4) táctil, así como la imagen y/o el movimiento y/o la presión que constituyen los datos de una firma (B') manuscrita registrada por el propio dispositivo (1) de escritura electrónica con el uso de al menos un sensor (7) de presión y/o un sensor (8) de movimiento.

45 En la variante más sencilla, el dispositivo (1) de escritura electrónica es responsable de recoger al menos información sobre el movimiento generado en el curso de la inserción de una firma (B) manuscrita, mientras que el dispositivo (2) es responsable de recoger al menos información sobre la imagen y el trazado de una firma (B) manuscrita.

50 La figura 3 muestra de manera esquemática un método de intercambio de datos entre dispositivos incluidos en el sistema de acuerdo con la invención. Para preparar una firma y sello electrónicos, el dispositivo (1) de escritura electrónica requiere que el dispositivo (2) externo esté equipado con el detector (4) del proceso de inserción de una firma manuscrita, por ejemplo, con una pantalla (4) táctil, para enviarle un hash (C) del documento (A) que ha de ser asegurado .

55 Otros datos enviados desde el dispositivo (2) externo equipado con la pantalla (4) táctil al dispositivo (1) de escritura electrónica son datos del proceso de inserción de una firma (B'') manuscrita, recogida por este dispositivo (2), en concreto, los datos de la pista #TRAZADO dejados por el dispositivo (1) de escritura electrónica en la pantalla (4)

táctil, complementados por marcas de tiempo apropiadas que permiten la verificación de la dinámica de la firma y una imagen de la firma manuscrita #IMAGEN.

Además de la información del exterior, el dispositivo (1) de escritura electrónica también recopila información sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita (B'), que proviene de sus sensores (7, 8), es decir, datos sobre la presión #PRESIÓN y/o el movimiento #MOVIMIENTO en las fases concretas de la firma. Los datos provenientes de los componentes del dispositivo (1) de escritura electrónica también se proporcionan con marcas de tiempo, en donde el dispositivo (1) de escritura electrónica está sincronizado en el tiempo con el dispositivo (2) externo equipado con la pantalla (4) táctil antes del inicio del proceso de inserción de una firma, para determinar la fecha y hora de inicio de la inserción de una firma #HORA. Preferiblemente, el dispositivo (1) de escritura electrónica también recopila información sobre el estado del contador de usos #CONTADOR.

Un experto en la técnica sabrá que existe la posibilidad de recopilar información adicional proveniente de los sensores de ambos dispositivos, por ejemplo, la imagen del usuario desde una cámara del dispositivo (2) externo equipado con una pantalla táctil o escaneo de huellas dactilares desde el dispositivo (1) de escritura electrónica.

En función de todos los datos recopilados, el componente (9) criptográfico del dispositivo (1) de escritura electrónica realiza las operaciones apropiadas para generar un sello electrónico #SELLO y proporcionarle el hash (C) del documento y otros datos, incluidos los datos sobre el proceso de inserción de una firma (B', B''), creando por tanto datos (D) asegurados. El dispositivo (1) de escritura electrónica no permite proporcionar el sello electrónico #SELLO en ningún dato recopilado de una manera diferente a la descrita anteriormente.

Los datos (D) asegurados son transmitidos por el dispositivo (1) de escritura electrónica al dispositivo (2) externo. Y de este modo, el hash del documento que se está asegurando y la imagen de la firma manuscrita en forma de datos (B') y datos (B'') recogidos u otros datos del proceso de inserción de una firma (B) manuscrita se envían conjuntamente al dispositivo (2) externo equipado con la pantalla (4) táctil para utilizarlos o almacenarlos en este dispositivo (2) o para que estos datos estén disponibles en el exterior, por ejemplo, a una nube (3) informática o a cualquier dispositivo (3) receptor ubicado, por ejemplo, en un edificio de la administración pública. Los datos (D) asegurados enviados desde el dispositivo (1) de escritura electrónica constituyen de hecho una firma (D) electrónica. En concreto, en el dispositivo (2) externo los datos (D) asegurados se añaden al documento (A) que se firma de acuerdo con los formatos comunes de firmas electrónicas.

Por ejemplo, la firma (D) electrónica presentada con el uso del dispositivo (1) de escritura electrónica y el dispositivo (2) externo, que se proporciona en el documento (A), tiene una estructura de acuerdo con las firmas en los formatos AdES: de acuerdo con los estándares ETSI, la estructura de datos de la firma será preferiblemente una representación de árbol:

Contenedor de firma

Datos a firmar

#HASH del documento a firmar.

Datos externos

#HORA

#TRAZADO

IMAGEN

Datos del dispositivo de escritura.

#PRESIÓN

#MOVIMIENTO

#RECUENTO

Certificado para verificar el sello electrónico.

Firma

Hash de los datos firmados.

