

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 588**

51 Int. Cl.:

G06F 3/033 (2006.01)

G06F 3/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06728180 .8**

96 Fecha de presentación: **23.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1861771**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA UN MONTAJE DE PLUMA DIGITAL.**

30 Prioridad:
23.03.2005 US 664202 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.03.2012

73 Titular/es:
**EPOS DEVELOPMENT LTD.
4 HACHARASH STREET
45240 HOD-HASHARON, IL**

72 Inventor/es:
**RAIF, Ran;
KEDEM, Noam;
KOKAREV, Michael;
GOTMAN, Max y
ALTMAN, Nathan**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 376 588 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para un montaje de pluma digital

Campo y antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los procedimientos de posicionamiento, y a un procedimiento y a un aparato para la introducción de datos utilizando un dispositivo de entrada de pluma de transmisión de señales acústicas.

Los instrumentos de escritura digitales, designados de manera indistinta en la presente memoria como Plumas Digitales, con independencia de si, de hecho, escriben en papel, pueden ser utilizados para captar los trazos de la pluma sobre el papel y digitalizarlos.

10 Por ejemplo, en una pluma digital, los trazos de la pluma pueden ser convertidos mediante un software de reconocimiento de letra en un registro digitalmente almacenado en la escritura. De esta manera, se elimina una etapa tediosa y laboriosa en la comunicación escrita moderna, a saber, la transcripción manual de la letra en un procesador de texto computerizado, incrementado en gran medida la productividad.

15 La detección de una posición dependiente del tiempo de la pluma y la conversión de las posiciones en trazos de la pluma pueden ser utilizadas para la introducción de las representaciones digitales de los trazos de la pluma en un dispositivo de reconocimiento de letra.

Tal y como se conoce en la técnica, pueden ser utilizados unos sistemas ultrasónicos en los cuales una pluma especial genera o altera una señal ultrasónica, cuando la pluma es desplazada a través de un trozo de papel.

20 La señal ultrasónica es detectada por unos receptores y correlacionada con una posición respectiva de cada receptor, en cuanto las salidas de los receptores son trianguladas y correlacionadas con posiciones absolutas de la pluma. Una secuencia de posiciones de la pluma puede entonces ser digitalizada para su posición en unos dispositivos de reconocimiento de letra.

25 Una ventaja de los sistemas ultrasónicos es que el usuario del dispositivo de emisión de señales ultrasónicas puede utilizar el dispositivo para escribir en un trozo de papel ordinario que esté situado sobre o cerca de una estación de base, el cual recibe las señales ultrasónicas y recibe las señales en caracteres alfanuméricos.

Actualmente existen muchos procedimientos conocidos en la técnica para la introducción de datos utilizando un dispositivo de entrada de pluma de transmisión de impulsos acústicos.

30 La Patente estadounidense No. 4,814,552, de Stefik, depositada el 2 de diciembre de 1987, titulada "Dispositivo ultrasónico de entrada de posición" ["Ultrasonic position input device"], describe un dispositivo de entrada, o estilete, para la introducción de formas trazadas a mano dentro de una computadora que comprende un instrumento de escritura, un conmutador de presión para determinar si el instrumento está en contacto con el elemento de escritura, un transmisor acústico para la triangulación de la posición del estilete sobre la superficie, y un transmisor inalámbrico para la transmisión de datos y la información de temporización a la computadora.

35 En funcionamiento, el estilete descrito por Stefik transmite una señal de infrarrojos que el sistema recibe de forma inmediata, y un impulso de ultrasonidos que reciben dos micrófonos después de un retardo que es una función de la velocidad del sonido y de la distancia del estilete de cada micrófono.

40 La Patente estadounidense No. 6,654,008, de Ikeda, depositada el 27 de noviembre de 2001, titulada "Pizarra electrónica y portaplumas utilizado para la misma" ["Electronic whiteboard and penholder used for the same"], describe una pizarra electrónica sobre la cual se puede escribir, utilizando rotuladores de diversos colores, y un portaplumas para su uso en dicha pizarra electrónica.

45 En la Patente de Ikeda una unidad de emisión de luz infrarroja emite una luz infrarroja que contiene una información del color del rotulador, una unidad de emisión de onda ultrasónica emite la onda ultrasónica, y el cambio de la información del color significa la aparición de cambios de la información del color dependiendo del color del rotulador. El cuerpo principal de la pizarra electrónica recibe la luz infrarroja y la onda ultrasónica emitida desde el portaplumas, y emite información acerca de una posición del portaplumas dependiendo de la temporización de la recepción de la luz infrarroja y de la onda ultrasónica.

50 La Patente estadounidense No. 6,876,356 de Zloter, depositada el 18 de marzo de 2002, titulada "Pluma digitalizadora" ["Digitizer pen"] describe un sistema de pluma digitalizadora que incluye una pluma que presenta un medio que sobresale de la punta de escritura de la pluma, para impedir que los dedos bloqueen la comunicación con una unidad de base.

La Patente estadounidense No. 6,184,873 de Ward, depositada el 20 de enero de 1998, titulada "Sistema de posicionamiento de pluma" ["Pen Positioning System"], describe un sistema de posicionamiento de pluma que

incluye una pluma. La pluma presenta múltiples elementos de salida y está adaptada para determinar con precisión el emplazamiento de la punta de señalización de la pluma, con relación a una tableta electrónica.

5 Los elementos de salida, de modo preferente transmisores electrónicos que presentan frecuencias independientes, están situados a una distancia fija unos respecto de otros y, así mismo, están relacionados en el espacio por la punta de señalización de la pluma.

Un sistema de detección es utilizado para recibir las señales de salida procedentes de los elementos de salida, aislando las señales de salida unas respecto de otras, y procesarlas de manera independiente, para determinar el emplazamiento de los elementos de salida y de la punta de señalización de la pluma.

10 La Patente estadounidense No. 6,703,570 de Russel, depositada el 10 de mayo de 2000, titulada "Pluma digital que utiliza un seguimiento ultrasónico" ["Digital pen using ultrasonic tracking"], describe un sistema de pluma digital. El sistema de Russel incluye una pluma alargada que define una punta de escritura, y un transductor ultrasónico orientado sobre la pluma para dirigir bloques de energía ultrasónica hacia fuera de la pluma, incluyendo cada bloque varios impulsos de recepción.

15 El sistema de pluma digital de la Patente de Russel incluye así mismo dos o más detectores situados sobre una base, como por ejemplo una computadora portátil, para recibir los impulsos, estando cada impulso asociado con al menos un tiempo de llegada (TOA) del impulso con respecto a al menos un detector. El sistema de Russel incluye así mismo, un procesador situado sobre la base, que recibe las señales procedentes de los detectores, y que emite de salida unas señales de posición representativas de las posiciones de la pluma, en base a las señales de recepción.

20 El documento WO 02/0011466, de Duys, describe un estilete modular para su uso en un sistema de transcripción de ultrasonidos.

Sin embargo existen problemas inherentes en la técnica acústica actual y en la puesta en práctica de la técnica acústica actual de las plumas digitales, como las plumas digitales descritas en las Patentes citadas con anterioridad.

25 Entre las desventajas de la técnica acústica actual se encuentran: la falta de precisión, la falta de un soporte para múltiples dispositivos, el elevado consumo de energía, etc. Los problemas presentan implicaciones en el diseño mecánico de la introducción de los datos existentes utilizando dispositivos de transmisión de impulsos acústicos.

30 A parte de eso, existen problemas de fabricación relacionados con el montaje del transmisor acústico y su incorporación en una pluma digital o dispositivo similar. Por ejemplo, dichos problemas pueden surgir al conectar un transmisor acústico con una placa de circuito impreso (PCI). Así mismo, existen, cuestiones de comercialización, como por ejemplo la comercialización de productos mediante la modificación de su apariencia, manteniendo al tiempo las partes funcionales de los mismos.

Por tanto, existe la necesidad generalizada de, y sería muy ventajoso poder contar con, un aparato o un procedimiento desprovisto de las limitaciones expuestas.

Sumario de la invención

35 De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1 y un sistema de pluma digital de acuerdo con la reivindicación 20. Las reivindicaciones dependientes definen formas de realización preferentes.

40 A menos que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que el habitualmente comprendido por el experto en la materia a la que pertenece la presente invención. Los materiales, procedimientos y ejemplos suministrados en la presente memoria son meramente ilustrativos y no pretenden ser limitativos.

45 La puesta en práctica del procedimiento y del sistema de la presente invención, implica la ejecución o la compleción de determinadas tareas o etapas seleccionadas de forma manual, de manera automática o en una combinación de éstas. Así mismo, de acuerdo con el instrumental y el equipamiento concretos de la forma de realización preferente del procedimiento y del sistema de la presente invención, varias etapas seleccionadas podrían ser llevadas a la práctica mediante hardware o mediante software o mediante cualquier sistema operativo de cualquier firmware o mediante una combinación de éstos. Por ejemplo, en forma de hardware, podrían ser ejecutadas unas etapas seleccionadas de la invención como un chip o un circuito. En forma de software, podrían ser ejecutadas unas etapas seleccionadas de la invención como una pluralidad de instrucciones de software que fueran ejecutadas por una computadora utilizando cualquier sistema operativo apropiado. En cualquier caso, las etapas seleccionadas del procedimiento y del sistema de la invención podrían ser descritas como ejecutadas por un procesador de datos, como por ejemplo una plataforma informática para efectuar una pluralidad de instrucciones.

Breve descripción de los dibujos

- La invención se describe en la presente memoria, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan. Refiriéndonos ahora concretamente a los dibujos, debe destacarse que los pormenores mostrados lo son solo a modo de ejemplo y a los fines del análisis ilustrativo de las formas de realización preferentes de la presente invención, y se presentan con el fin de ofrecer lo que se considera la descripción más útil y más fácilmente comprensible de los principios y de los aspectos conceptuales de la invención. En este sentido, no se pretende mostrar detalles estructurales de la invención de una forma más detallada de la necesaria para una comprensión fundamental de la invención, poniendo de manifiesto la descripción, para los expertos en la materia, conjuntamente con los dibujos adjuntos, el modo en que diversas formas de la invención pueden ser materializadas en la práctica.
- 5 En los dibujos:
- La Fig. 1 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- Las Figs. 2a y 2b son representaciones de un soporte resiliente, desplegado dentro de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- 15 La Fig. 3 es una representación ejemplar de una pluma digital que presenta un montaje de conmutadores que comprende dos conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 4a es un diagrama de bloques simplificado que ilustra de forma esquemática un diseño mecánico ejemplar del montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- 20 La Fig. 4b es un diagrama que muestra un primer elemento de cubierta ejemplar para un montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 4c es un diagrama que muestra un segundo elemento de cubierta ejemplar para un montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- 25 Las Figs. 5a - 1 y 5a - 2 son diagramas de bloques simplificados que representan un conmutador táctil, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 5b es un diagrama simplificado, que ilustra un adhesivo que presenta una abertura, de acuerdo con una forma de realización preferente de la invención.
- 30 La Fig. 6a es un diagrama simplificado que ilustra una primera pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 6b es un diagrama simplificado que ilustra una segunda pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 6c es un diagrama simplificado que ilustra una tercera pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- 35 La Fig. 6d es un diagrama simplificado que ilustra una cuarta pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 7a es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una primera pluma digital retraíble de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- 40 La Fig. 7b es un diagrama simplificado que ilustra una segunda pluma digital retraíble de acuerdo con una segunda forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 8a es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una segunda pluma digital retraíble, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 8b es un diagrama simplificado que ilustra una segunda pluma digital retraíble, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- 45 La Fig. 9 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra de forma esquemática una pluma digital que presenta dos transmisores acústicos, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.
- La Fig. 10 es un diagrama que ilustra de forma esquemática un manguito digital para un instrumento de escritura, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Las Figs. 11a a 11e son representaciones esquemáticas de un enrejado de pluma digital para un instrumento de escritura, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La Fig. 12 es una representación esquemática de una primera unidad de recepción para la recepción de una señal acústica procedente de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La Fig. 13 es una representación esquemática de una segunda unidad de recepción para la recepción de una señal acústica procedente de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La Fig. 14 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra un sistema de pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La Fig. 15 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una unidad de decodificación.

La Fig. 16 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra componentes ejemplares de un modelo matemático para su incorporación en un detector de verosimilitud máxima.