Firma electrónica del lápiz #SELLO

En la figura 4, se muestra el concepto de asegurar un documento (A) electrónico de acuerdo con la invención. En concreto, de acuerdo con la invención, lo importante es que la evidencia material esté asegurada en el propio dispositivo (1) de escritura. En segundo lugar, que los datos sobre el proceso de inserción de una firma desde dos fuentes están asegurados, en donde una de las fuentes de datos es un dispositivo (1) de escritura electrónica, utilizado en el proceso de inserción de una firma manuscrita, que asocia de manera inseparable el proceso de proporcionar el documento con la firma (D) electrónica con dicho dispositivo (1) de escritura electrónica específico y con dicho proceso específico de inserción de una firma (B) manuscrita.

El sello electrónico #SELLO confirma la autenticidad e integridad de los datos procesados como de acuerdo con el esquema establecido por el dispositivo (1) de escritura electrónica, en concreto, la integridad de los datos provenientes desde los sensores del dispositivo (1) de escritura electrónica y la autenticidad del origen de estos datos desde una unidad específica de lápiz se mantienen.

5 La figura 5 muestra un diagrama de flujo del método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita de acuerdo con la invención. De acuerdo con un modo de realización, el método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita comienza con el lanzamiento de una aplicación utilizada para la visualización, por parte del usuario, en el dispositivo (2) externo y con la realización del proceso de firma del documento electrónico (A). La aplicación proporciona interacción con el dispositivo (1) de escritura electrónica. El documento (A) electrónico puede ser cualquier documento en forma digital, es decir, puede generarse electrónicamente o provenir de la digitalización, siendo la única condición la posibilidad de visualizarlo en la pantalla del dispositivo (2) externo. El lápiz puede cooperar con diversas aplicaciones de diversos proveedores.

10 La aplicación muestra el documento al usuario para que lo revise, de manera que el usuario pueda consultar el contenido completo del documento en la pantalla (4) táctil del dispositivo (2) externo. Según la aplicación y el documento específico, la aplicación puede indicar un lugar en el que se presentará una firma manuscrita en el documento o permitir que el usuario elija de forma independiente un lugar para firmar el documento. En este lugar elegido, la firma manuscrita se visualizará en el documento a firmar.

15 Posteriormente, se solicita al usuario que active el dispositivo (1) de escritura electrónica. Después de la elección del documento y la activación del dispositivo (1) de escritura electrónica por parte del usuario, la aplicación calcula el hash del documento (C) en el dispositivo (2) externo y lo envía de manera segura al dispositivo (1) de escritura electrónica. El valor (C) del hash calculado es una característica distintiva digital determinada del documento, vinculada de manera inseparable a su contenido. Posteriormente, el dispositivo (1) de escritura electrónica envía una señal de preparación para presentar una firma (B) manuscrita al dispositivo (2) externo, y la aplicación le solicita al usuario que presente una firma (B) manuscrita en la pantalla (4) táctil del dispositivo (2) externo, por ejemplo, una tableta o un teléfono inteligente. El proceso de manejo del dispositivo (1) de escritura electrónica ha de parecerse a la inserción de una firma manuscrita, que se realiza con un bolígrafo y tinta, es decir, como en el papel. En el curso de la inserción de una firma (B) manuscrita en la pantalla (4) táctil del dispositivo (2) externo, por ejemplo, al menos el sensor (7) táctil del dispositivo (1) de escritura electrónica recoge datos (B') en el toque sobre la pantalla del dispositivo (2) externo, distribuidos en unidades de tiempo fijas. De manera simultánea, la información proveniente de otros sensores se registra en las mismas unidades de tiempo. Al mismo tiempo, el detector (4) recoge datos (B'') del proceso de inserción de una firma, es decir, la pantalla (4) táctil del dispositivo (2) externo, simulado por los medios (5) para escribir en la pantalla táctil, recoge datos sobre la imagen y/o el movimiento, y sobre la pista de guiado del dispositivo (1) de escritura electrónica en el detector (4), que incluyen información sobre la imagen formada de la firma en unidades de tiempo.

25 Finalmente, la evidencia material, obtenida de los sensores del dispositivo (2) externo y del dispositivo (1) de escritura electrónica, constituye una matriz dividida en unidades de tiempo sucesivas, en donde para cada sensor (7, 8) y para el detector (4), las posiciones de la matriz incluyen un registro temporal que permite la reproducción de propiedades dinámicas asociadas a la creación de la firma (D) electrónica. Los datos en la matriz están marcados de un modo que permite una identificación clara ya provengan del dispositivo (2) externo o del dispositivo (1) de escritura electrónica.

35 Posteriormente, el hash (C) del documento a firmar - HASH, la imagen creada de la firma (B) manuscrita, incluidos los datos en la matriz descrita anteriormente, divididos en grupos marcados: datos (B'') provenientes del dispositivo (2) externo y los datos (B') provenientes del dispositivo (1) de escritura electrónica, los metadatos adicionales del proceso de firma están asegurados por el componente (9) criptográfico del dispositivo (1) de escritura electrónica. Este aseguramiento constituye un sello electrónico #SELLO del proveedor del dispositivo (1) de escritura electrónica, que confirma la integridad de todos los datos recogidos en el proceso de inserción de una firma manuscrita y garantiza la autenticidad del origen de estos datos de una unidad determinada del dispositivo (1) de escritura electrónica. El sello electrónico #SELLO, junto con los datos que asegura, constituyen datos (D) asegurados.

45 Los datos (D) asegurados se envían al dispositivo (2) externo. La aplicación instalada en el dispositivo (2) externo informa sobre la presentación correcta de una firma (B) manuscrita y hace disponible el documento (A) firmado que contiene la visualización de la firma (B) manuscrita, junto con los datos (D) asegurados. Los datos (D) asegurados, que se han añadido al documento (A), constituyen una firma (D) electrónica. El documento (A), junto con la firma (D) electrónica añadida, que constituyen un producto del funcionamiento del sistema con el dispositivo (1) de escritura electrónica, pueden además hacerse disponibles a través del dispositivo (2) externo para otros sistemas, aplicaciones o anfitriones, denominados de manera colectiva como receptores (3) de información para realizar verificaciones adicionales, validaciones o reenvíos al destinatario. También es posible una mayor interacción entre (1), (2) y (3) para recopilar y asegurar aún más el documento creado, por ejemplo, para refrendar la firma (D) con una firma avanzada del propietario del dispositivo.

55 De acuerdo con otro modo de realización, el método para asegurar un documento (A) en forma digital con el uso de una firma (B) manuscrita puede incluir una etapa de emparejamiento o comparación, en el dispositivo (1) de escritura electrónica, la información proveniente de los sensores del dispositivo (2) externo (incluido el detector (4)) y la información proveniente de los sensores (7, 8) del dispositivo (1) de escritura electrónica para verificar su complementariedad al finalizar el proceso de firma. Además, el método puede incluir una prueba de consistencia de datos entre registros concretos de los sensores incluso antes de completar el proceso de inserción de una firma. La información sobre la verificación positiva puede añadirse a los datos (D) asegurados y marcarse como información

- 5 proveniente del dispositivo (1) de escritura electrónica. En otro modo de realización más del método de acuerdo con la invención, la etapa de emparejamiento y verificación de la consistencia de los datos del proceso de inserción de una firma manuscrita puede ser realizada por el dispositivo (2) externo o en otro sistema externo, en donde el método de verificación de la consistencia, en cualquiera de estos casos, no constituye el contenido de este documento.
- El sistema con el dispositivo (1) de escritura electrónica permite insertar una firma (D) manuscrita bajo un documento (A) electrónico de acuerdo con las disposiciones sobre firmas electrónicas. La inserción de una firma (B) manuscrita es individual cada vez, y la seguridad de la integridad y autenticidad de la conexión entre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita y el documento (A) electrónico firmado constituye una firma innegable.
- 10 El dispositivo (1) de escritura electrónica, en la variante básica del método, no tiene que ser asignado a una persona en concreto, es decir, la firma manuscrita puede ser presentada con el mismo dispositivo (1) de escritura por varias personas y el resultado del funcionamiento del dispositivo (1) de escritura electrónica es una evidencia (D) material asegurada del proceso de uso del dispositivo (1) de escritura electrónica.
- 15 El dispositivo (1) de escritura electrónica se entrega a los usuarios de forma no personalizada y, al mismo tiempo, permite su uso inmediato. Los esquemas para asegurar la evidencia material cumplen con los estándares aplicados para sellos y firmas electrónicas y no constituyen el contenido del presente documento.
- La combinación correcta de los componentes del dispositivo (1) de escritura electrónica y la recogida de las pruebas materiales con su uso aseguran no solo la integridad, sino también la singularidad de la firma electrónica generada, que es habitual de las firmas manuscritas.
- 20 Las funciones adicionales del dispositivo (1) de escritura electrónica pueden permitir la asociación del dispositivo (1) de escritura electrónica con una persona física específica y proporcionarle un control exclusivo sobre su uso. Además, es posible una variante del dispositivo (1) de escritura electrónica en el que una persona presenta una firma (B) manuscrita y el propietario del dispositivo (1) de escritura electrónica presenta una firma electrónica avanzada, con el uso de certificados ubicados en el componente (9) criptográfico, que es una confirmación adicional de la inserción de una firma por parte de la primera persona. El dispositivo (1) de escritura electrónica y el sistema para asegurar un documento en forma digital con una firma electrónica o con un sello electrónico son útiles, por ejemplo, en las oficinas de notarios.
- 25 Un experto en la técnica se dará cuenta que el dispositivo (1) de escritura electrónica puede extenderse con componentes adicionales no mencionados en el presente documento, en concreto con componentes que permiten la recopilación de evidencia material adicional del proceso de inserción de una firma (B) -por ejemplo, que sirvan para la localización geográfica, sensores ópticos, como cámaras, sensores biométricos, que permitan la identificación adicional del firmante. También es posible extender el dispositivo (1) de escritura electrónica mediante un micrófono que permita la recopilación de información hablada o un altavoz que permita leer el contenido firmado.
- 30 Un componente adicional puede ser un sensor que activa el dispositivo (1) de escritura electrónica basado en el toque de la mano, un elemento fotosensible o un botón que activa temporalmente el funcionamiento del dispositivo, así como varios tipos de sensores biométricos. Una modificación adicional del sistema de acuerdo con la invención podrían ser otros mecanismos de comunicación entre el dispositivo (1) de escritura electrónica y otros dispositivos (2) externos, como interfaces ópticas, de proximidad o interfaces de contacto.
- 35 Un experto en la materia se dará cuenta que el dispositivo (1) de escritura electrónica de acuerdo con la invención puede cooperar también con otras soluciones y su uso puede ser más amplio que proporcionar un documento en formato digital con una firma electrónica o un sello electrónico.
- 40