La Fig. 17 es un gráfico en dos partes que muestra una función de correlación ejemplar.

Descripción de las formas de realización preferentes

Las presentes formas de realización comprenden una pluma digital y un sistema de pluma digital.

Los principios y el funcionamiento de una pluma digital y de un sistema de pluma digital de acuerdo con la presente invención pueden ser mejor comprendidos con referencia a los dibujos y a la descripción que se acompañan.

La presente invención pretende superar los inconvenientes de las técnicas tradicionales, algunas de las cuales se han descrito con anterioridad en la sección de antecedentes y del campo de la invención. La presente invención pretende mejorar las técnicas actuales mediante la introducción y la puesta en práctica de nuevas ideas en el diseño de un producto viable, ya se trate de una pluma digital o de un sistema de pluma digital.

Antes de exponer con detalle al menos una forma de realización de la invención, debe entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de estructura y disposición de los componentes definidos en la descripción subsecuente o ilustrados en los dibujos. La invención es susceptible de otras formas de realización o de ser puesta en práctica o de llevarse a cabo de diversas maneras. Así mismo, debe entenderse que la fraseología y la terminología empleadas en la presente memoria, tienen como finalidad la descripción y no deben ser consideradas como limitativas.

A continuación se hace referencia a la **Fig. 1**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Una pluma digital 1000, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención incluye al menos un transmisor acústico 100, de modo preferente desplegado en posición adyacente a la punta de la pluma, y un circuito eléctrico 110, como por ejemplo una placa de circuito impreso (PCI) eléctrico flexible 110 el cual incluye una conexión con una fuente de energía eléctrica, como por ejemplo una batería en miniatura.

De modo preferente, el transmisor acústico 100 es un transductor ultrasónico. De manera opcional, el transductor ultrasónico es un transductor piezoeléctrico el cual convierte la energía eléctrica en señales de ultrasonidos. Los cristales piezoeléctricos tienen la propiedad de cambiar de tamaño cuando una tensión eléctrica es aplicada a ellos. Mediante la aplicación de una tensión eléctrica alterna (ac) sobre un cristal piezoeléctrico, se provoca que el cristal oscile a frecuencias muy altas produciendo señales ultrasónicas compuestas por ondas sonoras de alta frecuencia.

De modo preferente, el transductor ultrasónico está hecho de Fluoruro de Polivinilideno (**PVDF**), el cual es un polímero plástico flexible, que tiene propiedades piezoeléctricas.

El transmisor acústico 100 está eléctricamente conectado al circuito 110, el cual puede ser separado del transmisor 100, por ejemplo para posibilitar el montaje de una recarga de tinta dentro de la pluma.

Sin embargo, el transmisor acústico 100 es demasiado sensible para posibilitar su calentamiento con fines de soldadura, para conectar eléctricamente el transmisor 100 al circuito eléctrico 110, o incluso para la fijación de plástico al transmisor 100. Aunque es opcional el atornillamiento del transmisor, no es apropiado para una producción rápida a gran escala.

La presente invención intenta resolver la dificultad de la conexión eléctrica del transmisor 100 y del circuito eléctrico 110, utilizando un soporte resiliente 120.

El soporte resiliente 120 presiona el circuito eléctrico 110 situándolo en contacto con el transmisor acústico 100, tras la aplicación de una presión mecánica sobre el soporte resiliente 120, para conectar eléctricamente el circuito eléctrico 110 y el transmisor acústico 100.

5 De manera opcional, el soporte resiliente 120 está así mismo configurado para empujar hasta su posición una PCI flexible, con el fin de permitir la colocación de componentes, como por ejemplo unos transmisores de IR en determinadas posiciones.

De modo preferente, el soporte resiliente 120 facilita que la pluma digital 1000 sea más pequeña que las plumas digitales conocidas en la técnica.

10 A continuación se hace referencia a la **Fig. 2a**, la cual es una representación de un soporte resiliente desplegado dentro de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Una pluma digital 2000 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención presenta un cuerpo alargado que termina en una punta de escritura, un elemento de escritura 220 que sobresale de la punta de escritura, un transmisor acústico 210 desplegado en posición adyacente a la punta de escritura. Un circuito eléctrico 240, como por ejemplo una PCI flexible 240 (placa de circuito impreso flexible) o unos conductores.

15 El elemento de escritura de la pluma digital puede ser, pero no se limita a, un recambio de tinta, una punta de lápiz, un rotulador, etc. La pluma digital puede, así mismo, incluir un borrador. La pluma digital, puede, así mismo, permitir que un usuario cambie el color de la escritura, por ejemplo utilizando el montaje de conmutadores, descrito más adelante con detalle en la presente memoria. De manera opcional, el elemento de escritura es, más bien, una punta aguda que no escribe físicamente.

20 La punta digital 2000 incluye así mismo un soporte resiliente 250 que presiona la PCI flexible 240 (o los conductores) para contactar con el transmisor acústico 210, para conectar eléctricamente la PCI flexible 240 y el transmisor acústico 210 (y al cuerpo de la pluma).

De modo preferente, el soporte resiliente 250 puede estar hecho de un material conductor, con el fin de incrementar la conductividad eléctrica entre la PCI flexible 240 y el transmisor acústico 210.

25 De manera opcional, la conductividad eléctrica entre la PCI flexible 240 y el transmisor acústico 210 puede ser incrementada desplegando unos contactos de oro sobre el soporte resiliente 250.

El soporte resiliente 250 asegura el contacto eléctrico entre la PCI flexible 240 y el transmisor acústico 210 como resultado de la presión mecánica aplicada sobre el soporte resiliente 250, por ejemplo desde la carcasa de la pluma.

30 El soporte resiliente 250 tiene forma de "U": macizo por encima y abierto por debajo, de manera que el cuerpo de la pluma se mantiene apretado por la parte del fondo del soporte resiliente 250. El soporte resiliente con forma de "U" 250 comprende una base y unas extensiones que parten perpendicularmente desde la base, y está configurado para el emplazamiento de la PCI flexible 240 o de cualquier otro primer circuito eléctrico, y de un segundo circuito eléctrico dentro de los confines de una carcasa. El soporte resiliente 250 provoca un contacto eléctrico entre los dos circuitos eléctricos, debido al confinamiento dentro de la carcasa, conectando de esta manera los dos circuitos.
35 Mediante la conexión de los dos circuitos, el soporte resiliente 250 conecta eléctricamente la PCI flexible 240 y el transmisor acústico 210.

40 El soporte resiliente 250 presenta una cierta elasticidad para posibilitar su fácil montaje, colocando todas las partes y deslizando en posición el soporte resiliente 250. La fuerza mecánica se mantiene mediante unas patillas elásticas dispuestas sobre la parte superior compuesta por la base referida con anterioridad en la presente memoria. Las patillas elásticas empujan el soporte hacia arriba (mientras la parte del fondo está fijada al cuerpo de la pluma) tal y como se expuso con anterioridad en la presente memoria.

A continuación se hace referencia a la **Fig. 2b**, la cual muestra una pluma digital que presenta un soporte resiliente, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

45 Una pluma digital 2000 presenta un soporte resiliente 290, de acuerdo con lo descrito con anterioridad en la presente memoria. El soporte resiliente 290 presenta, así mismo, unos muelles de lámina 292. Los muelles de lámina 292 están configurados para aplicar presión sobre una cinta del transmisor acústico, conectando de esta manera el transmisor acústico a la PCI flexible 295, de acuerdo con lo descrito con anterioridad en la presente memoria.

50 A continuación se hace referencia a la **Fig. 3**, la cual es una representación digital de una pluma digital que presenta un montaje de conmutadores que comprende dos conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital 3000, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, incluye al menos un transmisor acústico 310, de modo preferente, un transductor ultrasónico.

La pluma digital 3000 comprende así mismo un montaje de conmutadores 320 que presenta al menos dos conmutadores. La pluma digital 3000 presenta un determinado modo que un usuario puede seleccionar oprimiendo al menos dos de los conmutadores, sustancialmente de forma simultánea.

5 De manera opcional, el montaje de conmutadores 320 está mecánicamente diseñado, de acuerdo con técnicas conocidas en la materia, con una posición asociada con el determinado modo de la pluma. De modo preferente, la posición es accesible solo cuando el usuario oprime los dos conmutadores del montaje de conmutadores 320 de manera simultánea, o casi de manera simultánea.

10 A continuación se hace referencia a la **Fig. 4a**, la cual es un diagrama de bloques que ilustra de forma esquemática un diseño mecánico del montaje de conmutadores ejemplar, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Un montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, presenta dos conmutadores 410, 420, montados sobre un vástago de conmutación 450. El vástago de conmutación está equilibrado alrededor de un fulcro 470. De modo preferente, el fulcro 470 es forzado mediante un muelle.

15 Un usuario puede pulsar el primer conmutador 410, colocando con ello el montaje en una primera posición (a), o pulsar el segundo conmutador 420, colocando así el montaje en una segunda posición (b), u oscilar entre las dos posiciones (a, b).

20 Cuando un usuario pulsa los dos conmutadores 410, 420, al mismo tiempo, o casi al mismo tiempo, la presión aplicada sobre los dos conmutadores 410, 420 de manera simultánea, empuja el fulcro 470 contra el muelle y sitúa el montaje en una tercera posición (c) en la que ambos conmutadores están presionados. La tercera posición puede estar asociada con un determinado modo, de acuerdo con lo descrito con anterioridad en la presente memoria.

De manera opcional, el montaje de conmutadores 320 están eléctricamente diseñado, de acuerdo con técnicas conocidas en la materia, con una posición asociada con el modo determinado de la pluma. La posición es accesible solo cuando el usuario presiona los dos conmutadores del montaje de conmutadores 320 sustancialmente de manera simultánea.

25 A continuación se hace referencia a la **Fig. 4b**, la cual es un diagrama de bloques que muestra un primer elemento de cubierta ejemplar para un montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

30 El montaje de conmutadores 320 puede así mismo presentar un elemento de cubierta 4000. El elemento de cubierta 4000 presenta unas prominencias 4100 (o regresiones), que guían a un usuario a presionar uno de los dos conmutadores 410, 420, tal y como se analizó con mayor detalle con anterioridad en la presente memoria. El elemento de cubierta 4000 presenta así mismo una prominencia 4200 (o regresión) central, que guía al usuario, para aplicar una presión, sustancialmente de forma simultánea, sobre los dos conmutadores 410, 420, situando de esta manera el montaje de conmutadores en la tercera posición, descrita con anterioridad en la presente memoria.

35 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 4c**, la cual es un diagrama de bloques que muestra un segundo elemento de cubierta ejemplar para un montaje de conmutadores, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

El elemento de cubierta 4500 está montado sobre el montaje de conmutadores, de manera que las prominencias (regresiones) quedan situadas por encima de sus dos conmutadores 4520, descritos con anterioridad en la presente memoria.

40 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 5a**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que representa un conmutador táctil, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, incluye un conmutador de contacto liso configurado para accionar la pluma digital tras la aplicación de una presión mecánica sobre el conmutador de contacto liso.

45 El conmutador de contacto liso está montado dentro de la pluma digital, de manera que la presión mecánica sea aplicada sobre el conmutador de contacto liso cuando la pluma toque una superficie (como por ejemplo una hoja de papel), por ejemplo cuando un usuario escriba utilizando la pluma digital.

50 De modo preferente, la presión aplicada puede ser muy pequeña, de modo preferente inferior a veinticinco gramos. De modo más preferente, la distancia de desplazamiento de la activación del conmutador es muy pequeña (digamos, inferior a 0,1 mm), y no es detectada por el usuario que utiliza la pluma.

El conmutador de contacto liso puede ser montado sobre un circuito eléctrico abierto, como por ejemplo una placa de circuito impreso (PCI) flexible, sobre un circuito regular, o sobre dos circuitos separados de material conductor, etc.. Como resultado de ello, no se requieren alambres o cintas para conectar el conmutador al circuito eléctrico.

En una forma de realización preferente, un adhesivo concéntrico 510 con propiedades de conducción eléctrica es aplicado sobre un elemento resiliente 530, eléctricamente conectado a un lado de un circuito eléctrico abierto.