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de escritura electrónica para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, que comprende
- una carcasa,
- 5 - una fuente de energía,
- caracterizado por que comprende además:
- una unidad transceptora adaptada para la comunicación con un dispositivo externo, la unidad transceptora adaptada para permitir la recepción, desde el dispositivo (2) externo equipado con una pantalla (4) táctil, de información sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita,
- 10 - un componente criptográfico,
- al menos un sensor interno capaz de recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma,
 - medios para recopilar una característica distintiva digital del documento que se está asegurando,
 - medios (5) para estimular, en el dispositivo (2) externo, un detector del proceso de inserción de una firma para que el dispositivo externo pueda recopilar información sobre el proceso de inserción de una firma
- 15 - medios (15) para recopilar simultáneamente datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, enviada desde el dispositivo (2) externo, y datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita obtenida desde al menos un sensor (7) interno, y por que
- el componente criptográfico está adaptado para generar un sello electrónico y proporcionarlo al menos en los datos (B') del proceso de inserción de una firma manuscrita obtenida desde al menos un sensor interno, los datos (B'') del proceso de inserción de una firma manuscrita obtenidos del dispositivo externo y la característica (C) distintiva digital del documento que se está asegurando.
- 20
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que de manera adicional tiene medios (16) para comparar datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor (7) interno, con datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo (2) externo.
- 25
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el componente criptográfico (9) está adaptado para presentar una firma electrónica avanzada.
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que adicionalmente tiene medios (17) para la autenticación del proceso de inserción de una firma basándose en una comparación de datos (B'') en el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor interno (7), con datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo (2) externo.
- 30
5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el componente (9) criptográfico está adaptado para emparejarse de forma única con el dispositivo (2) externo.
6. Un sistema para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, que comprende un dispositivo de escritura electrónica adaptado para recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma, y un dispositivo externo que se comunica con él y que está adaptado para generar y enviar al menos una característica distintiva digital del documento que se está asegurando, caracterizado por que
- 35
- el dispositivo (2) externo está equipado con un detector (4) del proceso de inserción de una firma, siendo realizado el proceso utilizando el dispositivo (1) de escritura electrónica,
- el dispositivo (1) de escritura electrónica está equipado con medios (5) para estimular, en el dispositivo (2) externo, el detector (4) del proceso de inserción de una firma, para que el dispositivo externo pueda recopilar información sobre el proceso de inserción de una firma con el dispositivo de escritura electrónica.
- 40
- el dispositivo (1) de escritura electrónica está equipado con medios (15) para recopilar simultáneamente datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, enviados desde el dispositivo externo (2) y datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma manuscrita obtenidos de al menos un sensor (7) interno,
- 45
- el dispositivo (1) de escritura electrónica está adaptado para generar un sello electrónico y proporcionarlo al menos en los datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma obtenidos de al menos un sensor (7) interno, los datos (B'') del proceso de inserción de una firma manuscrita obtenidos del dispositivo externo y la característica (C) distintiva digital del documento que se está asegurando.