5 La parte superior del conmutador de contacto liso es el elemento resiliente plano y comprimible 530 que presenta propiedades conductoras, montado sobre el adhesivo 510, tal y como se muestra en una vista en sección transversal (5a - 2) a lo largo de la línea AA de la vista desde abajo (Fig. 5a - 1). De manera opcional, el elemento resiliente está hecho de un material conductor o las propiedades conductoras se aplican al elemento resiliente 530, mediante la adición de un aditivo, como por ejemplo una cinta o un pegamento conductores sobre el elemento resiliente 530.

10 Una presión aplicada en el centro de la parte superior del elemento resiliente 530 del conmutador de contacto liso comprime el elemento resiliente 530 hasta un aposición que constituye una trayectoria eléctrica desde un segundo lado del circuito eléctrico abierto, a través del elemento resiliente 530, a través del adhesivo concéntrico 510, y hasta el primer lado del circuito eléctrico, cerrando de esta manera el circuito eléctrico, accionando con ello la pluma digital.

15 La presión de accionamiento es controlada por el grosor del adhesivo concéntrico 510, por el diámetro interior del adhesivo concéntrico 510 y por el grosor del elemento resiliente 530.

De manera opcional, el elemento resiliente está hecho de un material de Tereftalato de Polietileno - (PET) cubierto con tinta conductora, y el adhesivo concéntrico es una capa muy delgada, de no más de 0,1 mm, y está hecha de 3M™ Z-Axis, o productos similares. De manera opcional, el elemento resiliente 530 está hecho de un metal conductor.

20 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 5b**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra un adhesivo que presenta una abertura, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

25 De modo preferente, el adhesivo 5100 utilizado en el conmutador de contacto liso, descrito con anterioridad en la presente memoria, incluye unos orificios de ventilación 5150, para liberar la presión del aire atrapado dentro de la cavidad constituida por el elemento resiliente 530, el adhesivo, y el circuito eléctrico cerrado por el conmutador de contacto liso tras la compresión del elemento resiliente 530.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 6a**, la cual es un diagrama simplificado que ilustra una primera pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

30 De modo preferente, una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, presenta una estructura interna que sujeta entre sí las partes funcionales y una carcasa que presenta un elemento de cubierta cambiable (envuelta).

35 La parte interior puede contener un transductor acústico, unos emisores de IR, un circuito eléctrico, como por ejemplo una PCI flexible, conmutadores, etc. La carcasa cubre la parte del interior y presenta algunas superficies de contacto mecánico que permiten su conexión con la parte interna. La carcasa puede presentar propiedades funcionales adicionales, como por ejemplo un receptáculo para batería.

En una forma de realización preferente, se introduce una variedad de elementos de cubierta cambiables, de vivos colores y específicamente diseñados proporcionando así una gama de cubiertas (envueltas) de la pluma digital.

40 De manera opcional, un fabricante de la pluma monta la pluma con un elemento de cubierta entre una diversidad de elementos de cubierta y el usuario final no cambia el elemento de cubierta. De modo preferente, al usuario final se le permite cambiar el elemento de cubierta de la carcasa, proporcionando así a la pluma digital una apariencia diferente y unos diferentes tacto o textura.

Por ejemplo, una pluma digital 6100 presenta una carcasa la cual incluye un elemento de cubierta (envuelta) cambiable central 610, conectado al bastidor de soporte 611 de la batería y a la punta 612 de la pluma, utilizando unos cierres de ajuste rápido 615, visibles o escondidos, tal y como son conocidos en la técnica.

45 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 6b**, la cual es un diagrama simplificado que ilustra una segunda pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital 6200 presenta una carcasa la cual incluye un elemento de cubierta (envuelta) cambiable 6210, conectado a una punta 6220 de la pluma.

50 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 6c**, la cual es un diagrama simplificado que ilustra una tercera pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital 6300 presenta una carcasa la cual incluye un elemento de cubierta (envuelta) cambiable 6310, conectado a una cubierta 6320 de la batería.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 6d**, la cual es un diagrama simplificado que ilustra una cuarta pluma digital que presenta un elemento de cubierta cambiable, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital 6400 presenta una carcasa la cual incluye un elemento de cubierta (envuelta) cambiable 6410, conectado a una cubierta inferior 6420.

De modo preferente, la pluma digital es una pluma digital retraíble que permite el recubrimiento del elemento de estructura situado en la punta de la pluma, por ejemplo en la punta de un cartucho de tinta desplegado dentro de la pluma, (estilete o lápiz).

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 7a**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una primera pluma digital retraíble de acuerdo con una primera forma de realización preferente de la presente invención.

De acuerdo con una primera forma de realización preferente, la pluma digital 700 presenta una parte rotatoria 710 la cual se desplaza hacia delante o hacia atrás cuando un usuario rota la parte 710.

La parte rotatoria 710 se desplaza hacia delante y cubre un elemento de escritura 720, que sobresale de la punta 715 de la pluma digital 700, cuando el usuario rota la parte 710 en una dirección. La parte rotatoria 710 se desplaza hacia atrás y deja al descubierto el elemento de escritura 720, cuando el usuario rota la parte 710 en dirección opuesta.

De modo opcional, el desplazamiento rotacional de la parte rotatoria 710 es transformado en un desplazamiento lineal cuando la parte rotatoria 710 se desplaza hacia delante, para cubrir el elemento de escritura 720, o hacia atrás, para dejar al descubierto el elemento de escritura 720. La transformación puede resultar facilitada mediante una pista helicoidal, que guía la parte rotatoria 710, tal y como se conoce en la técnica.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 7b**, la cual es un diagrama simplificado que ilustra una segunda pluma digital retraíble de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una carcasa de la pluma digital incluye una envuelta 7120 y una punta retraíble 7110. La punta retraíble 7110 está conectada mediante un mecanismo de espiral 7100 a la envuelta 7120. El mecanismo de espiral 7100 provoca un desplazamiento lineal de la punta hacia dentro y hacia fuera. El movimiento de rotación es aplicado por el usuario entre la punta 7110 y la envuelta 7120.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 8a**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una tercera pluma digital retraíble, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital retraíble 800 comprende una carcasa alargada 805, que cubre un cuerpo alargado 820 que termina en una punta de escritura, sobre la cual sobresale un elemento de escritura 810, como por ejemplo una punta de recambio de tinta.

El cuerpo alargado 820 puede ser desplazado hacia delante, para dejar al descubierto el elemento de escritura 810, y hacia atrás para cubrir el elemento de escritura situándolo dentro de la carcasa 805 de la pluma digital 800.

De modo opcional, el cuerpo alargado 820 es forzado hacia atrás por un muelle 830, empujando y situando de esta forma en posición el cuerpo alargado 820 donde el elemento de escritura 810 queda cubierto por la carcasa.

De modo preferente, el cuerpo alargado 820 puede quedar sujeto en posición cuando el elemento de escritura 810 está al descubierto, mediante el medio de sujeción 850. De manera opcional, puede ser utilizado un sistema de ajuste rápido, un cierre, etc. para bloquear el cuerpo alargado sobre el borde de la carcasa 805.

De manera opcional, una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente, puede presentar unas partes móviles, como por ejemplo un recambio, un armazón, una punta, un alojamiento para la batería o cualquier otra pieza, o una combinación de éstas. El desplazamiento entre las partes móviles puede ser facilitado utilizando diseños similares al diseño descrito con anterioridad, utilizando el sistema de las Figs. 7 y 8.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, hay instalados varios emisores infrarrojos (IR), en diversos puntos de la pluma digital para mayor robustez.

Como resultado de ello, si uno de los emisores IR está cubierto, por ejemplo por la mano de un usuario mientras está sujetando la pluma digital, las otras partes se mantienen en conexión con un receptor.

Ejemplos de los posibles puntos en la pluma digital en los que los emisores IR pueden ser desplegados incluyen, pero no se limitan a: la parte inferior de la pluma digital, la parte superior, sobre la parte de más arriba de la pluma,

sobre una PCI flexible instalada dentro de la pluma digital, (tal y como se describió con anterioridad en la presente memoria), etc.

De modo preferente, la carcasa de la pluma digital incluye un material blando, como por ejemplo un material de caucho para proporcionar una mayor comodidad para que el usuario sujete la pluma digital.

- 5 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 8b**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una cuarta pluma digital retraíble, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital puede presentar un armazón retraíble 7250, empujado por un botón 7270 montado sobre la parte superior de la pluma digital, utilizando un mecanismo de boqueo 7200.

- 10 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 9**, la cual es un diagrama de bloques que ilustra de forma esquemática una pluma digital que presenta dos transmisores acústicos de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una pluma digital 900 puede presentar dos transmisores acústicos 930. La instalación de dos transmisores acústicos dentro de una pluma digital puede presentar diversas ventajas, las cuales pueden incluir, pero no se limitan a, las siguientes:

- 15 1) Posibilitar que el receptor estime el emplazamiento de cinco dimensiones (5D) de la pluma el cual incluye el emplazamiento en tres dimensiones, y los ángulos de apoyo de la pluma digital, o un emplazamiento de seis dimensiones (6D) de la pluma, el cual incluye el emplazamiento en cinco dimensiones (5D) así como los datos relativos a la rotación de la pluma digital.
- 20 2) Estimar con mayor precisión la posición del elemento de escritura y compensar la diferencia de la distancia entre el transductor y el elemento de escritura.
- 3) Posibilita unas funciones de juego, utilizando la pluma digital como una palanca de mando.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 10**, la cual es un diagrama que ilustra de forma esquemática un manguito digital para un elemento de escritura.

- 25 El manguito digital 1000 comprende un transmisor de señal acústica, para transmitir una señal acústica. El manguito digital 1000 puede, así mismo, comprender un circuito eléctrico, una fuente de energía, u otros elementos, de acuerdo con lo descrito respecto de una pluma digital con anterioridad en la presente memoria.

Un manguito digital 1000 puede ser montado sobre un instrumento de escritura digital 1100, como por ejemplo una pluma, un lápiz, un rotulador, etc.

- 30 El manguito digital 1000 puede ser llevado sobre un dedo. Por ejemplo, Epos Technologies™ proporciona un producto de "estilete en la punta del dedo".

De modo preferente, el manguito digital 10000 incluye así mismo un sensor de escritura 10200. El sensor de escritura 10200 está configurado para detectar un desplazamiento (o una fricción) del dispositivo de escritura 10100, con respecto al manguito digital 10000 montado sobre él.

- 35 Es decir, cuando un usuario, que sujeta una pluma montada con el manguito 1000, comienza a escribir con la pluma, se produce un desplazamiento relativo (o fricción) entre la pluma que toca un papel y el manguito 1000. El desplazamiento relativo (o fricción) es detectado por el sensor de escritura 10200. El sensor de escritura 10200, a su vez, acciona el transmisor acústico, por medio de una circuitería eléctrica. A continuación, el transmisor acústico transmite las señales acústicas, por ejemplo a una unidad de recepción, de acuerdo con lo descrito con mayor detalle más adelante en la presente memoria con respecto a un sistema de pluma digital.

- 40 A continuación, se hace referencia a las **Figs. 11a - e**, las cuales son representaciones esquemáticas de un enrejado de la pluma digital para un instrumento de escritura de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Típicamente, el transmisor acústico, específicamente un transductor ultrasónico presenta algunas irregularidades. Las irregularidades provocan que el transductor no sea enteramente omnidireccional.

- 45 Las irregularidades se derivan en que una parte del transductor presenta un defecto inherente, debido a que el transductor está fabricado a partir de un laminado de papel metalizado rectangular para constituir un cilindro. La laminación constituye una parte pasiva la cual no irradia energía acústica. El efecto inherente provoca que la señal existente en la parte delantera del objeto sea mucho más débil que en la parte delantera de otras partes del transductor ultrasónico.

Típicamente, la posición de la pluma digital se determina utilizando un algoritmo, en base a una medición del TOA (tiempo de llegada) de las señales acústicas procedentes del transductor acústico. Generalmente, el algoritmo compara el TOA de las señales con las señales de IR transmitidas desde la pluma digital.

- 5 Como resultado del defecto inherente, la suma de las señales recibidas en un punto determinado en el espacio que rodea el transmisor acústico presenta un desplazamiento de fase, en comparación con otros puntos situados a una distancia similar alejada del transmisor acústico.

Una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente, incluye una guía de ondas acústicas situada en posición adyacente a un transmisor acústico de la pluma digital.

- 10 De modo preferente, la guía de ondas acústicas incluye una pluralidad de aletas 1110 que irradian hacia fuera en una dirección alejada del transmisor de señales acústicas.

De modo más preferente, las aletas 1110 están situadas para dividir espacialmente el espacio que rodea el transmisor acústico en sectores direccionales.

Las aletas 1110 sustancialmente aíslan las señales acústicas transmitidas por el transmisor acústico a través de uno de los sectores de las señales acústicas transmitidas desde el transmisor acústico a través de los demás sectores.

- 15 Es decir, para eliminar el desplazamiento de la localización, las aletas 1110 están situadas para dividir el espacio situado alrededor del transmisor acústico en sectores, de manera que cada sector esté desacoplado o aislado de los demás sectores.

- 20 Como resultado de la división del espacio existente alrededor del transmisor acústico en sectores significativamente aislados, el desplazamiento de fase se elimina de manera considerable. La eliminación del desplazamiento de fase puede mejorar las técnicas de descodificación de la posición basadas en la correlación de las señales acústicas. Sin embargo, la amplitud de la suma de las señales transmitidas a través de cada punto en uno de los sectores situados alrededor del transmisor acústico se reduce, dado que las señales procedentes de los demás sectores se eliminan de manera significativa del sector.

- 25 De manera opcional, el enrejado dispuesto alrededor del transmisor acústico puede estar diseñado de modo distinto al diseño de aletas descrito con anterioridad.

Por ejemplo, el enrejado puede comprender una abertura en espiral que mantenga una sola abertura, un enrejado que avance hacia arriba combinado con un enrejado que avance hacia abajo (manteniendo una abertura para la liberación de aire entre ellos), etc.

- 30 De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, se proporciona un receptor configurado para recibir las señales acústicas transmitidas desde una pluma digital, concebido para ser utilizado para determinar el emplazamiento de la pluma digital, por ejemplo para digitalizar de forma automática la escritura desarrollada utilizando la pluma digital.

- 35 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 12**, la cual es una representación esquemática de una primera unidad de recepción para recibir una señal acústica procedente de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una unidad de recepción 1200, configurada para recibir las señales acústicas procedentes de una pluma digital, puede presentar una placa de metal 1210 montada sobre el cuerpo 1220 de la unidad de recepción, para fijar la unidad de recepción 1200 a una hoja de papel.

- 40 Presión sobre un extremo 1210 - a de la placa de metal provoca que el otro extremo 1210 - b abra un espacio libre existente entre el otro extremo 1210 - b y el cuerpo 1220 de la unidad de recepción 1200. A través del espacio libre abierto, una hoja de papel puede ser insertada entre el extremo 1210 - b de la placa y el cuerpo 1220 de la unidad de recepción 1200.

- 45 La liberación del extremo presionado 1210 - a de la placa de metal provoca que el otro extremo 1210 - b retroceda hasta su posición natural y aplique una fuerza sobre la hoja de papel la cual es presionada entre el extremo 1210 - b de la placa y el cuerpo 1220 de la unidad de recepción 1210.

La placa de metal 1210 y el cuerpo 1220 de la unidad de recepción 1200 pueden presentar unas propiedades adicionales de superficie no plana (como por ejemplo unas almohadillas de caucho las cuales permitan una mayor fricción entre el papel y el cuerpo 1220 de la unidad de recepción).

- 50 De modo preferente, la placa de metal 1210 puede estar perfilada, para provocar una ligera deformación del papel con el fin de conseguir un mejor agarre de la hoja de papel.

Una o más unidad(es) de recepción 1200 puede(n) estar acoplada(s) sobre el centro de la hoja de papel, o sobre los bordes de la hoja.

De modo preferente, el cuerpo 1200 de la unidad de recepción y la placa presentan unos retenedores 1212 que ajustan a los 90 grados de una esquina de la hoja de papel (y mantienen la unidad de recepción en un ángulo de 45 grados).

5 El emplazamiento de la unidad de recepción 1200 sobre la esquina de la hoja de papel en lugar de sobre la parte media de la hoja presenta varias ventajas, como por ejemplo: Repetibilidad, Precisión - una unidad de recepción situada en la esquina presenta una perspectiva mejor, mejorando su precisión, Menos zonas muertas - en cuanto el ángulo operativo de la unidad de recepción situada en una esquina de la hoja de papel es mucho menor que cuando una unidad de recepción está situada en la mitad del papel.

10 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 13**, la cual es una representación esquemática de una segunda unidad de recepción para recibir una señal acústica procedente de una pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Una unidad de recepción 1300, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, incluye dos micrófonos 1330.

15 De manera opcional, los dos micrófonos son unos receptores ultrasónicos, de acuerdo con lo conocido en la técnica. De modo preferente, los dos micrófonos son micrófonos de electreto o, como alternativa, micrófonos MEMS. Los micrófonos de electreto son micrófonos en miniatura que funcionan a base de principios de micrófonos electrostáticos, tal y como es conocido en la técnica, pero presentan unos diafragmas poliméricos cargados de manera permanente. Los micrófonos de electreto presentan unos preamplificadores en miniatura incorporados, y requieren una energía de corriente continua (cc) de baja tensión (típicamente procedente de una batería de 1,5 a 18 voltios).

20 Los micrófonos de electreto son típicamente utilizados en dispositivos de sujeción manual, como por ejemplo juegos informáticos móviles, teléfonos móviles, etc.

La unidad de recepción 1300 incluye así mismo un circuito eléctrico.

25 El circuito eléctrico está configurado para extraer una señal ultrasónica, recibida por los micrófonos 1330, por ejemplo mediante la ejecución de una conversión - reducción de frecuencia, la filtración de señales, las técnicas de amplificación de señales, u otros procedimientos.

Algunos de los procedimientos utilizados por el circuito eléctrico se describen con mayor detalle en la Solicitud Internacional del solicitante No. WO 03/088136, titulada "Procedimiento y sistema para la obtención de datos posicionales" ["Method and system for obtain positional data"], depositada el 14 de abril de 2003.

30 De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, los dos micrófonos 1330 están situados a una distancia entre sí de menos de 65 mm.

Las señales recibidas desde los dos micrófonos 1330 situados a una distancia entre sí menor de 65 mm, pueden ser procesados para generar datos posicionales relacionados con la pluma digital.

35 El procesamiento puede ser llevado a cabo utilizando procedimientos de digitalización, por ejemplo utilizando señales transmitidas y recibidas, de acuerdo con lo descrito con mayor detalle más adelante en la presente memoria.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, un procesador, conectado con una o más unidad(es) de recepción, está configurado para procesar la señal acústica, recibida en la(s) unidad(es) de recepción, para determinar la presencia de la pluma digital en un área predefinida.

40 De modo preferente, el procesador puede ser configurado para desencadenar una funcionalidad predefinida cuando un usuario sitúa la pluma digital en un área predefinida.

45 De modo opcional, el usuario puede ser provisto de un mapa impreso o de unos menús, y situar la(s) unidad(es) de recepción sobre el mapa o los menús. Cuando el usuario sitúa la pluma digital sobre un icono que presenta el área definida, impreso sobre el papel, la pluma digital está presente en el área predefinida. Como consecuencia de ello, la funcionalidad predefinida es desencadenada por el procesador.

50 Por ejemplo, el usuario puede disponer de un menú impreso que presente unos iconos dibujados, como por ejemplo un borrador, un rotulador, etc. El usuario puede desplegar la(s) unidad(es) de recepción sobre los menús impresos. Si el usuario sitúa la pluma digital sobre el icono del borrador, el procesador conmuta a un modo de borrado y la pluma digital funciona como borrador. Si el usuario sitúa la pluma digital sobre el icono del rotulador, el conmutador conmuta a un modo de rotulador y la pluma digital funciona como rotulador.

De modo preferente, la carcasa 1320 de la unidad de recepción 1300 es utilizada como aparato de montaje. Un operario que monte la unidad de recepción 1300 puede insertar los micrófonos 1330 en su posición dentro del

cuerpo 1320, y soldar una placa de circuito impreso (PCI) eléctrica en una posición dentro del cuerpo 1320. El operario puede entonces conectar la PCI a los micrófonos 1330.

De manera opcional, la unidad de recepción 1300 puede ser fijada de manera desmontable a otro elemento, por ejemplo un portapapeles utilizado por un estudiante, etc.

- 5 De modo preferente, la carcasa 1320 de la unidad de recepción 1300 incluye un elemento de cubierta cambiabile.

El elemento cambiabile puede proporcionar a un usuario de la unidad de recepción 1300, a un fabricante de la unidad de recepción 1300, o a ambos, la opción de modificar el color y la apariencia de la unidad de recepción 1300.

- 10 De manera opcional, la carcasa 1320 de la unidad de recepción 1300 puede, así mismo, alojar un cable de de interconexión en serie, enrollándolo e introduciéndolo y estirándolo y retirándolo de la carcasa. De modo preferente, un conector situado en el extremo del cable de interconexión puede ser sujeto a la carcasa 1320. El cable de interconexión alojado ayuda a mantener la recepción compacta

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 14**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra un sistema de pluma digital, de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 15 El sistema 1400 de pluma digital, incluye una pluma digital 1410, y uno o más receptor(es) 1420 de la pluma digital, de acuerdo con lo descrito con mayor detalle con anterioridad en la presente memoria.

El sistema 1400 incluye así mismo un procesador 1450, que comunica con la(s) unidad(es) de recepción 1420.

El procesador 1450 está configurado para procesar unas señales acústicas, transmitidas desde la pluma digital 1410 y recibidas por la(s) unidad(es) de recepción 1420.

- 20 Mediante el procesamiento de las señales acústicas recibidas, el procesador 1420 determina el emplazamiento de la pluma digital 1410.

De manera opcional, el procesamiento incluye así mismo la determinación de la presencia de la pluma digital 1410 en un área predefinida, y el desencadenamiento de una funcionalidad predefinida tras la presencia determinada en el área predefinida, de acuerdo con lo descrito con anterioridad en la presente memoria.

- 25 De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, el emplazamiento de la pluma digital de acuerdo con las señales acústicas transmitidas desde la pluma digital es llevado a cabo utilizando un algoritmo de descodificación. El algoritmo de descodificación puede ser desarrollado en una unidad de descodificación 1470. La unidad de descodificación 1470 puede ser desarrollada como parte del procesador 1450, como parte de un dispositivo que comunique con el procesador 1450, como parte de la(s) unidad(es) de recepción 1420, etc.

- 30 A continuación, se hace referencia a la **Fig. 15**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra una unidad de descodificación.

Una unidad de descodificación 70 incluye un detector 72 de verosimilitud máxima, el cual utiliza un modelo 77 de señales matemático del canal, un correlador 71, un detector de verosimilitud máxima, un estimador de la trayectoria y un estimador de temporización de la transmisión.

- 35 El detector 72 de verosimilitud máxima genera unos datos de distancia más verosímiles relacionados con la distancia de la pluma digital respecto de una unidad de recepción en base a las señales recibidas desde la pluma digital, y alimenta al estimador 73 de la trayectoria con los datos de la distancia de mayor verosimilitud.

- 40 El detector 72 de verosimilitud máxima estima la posición del transmisor y alimenta al estimador 73 de la trayectoria con diversas opciones para la localización del transmisor, presentando cada opción una probabilidad asociada con aquél. El estimador 73 de la trayectoria utiliza así mismo unas posiciones posibles previamente calculadas desde un banco de muestreo 75 (y sus probabilidades), suministrado por un estimador 76 de temporización del transmisor, con el fin de emitir las coordenadas estimadas correctas 74 de la posición del transmisor.

El algoritmo de descodificación es utilizado para convertir las versiones digitales de las señales acústicas de la pluma digital en coordenadas de la posición para su traspaso a un sistema informático local, una aplicación informática o similares.

- 45 El algoritmo de descodificación toma en cuenta, de modo preferente, las capacidades de la frecuencia de muestreo relativamente bajas que verosimilmente se muestran disponibles, mediante el desarrollo de una conversión reductora de la frecuencia. De modo preferente, el estimador 73 de la trayectoria utiliza procedimientos de interpolación conocidos en la técnica, para compensar la tasa de muestreo relativamente baja.

- 50 Así mismo, el algoritmo, de modo preferente, incluye una capacidad para gestionar el ruido. El algoritmo está, de modo preferente, adaptado para otras cuestiones específicas implicadas en la gestión de las señales acústicas transmitidas desde la pluma digital.