7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo (2) externo genera y envía, al dispositivo (1) de escritura electrónica, un hash (C) del documento (A) que se debe asegurar.
- 5 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo (1) de escritura electrónica tiene de manera adicional medios (16) para comparar datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor (7), con datos sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo (2) externo.
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que el componente (9) criptográfico del dispositivo (1) de escritura electrónica está adaptado para presentar una firma electrónica avanzada.
- 10 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que adicionalmente tiene medios (17) para autenticar el proceso de inserción de una firma basándose en una comparación de datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, obtenidos de al menos un sensor (7) interno, con datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos del dispositivo (2) externo.
11. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que el detector (4) del proceso de inserción de una firma, siendo realizado el proceso utilizando el dispositivo (1) de escritura electrónica, es una pantalla (4) táctil.
- 15 12. Un método para asegurar un documento en forma digital con el uso de una firma manuscrita, que comprende
- una etapa de inserción de una firma (B) manuscrita por medio de un dispositivo (1) de escritura electrónica para recopilar datos sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita en el mismo,
 - una etapa de recopilación, en el dispositivo (1) de escritura electrónica, de al menos una característica distintiva digital del documento que se está asegurando,
 - 20 - una etapa de aseguramiento del documento electrónico con una firma electrónica caracterizado por que la etapa de inserción de una firma (B) manuscrita con el uso del dispositivo (1) de escritura electrónica es realizada en un dispositivo (2) externo equipado con un detector (4) del proceso de inserción de una firma, y por que el método comprende además:
 - 25 - una etapa de recopilación, en el dispositivo (1) de escritura electrónica, de datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, obtenidos por el dispositivo (2) externo equipado con el detector (4) del proceso de inserción de una firma y los datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, obtenidos al menos de un sensor (7) interno, los datos (B') y los datos (B'') que son recogidos en paralelo,
 - 30 - una etapa de generación de un sello electrónico que asegure la integridad y autenticidad del paquete (D) de datos: una característica (C) distintiva digital del documento (A) y datos (B', B'') de información en el proceso de inserción de una firma (B) manuscrita, obtenidos en paralelo de al menos un sensor interno del dispositivo (1) de escritura electrónica y recibidos desde el dispositivo (2) externo equipado con el detector (4) del proceso de inserción de una firma, el sello electrónico generado que identifica de manera única el dispositivo (1) de escritura electrónica y el componente (9) criptográfico;
 - una etapa de envío de los datos (D) asegurados que constituyen una firma electrónica al dispositivo (2) externo.
- 35 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la etapa de recopilación, en el dispositivo (1) de escritura electrónica, de al menos una característica (C) distintiva digital del documento que se está asegurando consiste en recopilar un hash (C) del documento (A) que ha de asegurarse, generado por el dispositivo (2) externo.
- 40 14. El método de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que comprende además una etapa de comparación, en el dispositivo (1) de escritura electrónica, de los datos (B') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos de al menos un sensor (7), con datos (B'') sobre el proceso de inserción de una firma, obtenidos desde el dispositivo (2) externo, y/o autenticación, en base a esta comparación, el proceso de inserción de una firma manuscrita.
- 45 15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que comprende además una etapa de presentar, en el dispositivo (1) de escritura electrónica una firma electrónica avanzada.