Los procedimientos de emplazamiento de la posición tradicionales se concentran en el uso de señales acústicas muy cortas y enérgicas, como señal de emplazamiento. Con el fin de conseguir una resolución satisfactoria, procedimientos tradicionales dictan frecuencias de muestreo elevadas, típicamente superiores a 400KHz, con el fin de poder encontrar dichas señales de emplazamiento cortas y no perderlas por entero.

- 5 Por el contrario, los ejemplos presentes no utilizan, de modo preferente, tasas de muestreo superiores a 44,1KHz, dado que dichas frecuencias son incompatibles con la base instalada del equipo de procesamiento de sonidos, como por ejemplo los micrófonos de electroreto.

Así mismo, se recomienda mantener la frecuencia de sonido de la señal de baliza más alta de 20KHz, esto es, dentro del alcance ultrasónico, para que los usuarios no lo oigan.

- 10 En otro modo preferente, la tasa de muestreo puede ser superior a 44,1KHz, por ejemplo 100KHz. Esto es posible mediante una unidad de recepción que esté configurada para una tasa de muestreo elevada. La tasa de muestreo más alta permite un mejor rechazo del ruido de la banda de audio y un ancho de banda más alto de la señal transmitida.

- 15 Un ejemplo preferente utiliza una solución en la cual los datos son modulados sobre una señal portadora ultrasónica o una forma de onda. Los datos pueden ser de frecuencia modulada (FM) o de fase modulada (PM), sobre la portadora que comprenda la señal ultrasónica. De manera opcional, pueden ser utilizados otros procedimientos conocidos.

- 20 El algoritmo de descodificación, de modo preferente, descodifica la señal modulada y reconstruye la formación de la posición original que incorpora la señal a partir de los resultados de su muestreo. Es preferente utilizar señales de banda limitada con el fin de conseguir un nivel de resolución deseado.

De modo preferente, unas modulaciones de onda continua (CW), como por ejemplo un espectro expandido y un desplazamiento de frecuencias son utilizadas en el hallazgo de la posición acústica para superar la reverberación y los efectos multitrayectoria.

- 25 Un ejemplo preferente utiliza el detector 72 de verosimilitud máxima para descodificar las señales recibidas desde las unidades de recepción, para determinar las distancias de la señal digital desde la(s) unidad(es) de recepción individual(es).

En el detector 72 de verosimilitud máxima, las señales acústicas recibidas desde las unidades de recepción son comparadas con las señales de referencia en una tabla de consulta (LUT) 68.

- 30 La comparación indica una señal más verosímil, y a partir de la señal más verosímil, se determina una distancia como la distancia desde la cual la señal fue con mayor verosimilitud transmitida.

El detector 72 de verosimilitud máxima utiliza, de modo preferente, un modelo 77 matemático completo de señales del canal respecto del cual comparar las señales recibidas, para que pueda obtenerse una distancia de adaptación óptima.

- 35 Como alternativa, la forma de onda esperada puede ser muestreada en la tasa Nyquist, y cualquier divergencia de temporización entre los puntos de muestreo puede ser superada mediante funciones de extrapolación, para revelar la distancia.

A continuación, se hace referencia a la **Fig. 16**, la cual es un diagrama de bloques simplificado que ilustra componentes ejemplares de un modelo matemático para su incorporación en un detector de verosimilitud máxima.

- 40 El modelo 20 comprende una secuencia $S(t)$ de señales iniciales, generadas en el generador de señales, el cual es alimentado a la función de transferencia del transmisor acústico 26 con su filtro 25. La pluma digital 14 es seguida por el canal 27. El resultado es entonces alimentado a la trayectoria de recepción del receptor, el cual incluye la función de transferencia 29 para el receptor ultrasónico, y el filtrado 30.

- 45 La modelación completa del canal es útil en el diseño del detector 72 de verosimilitud máxima en el sentido de que posibilita que se estructuren unas señales esperadas precisas respecto de las cuales las señales acústicas recibidas, idealmente, difieren solo en la fase.

El detector (estimador) 70 es, a continuación, capaz, de una manera relativamente fácil de distinguir la señal más verosímil, la cual, a su vez, se corresponde con la distancia más verosímil desde la pluma hasta la unidad de recepción.

- 50 De modo preferente, la señal de infrarrojos (IR) transmitida desde los transmisores de IR, diseminados sobre la cara de la pluma digital, es utilizada para establecer el inicio del retardo y, así mismo, para sincronizar los relojes entre la pluma digital y los receptores.

En la Figura 15, la trayectoria de sincronización 76 se indica, así mismo, sobre el modelo.

La persona experta en la materia apreciará que las señales acústicas presentan funciones de transferencia angular diferentes. Un ecualizador puede ser utilizado con el fin de compensar este hecho.

5 La persona experta apreciará que, en lugar de un modelo, puede ser utilizada una tabla de consulta. Así mismo, pueden ser utilizados otros detectores, y hay varios descodificadores conocidos de las señales de FM, como por ejemplo el PLL (un circuito electrónico que consiste en un detector de fase, un filtro paso bajo y un oscilador de tensión controlada), una desmodulación I / Q, una multiplicación de fase, etc.

A continuación, se hace brevemente referencia a la **Fig. 17**, la cual es un gráfico en dos partes que muestra una función de correlación ejemplar.

10 La parte superior 1710 del gráfico muestra la función, y la parte inferior 1720 del gráfico es una vista de tamaño aumentado o enfocada en primer plano de la parte central superior del gráfico.

Se espera que durante la vigencia de esta patente se desarrollen muchos dispositivos y sistemas relacionadas y el alcance de los términos incluidos en la presente memoria, especialmente respecto de los términos "Digital", "Pluma", "Transmisor Acústico", "Transductor Ultrasónico", "Micrófono" y "Procesador", pretende incluir, *a priori*, todas las nuevas técnicas referidas.

15 Objetivos, ventajas y características novedosas adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a la persona experta en la materia tras el examen de los ejemplos expuestos, los cuales no pretenden ser limitativos.

20 Aunque la invención ha sido descrita en combinación con las formas de realización específicas, es evidente que los expertos en la materia podrán sin dificultad advertir la existencia de alternativas, modificaciones y variantes. En consecuencia, se pretende abarcar todas las alternativas, modificaciones y variantes referidas que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Una pluma digital (1000) que comprende: un circuito eléctrico (110); un transmisor acústico (100), separado de dicho circuito eléctrico (110), y configurado para transmitir señales acústicas, siendo dicho transmisor acústico (100) un transductor ultrasónico, y siendo dicha señales acústicas señales ultrasónicas; y **caracterizada por** un soporte resiliente (120, 250), configurado para presionar mecánicamente dicho circuito eléctrico (110) para establecer una conexión eléctrica con dicho transmisor tras la aplicación de una presión mecánica aplicada sobre dicho soporte resiliente (120, 250) sobre un cuerpo de la pluma mediante una carcasa de la pluma, comprendiendo dicho soporte resiliente (120, 250) una base que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicha pluma, presentado el soporte resiliente una estabilidad que permite su fácil montaje mediante el deslizamiento en posición del soporte resiliente (120, 250), elevándose unas extensiones en perpendicular desde cada lado de dicha base para fijar dicho soporte resiliente (120, 250) a un cuerpo de dicha pluma digital (1000), comprendiendo dicho transmisor acústico (100) un transmisor cilíndrico (100) y una cinta, comprendiendo dicho circuito eléctrico (110) una PCI flexible, comprendiendo el soporte resiliente (120, 250) una sección transversal con forma de U y estando configurado para el confinamiento de una parte de dicha PCI flexible (110) y de dicha cinta dentro de la carcasa de la pluma.
- 2.- La pluma digital de la reivindicación 1, en la que dicha carcasa comprende un elemento de cubierta cambiable (610).
- 3.- La pluma digital de la reivindicación 1, que comprende así mismo una pluralidad de emisores infrarrojos, desplegados sobre una pluralidad de posiciones sobre la pluma digital para emitir una luz infrarroja.
- 4.- Una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo así mismo la pluma un montaje de conmutadores que presenta dos puntos de conmutación (410, 420) para presionar sobre dicho montaje para obtener, respectivamente, unos primero y segundo modos de conmutación, presentando así mismo el montaje un tercer modo seleccionable cuando dichos dos puntos de conmutación son presionados sustancialmente de manera simultánea.
- 5.- La pluma digital de la reivindicación 4, en la que dicho montaje de conmutadores comprende un vástago de conmutación (450) equilibrado alrededor de un fulcro (470), en la que dicho fulcro (470) está configurado de manera resiliente para retener dicho vástago de conmutación (450) en una entre una posición de palanca superior (a y b) y una posición de recepción inferior (c) y en la que cuando dichos dos puntos de conmutación (410, 420) son presionados sustancialmente de manera simultánea presenta el efecto de descender dicha palanca hasta dicha posición de recepción (c).
- 6.- Una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende así mismo: una punta (6220) de la pluma, estando dicho transmisor acústico (100) configurado para transmitir señales acústicas, y estando situado en proximidad a dicha punta (6220) de la pluma; y un conmutador de contacto, configurado para accionar suavemente la punta digital después de la transmisión a ella de una presión de escritura procedente de dicha punta (6220) de la pluma.
- 7.- La pluma digital de la reivindicación 6, en la que dicho conmutador de contacto comprende: un elemento resiliente (530) montado sobre un primer lado de un circuito eléctrico abierto, y desconectado de dicho lado de dicho circuito eléctrico, siendo dicho elemento resiliente (530) comprimible hasta una posición en la que dicho elemento resiliente (530) contacta con dicho segundo lado de dicho circuito eléctrico, cerrando de esta forma dicho circuito eléctrico, después de la aplicación de dicha presión de escritura que comprime dicho elemento de cierre del circuito hasta dicha posición.
- 8.- El aparato de la reivindicación 7, en el que dicho elemento resiliente (530) comprende así mismo un aditivo conductor (510), para que dicho elemento resiliente (530) sea eléctricamente conductor.
- 9.- El aparato de la reivindicación 7, en el que dicho elemento resiliente (530) está hecho de un material eléctricamente conductor.
- 10.- El aparato de la reivindicación 7, en el que dicho elemento resiliente (530) está pegado a dicho circuito eléctrico.
- 11.- La pluma digital de la reivindicación 6, en la que dicha presión de escritura es menor de 25 gramos.
- 12.- La pluma digital de la reivindicación 6, en la que dicha presión de escritura comprime dicho elemento resiliente a lo largo de una distancia inferior a 0,1 mm.
- 13.- La pluma digital de la reivindicación 6, en la que dicha presión de escritura sobre dicho conmutador de contacto liso es generada cuando la pluma digital (1000) toca una superficie.
- 14.- Una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende así mismo: un cuerpo alargado (820) que termina en una punta de escritura; un elemento de escritura (720) que sobresale de dicha punta de escritura; estando dicho transmisor acústico (100) desplegado en posición adyacente a dicha punta de escritura, configurado para transmitir una señal acústica, y una cubierta rotatoria (710), montada en posición adyacente a dicha punta de

escritura (715), cubriendo dicho elemento de escritura (720) después de haber efectuado una rotación en una dirección, y dejando al descubierto dicho elemento de escritura después de haber efectuado una rotación en una dirección opuesta a dicha una dirección.

15.- Una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende así mismo: un cuerpo alargado (820) que termina en una punta de escritura (715); un elemento de escritura (810) que sobresale de dicha punta de escritura (715),

en la que dicho transmisor acústico (100) es desplegado en posición adyacente a dicha punta (715) de escritura, configurado para transmitir dicha señal acústica, y cubriendo una carcasa alargada (805) dicho cuerpo alargado (820), siendo dicho cuerpo alargado (820) amovible por dentro de dicha carcasa alargada (805) para dejar al descubierto y cubrir dicho elemento de escritura (810).

16.- La pluma digital de la reivindicación 15, que comprende así mismo un muelle (830) que fuerza a dicho cuerpo alargado (820) hasta una posición en la que dicho elemento de escritura (810) queda cubierto por dicha carcasa alargada (805), y un medio (850) para fijar dicho cuerpo alargado (820) en una posición en la que dicho elemento de escritura (810) está al descubierto.

17.- La pluma digital de la reivindicación 1, que comprende así mismo dos transmisores (100) de señales acústicas, estando cada transmisor de señales acústicas configurado para transmitir una señal acústica, y estando situados, respectivamente, a cada lado de la pluma digital.

18.- Una pluma digital de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho transmisor (100) de señales acústicas está configurado para transmitir señales acústicas; comprendiendo así mismo la pluma una guía de ondas acústicas (CW), situado en posición adyacente a dicho transmisor acústico, comprendiendo dicha guía de ondas acústicas una pluralidad de aletas (1110) que irradian hacia fuera en una dirección que se aleja de dicho transmisor de señales acústicas, estando dichas aletas (1110) situadas para guiar dichas señales acústicas.

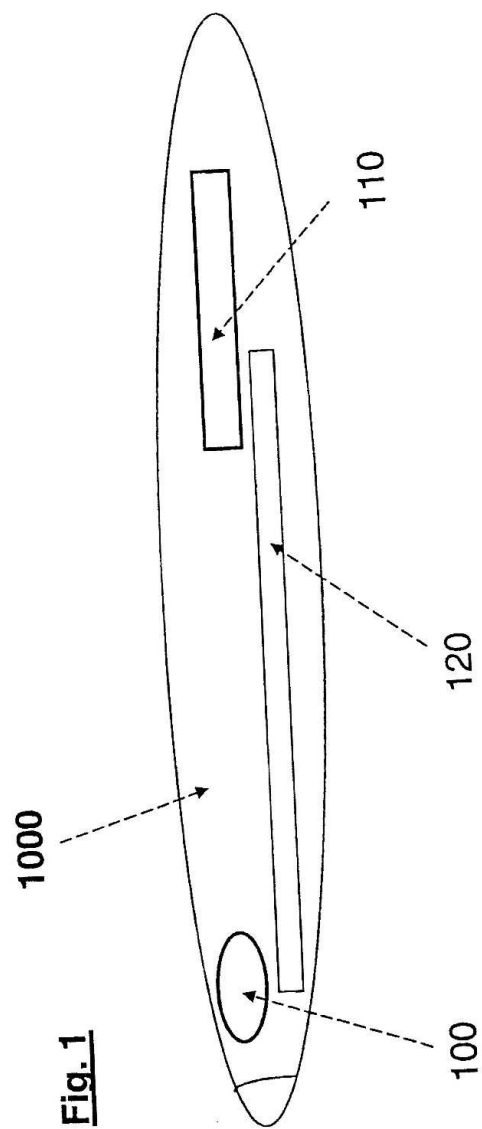
19.- La pluma digital de la reivindicación 18, en la que dichas aletas (1110) están situadas para dividir espacialmente la zona alrededor de dicho transmisor de señales en una pluralidad de sectores direccionales, para sustancialmente aislar las señales acústicas transmitidas por dicho transmisor acústico a través de uno de dichos sectores respecto de las señales acústicas transmitidas desde dicho transmisor acústico a través del resto de dichos sectores.

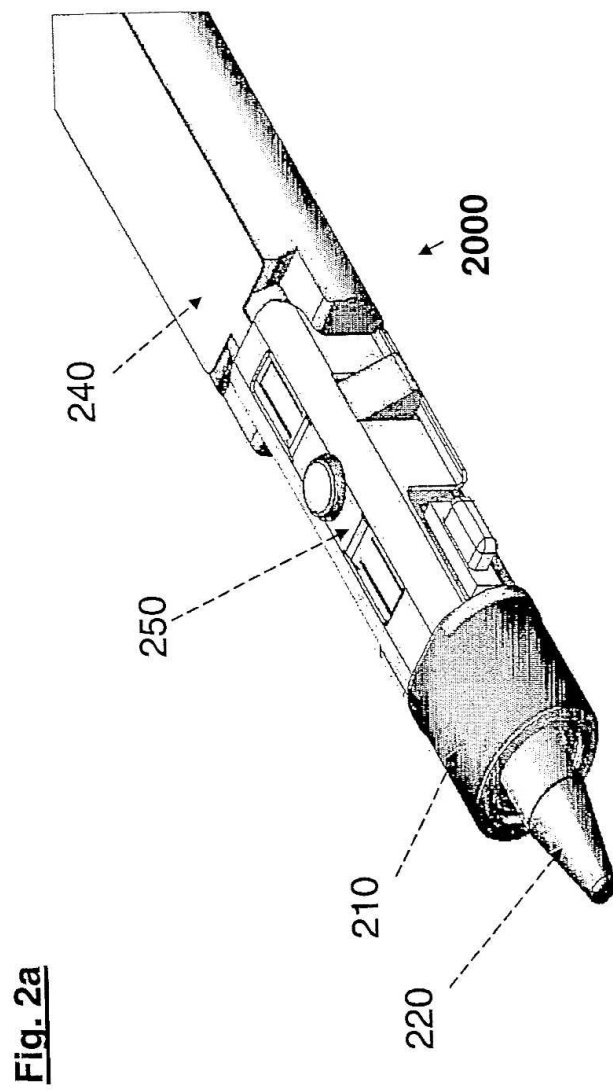
20.- Un sistema de pluma digital (1400) que comprende: una pluma digital (1000,1410) que presenta un circuito eléctrico (110), un transmisor acústico (100), configurado para transmitir señales acústicas, que está separado de dicho circuito eléctrico (110), siendo dicho transmisor acústico (100) un transmisor ultrasónico, siendo las señales acústicas señales ultrasónicas, estando dicho circuito eléctrico (110) y dicho transmisor (100) eléctricamente conectados; al menos una unidad de recepción (1420) para recibir dichas señales acústicas procedentes de dicha pluma digital (1410); y un procesador (1450), asociado con dicha al menos una unidad de recepción (1420), configurado para procesar dichas señales acústicas recibidas para determinar el emplazamiento de dicha pluma digital (1410), **caracterizado por** un soporte resiliente (120, 250) configurado para presionar mecánicamente dicho circuito eléctrico (110) para establecer una conexión eléctrica con dicho transmisor tras la aplicación de una presión mecánica aplicada sobre dicho soporte resiliente (120, 250) sobre un cuerpo de la pluma mediante una carcasa de la pluma, comprendiendo dicho soporte resiliente (120, 250) una base que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicha pluma, presentando el soporte resiliente una elasticidad que permite el fácil montaje por deslizamiento en posición del soporte resiliente (120, 250), unas extensiones que se elevan en perpendicular desde cada lado de dicha base para fijar dicho soporte resiliente (120, 250) a un cuerpo de dicha pluma digital (1000), comprendiendo dicho transmisor acústico (100) un transmisor cilíndrico (100) y una cinta, comprendiendo dicho circuito eléctrico (110) una PCI flexible, comprendiendo el soporte resiliente (120, 250) una sección transversal en forma de U y estando configurado para el confinamiento de una parte de dicha PCI flexible (110) y de dicha cinta dentro de la carcasa de la pluma.

21.- El sistema de la reivindicación 20, que comprende así mismo un mapa impreso configurado para representar gráficamente un área predefinida, para ayudar a un usuario a la colocación de la pluma digital en dicha área predefinida por referencia a dicho mapa.

22.- El sistema de la reivindicación 20, en el que un conmutador de contacto comprende un elemento resiliente (530), montado sobre un primer lado de un circuito eléctrico abierto y desconectado de un segundo lado de dicho circuito eléctrico, siendo dicho elemento resiliente (530) comprimible hasta una posición en la que dicho elemento resiliente contacta con dicho segundo lado de dicho circuito eléctrico, cerrando de esta manera dicho circuito eléctrico, tras la aplicación de una presión de escritura que comprime dicho elemento resiliente hasta dicha posición.

23.- La pluma digital de la reivindicación 22, en el que dicho procesador (1450) está así mismo configurado para detectar dicho accionamiento de la pluma digital (1410).