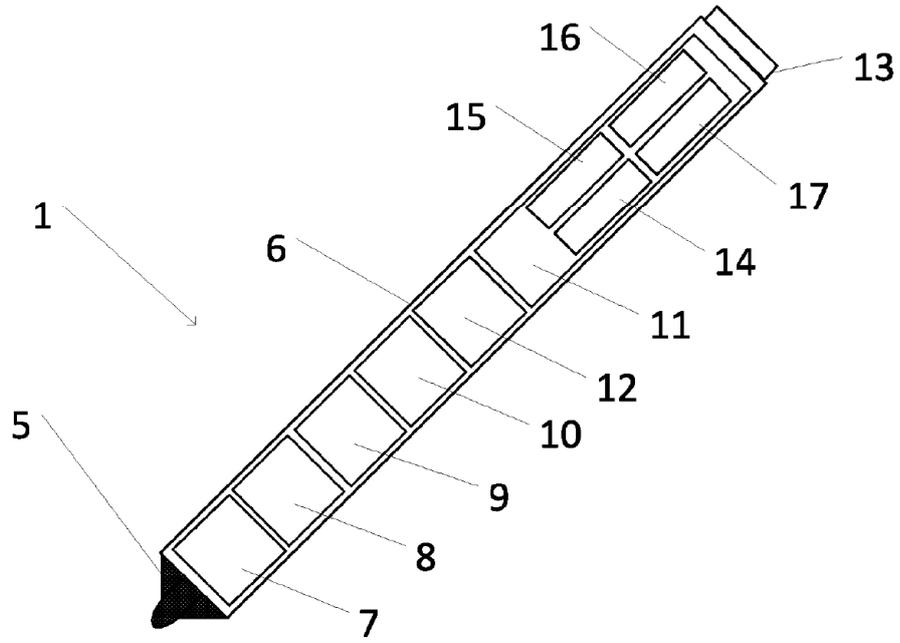


Fig. 1

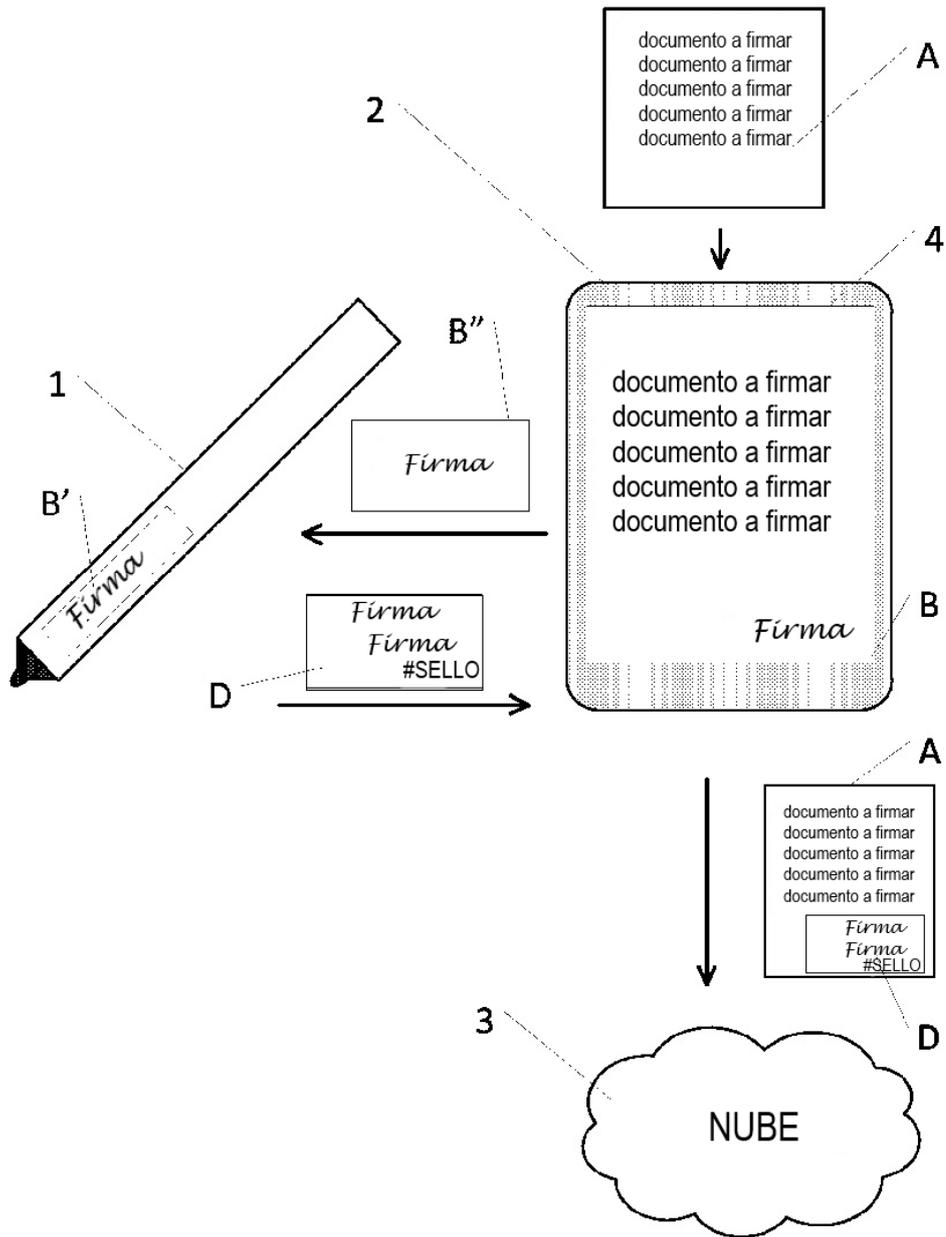


Fig. 2

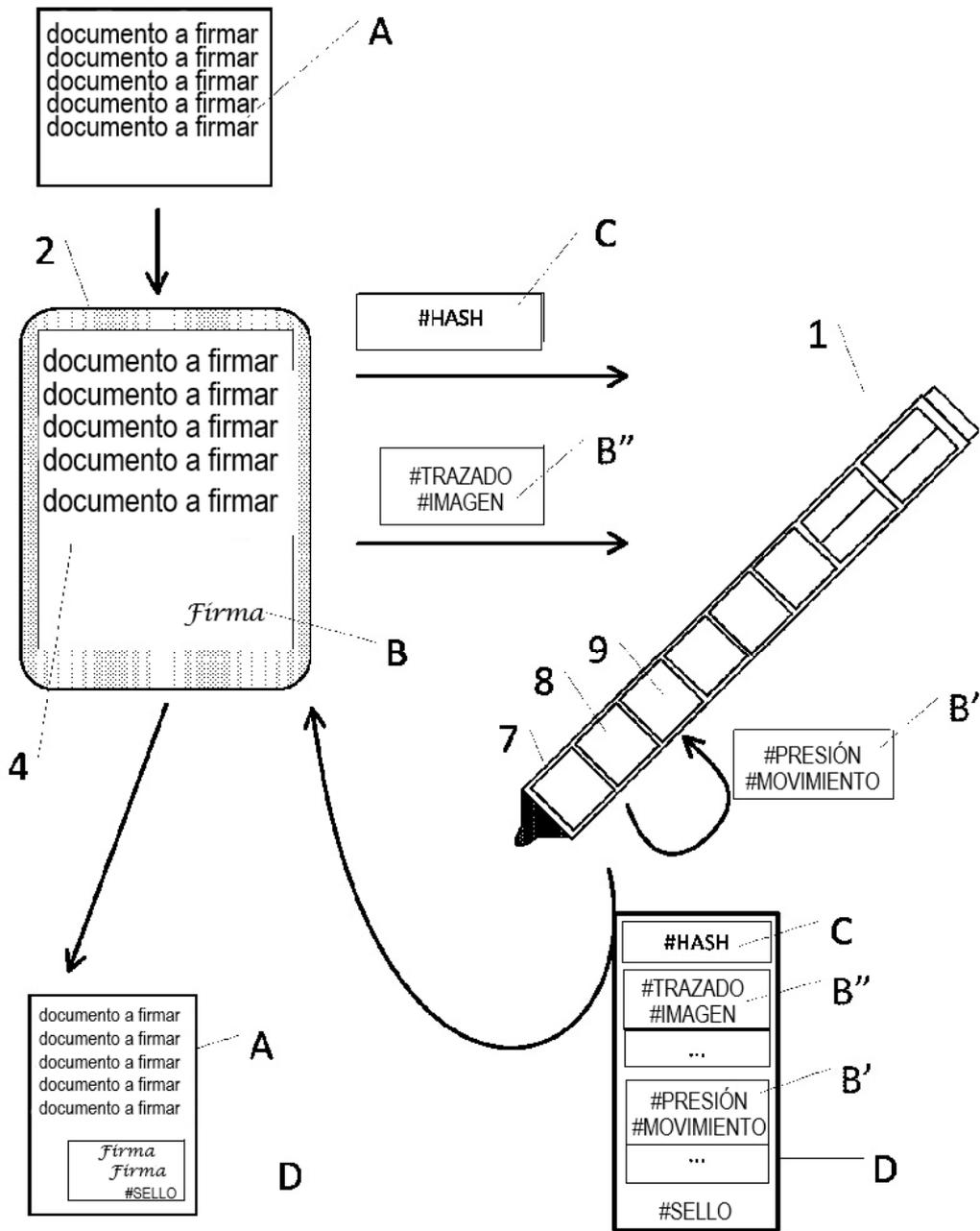


Fig. 3