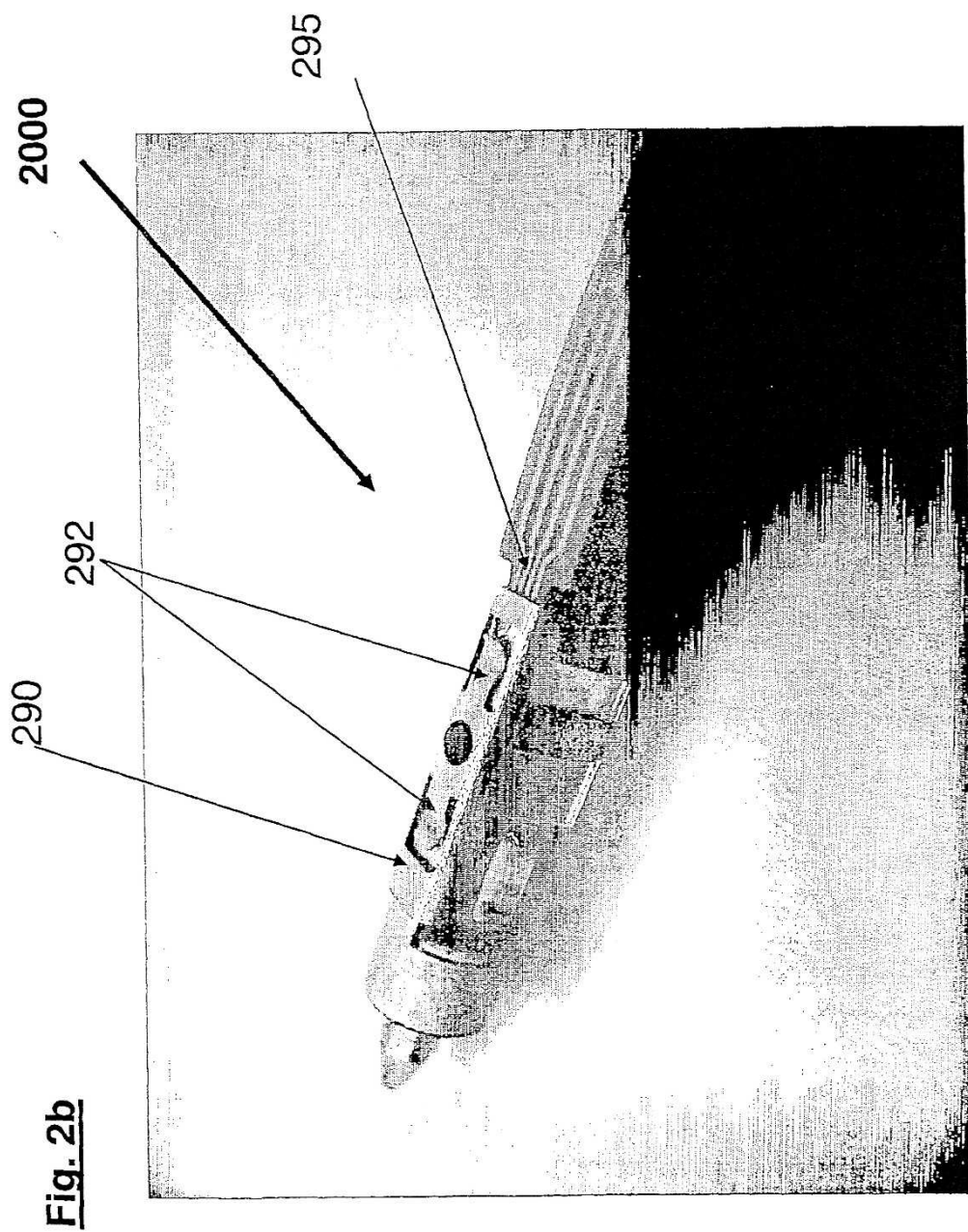


Fig. 2b

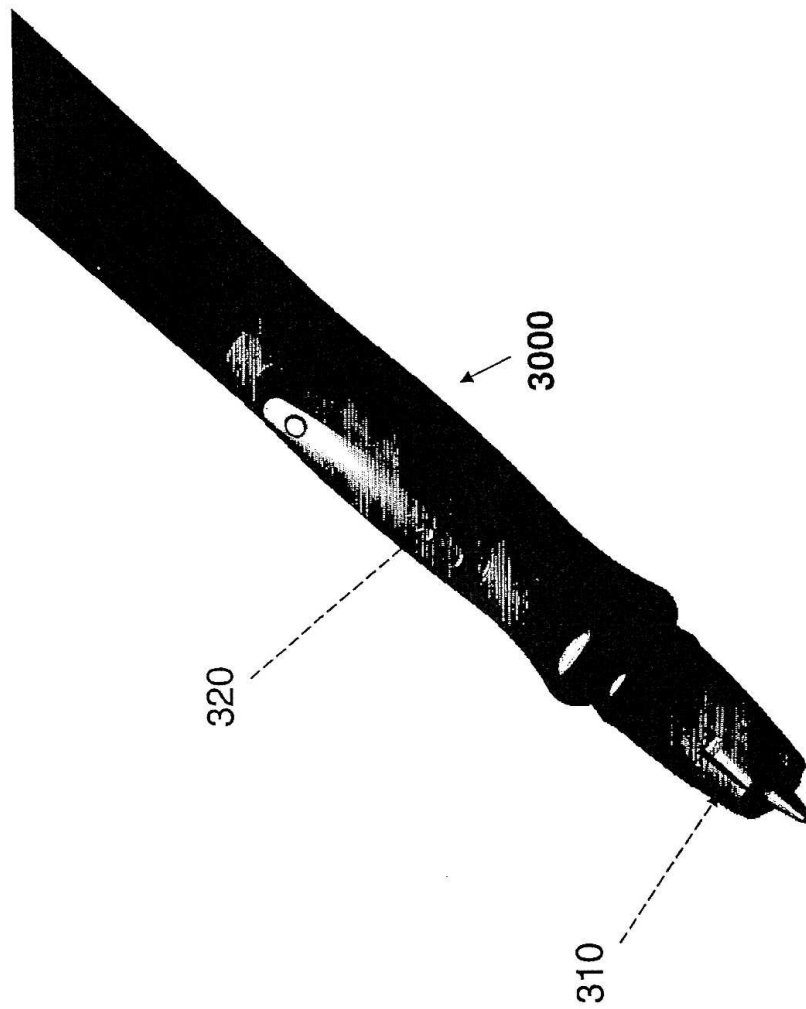
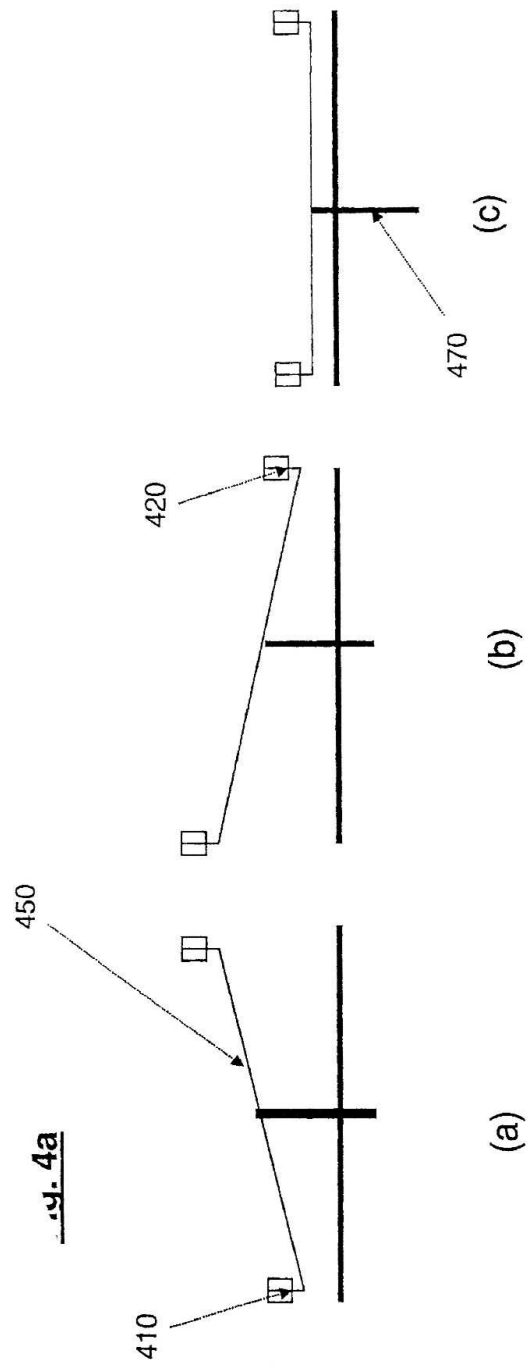
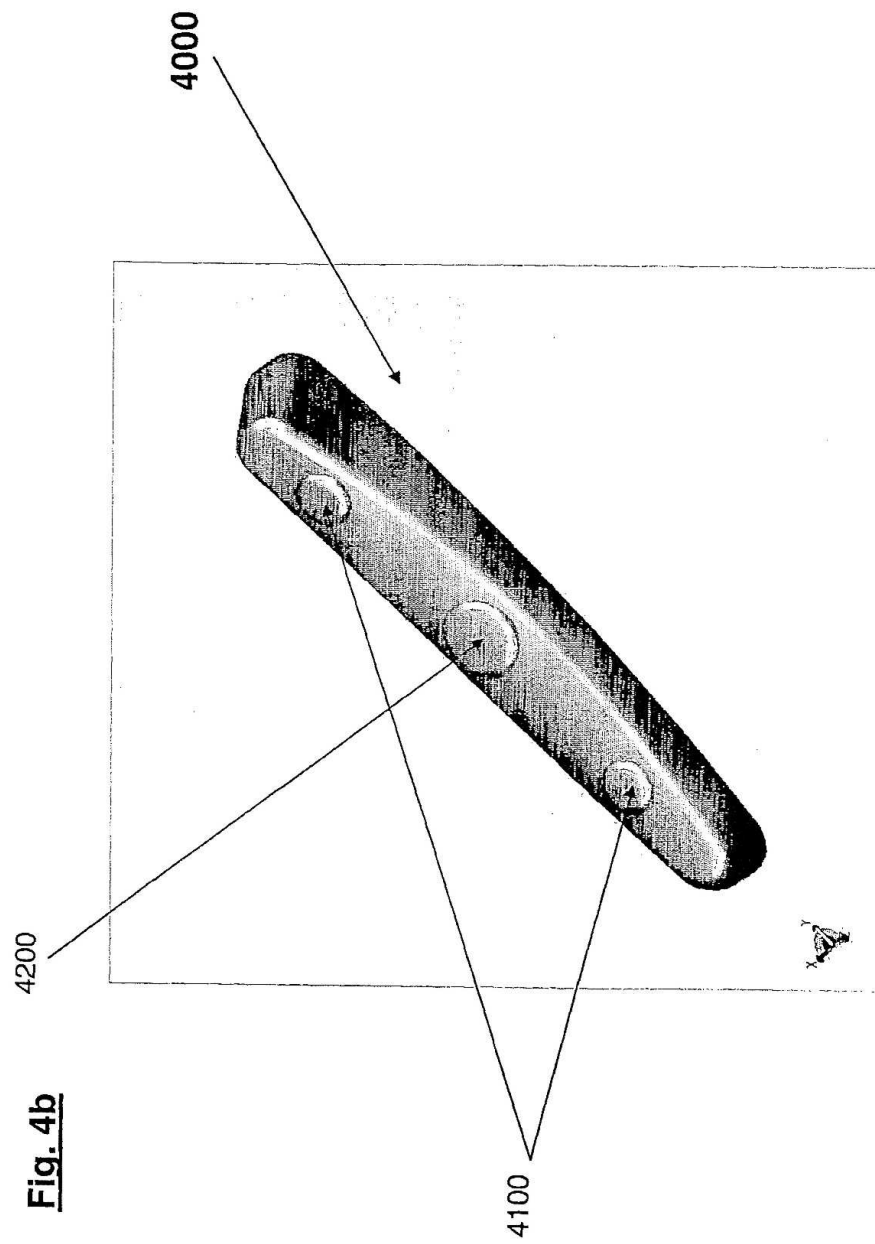