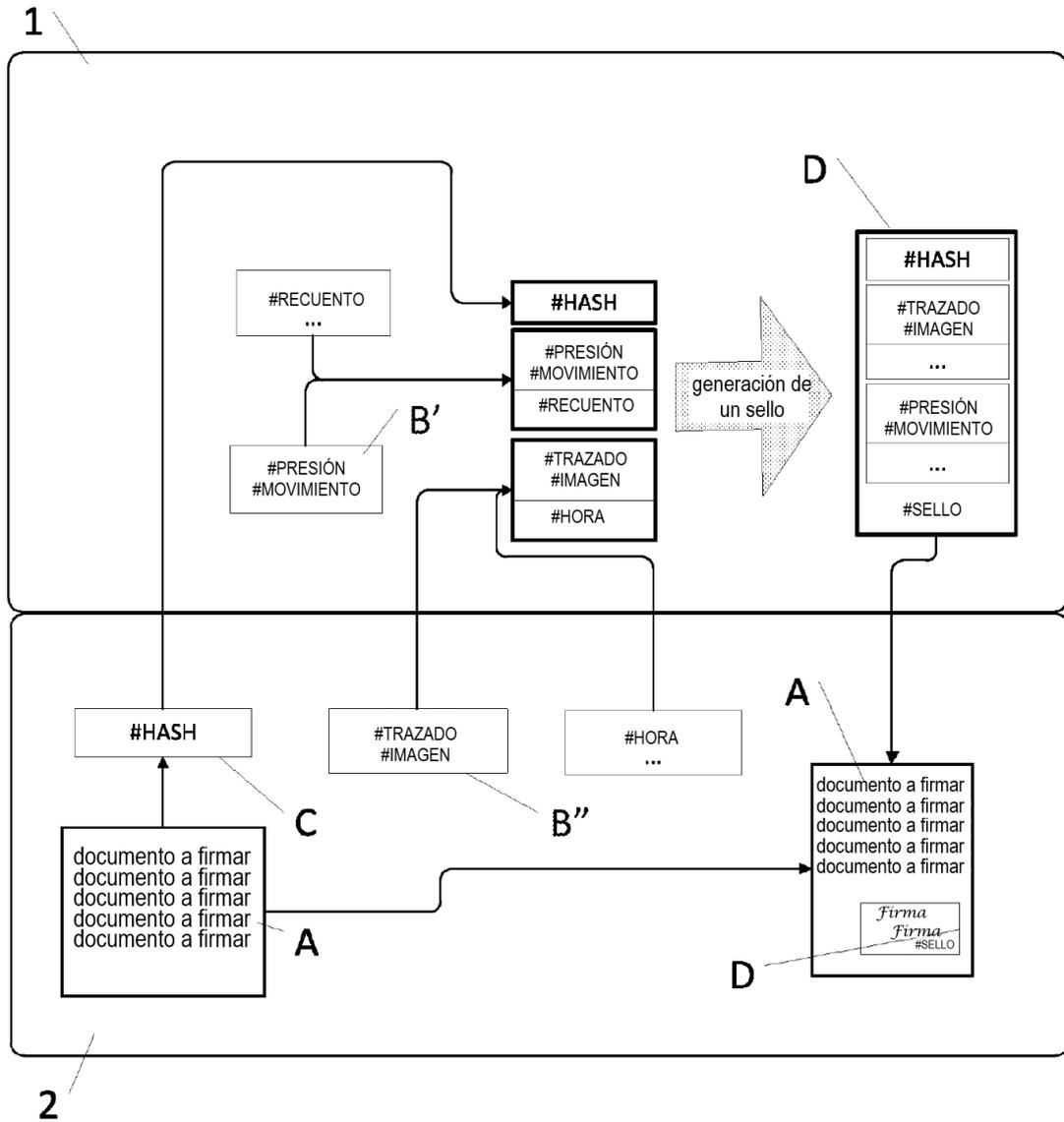


Fig. 4

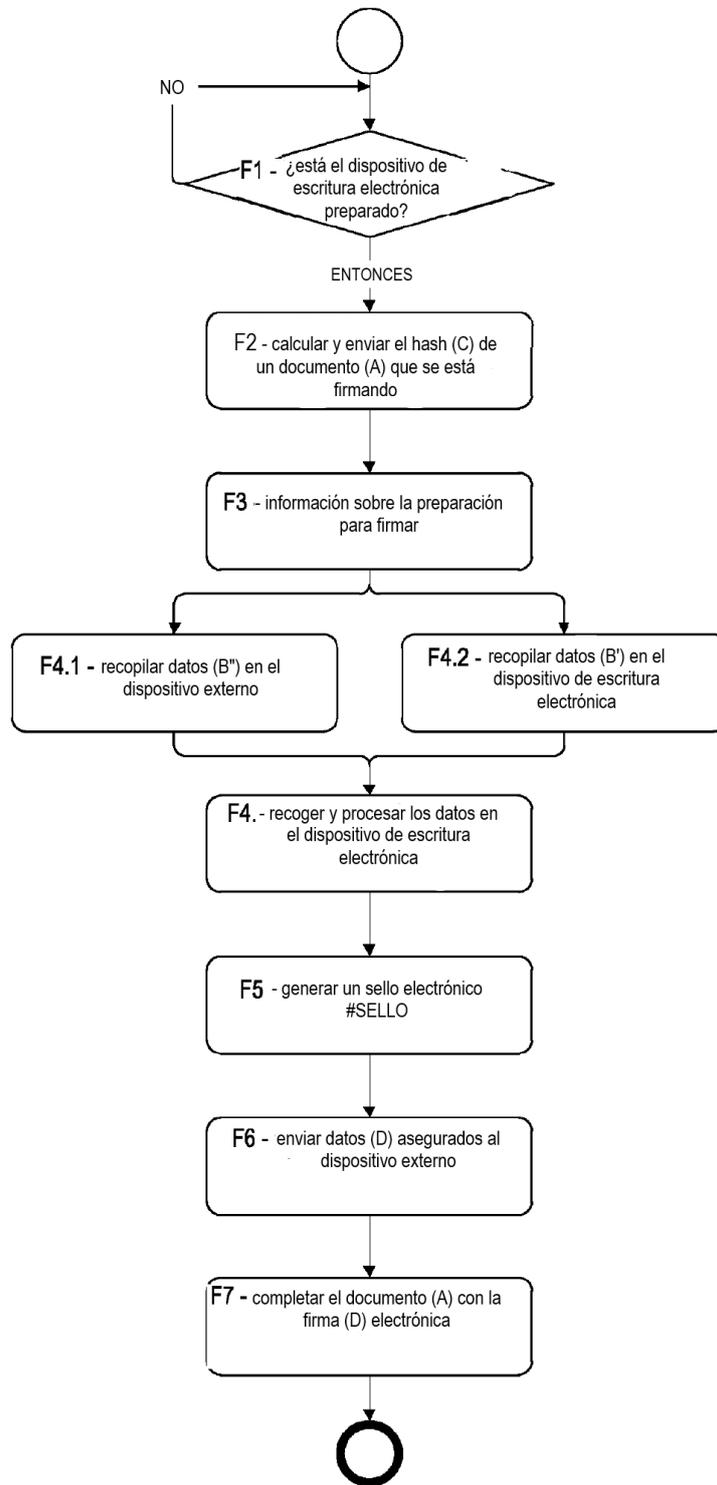


Fig. 5