Fig. 3





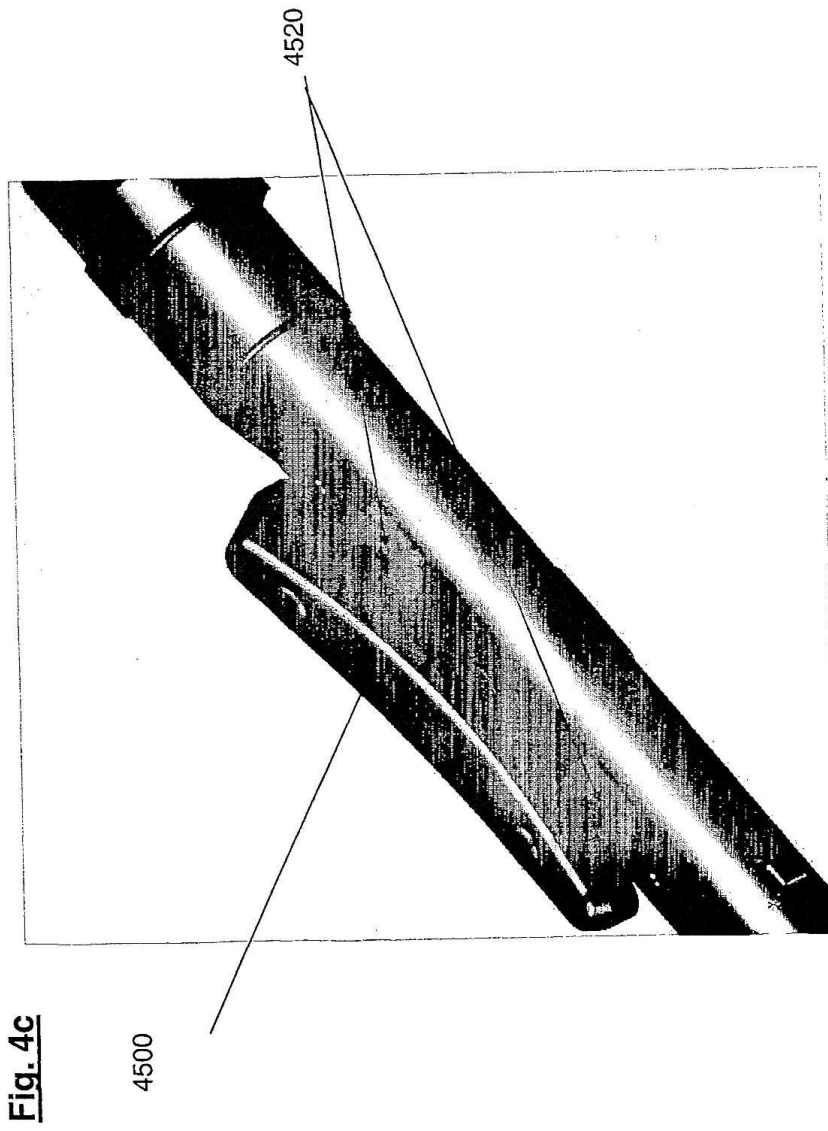


Fig. 5a

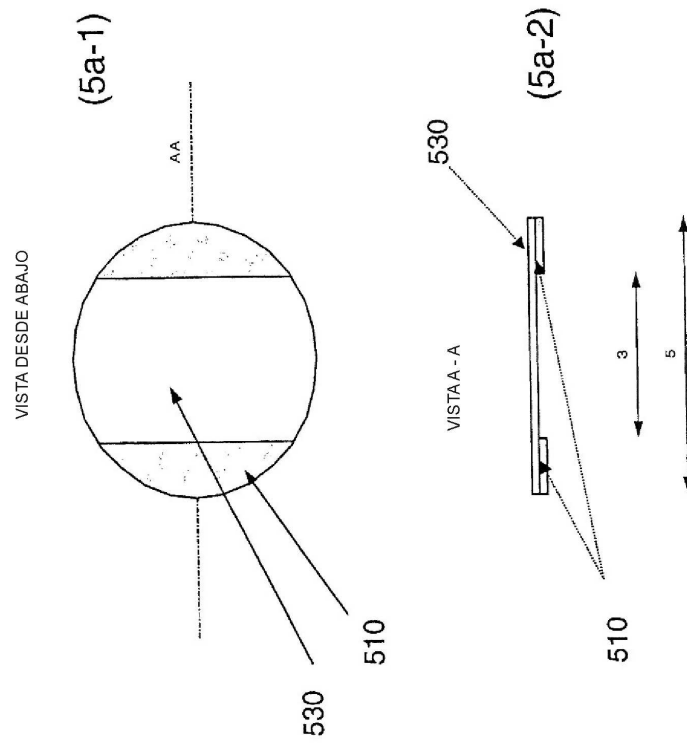


Fig. 5b

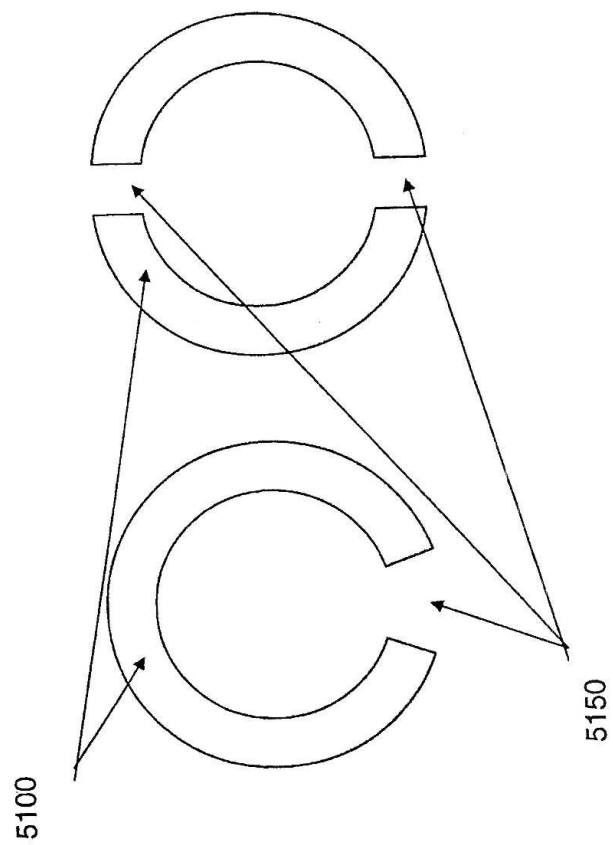


Fig. 6a

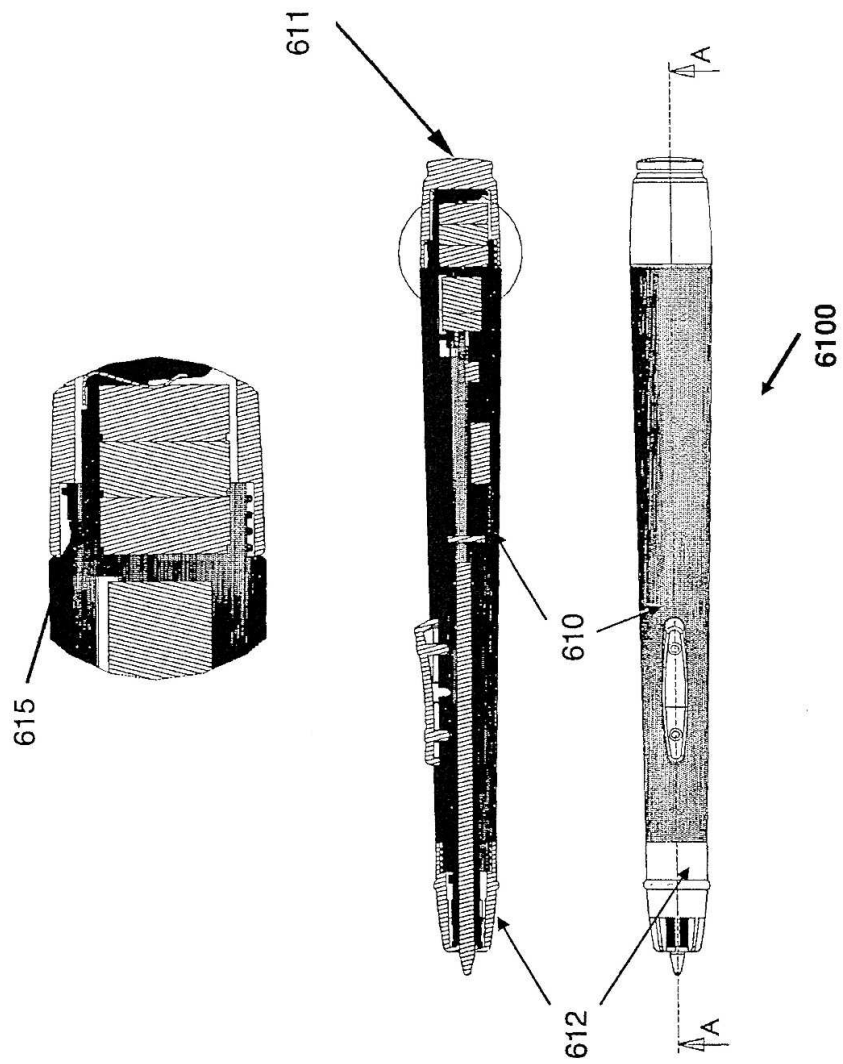


Fig. 6b

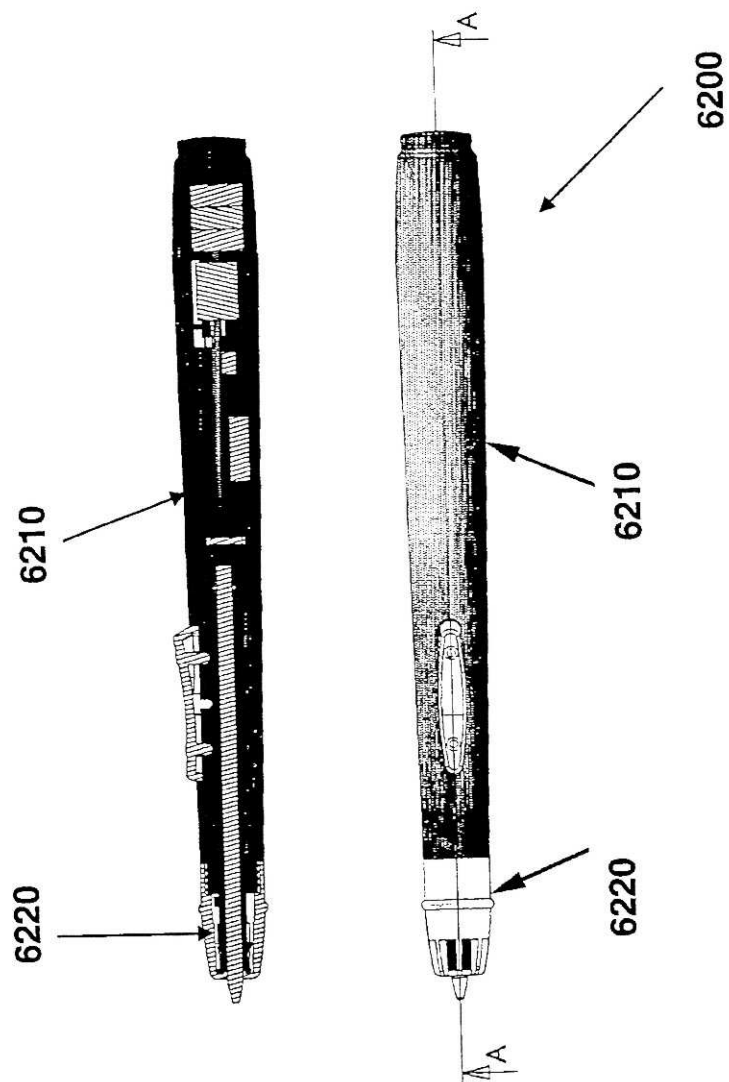


Fig. 6c

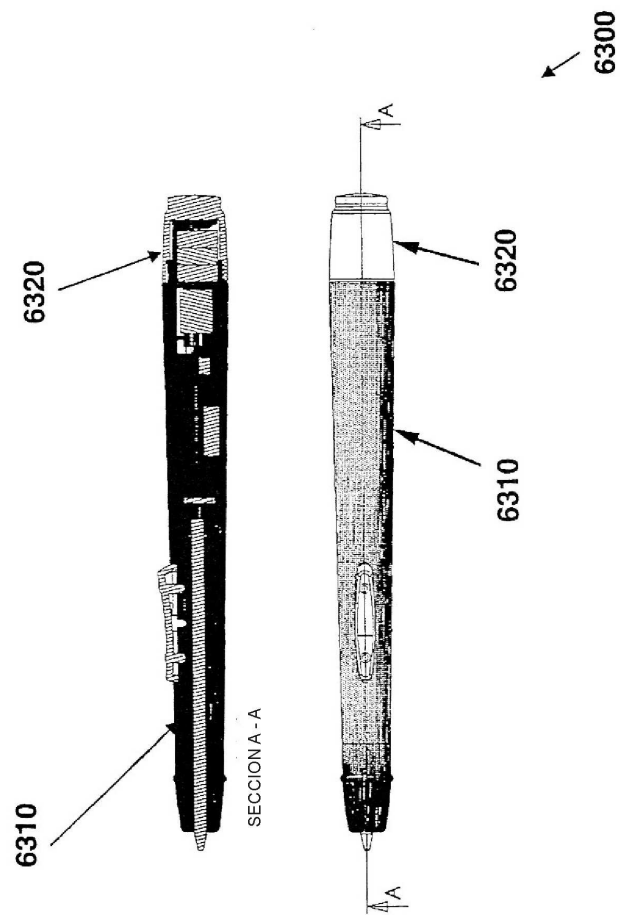


Fig. 6d

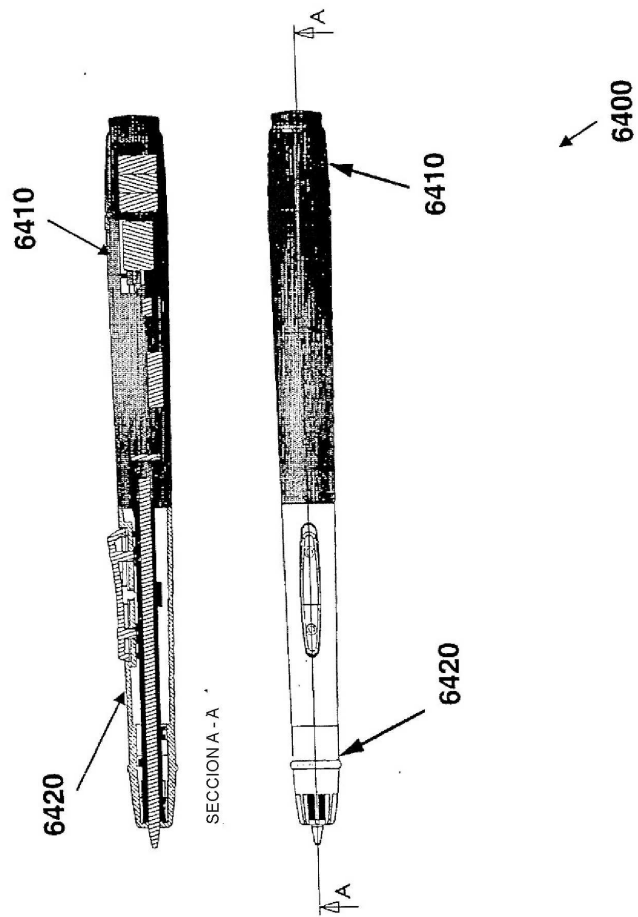


Fig. 7a

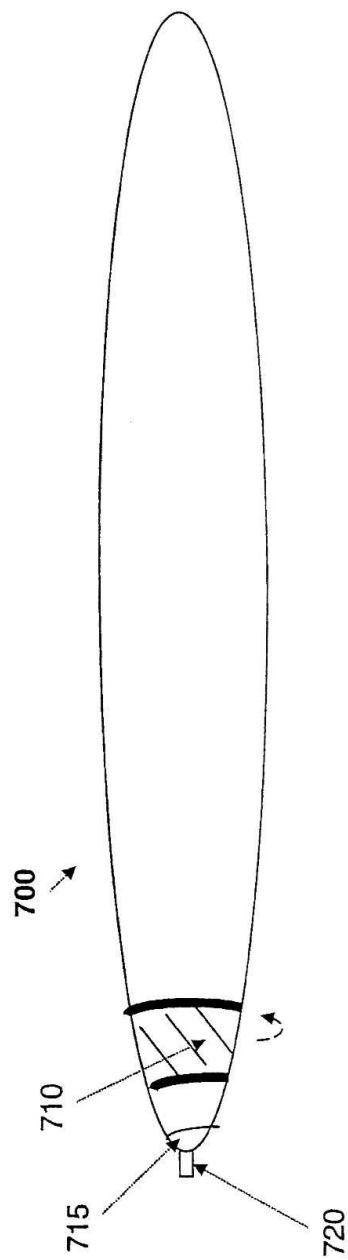


Fig. 7b

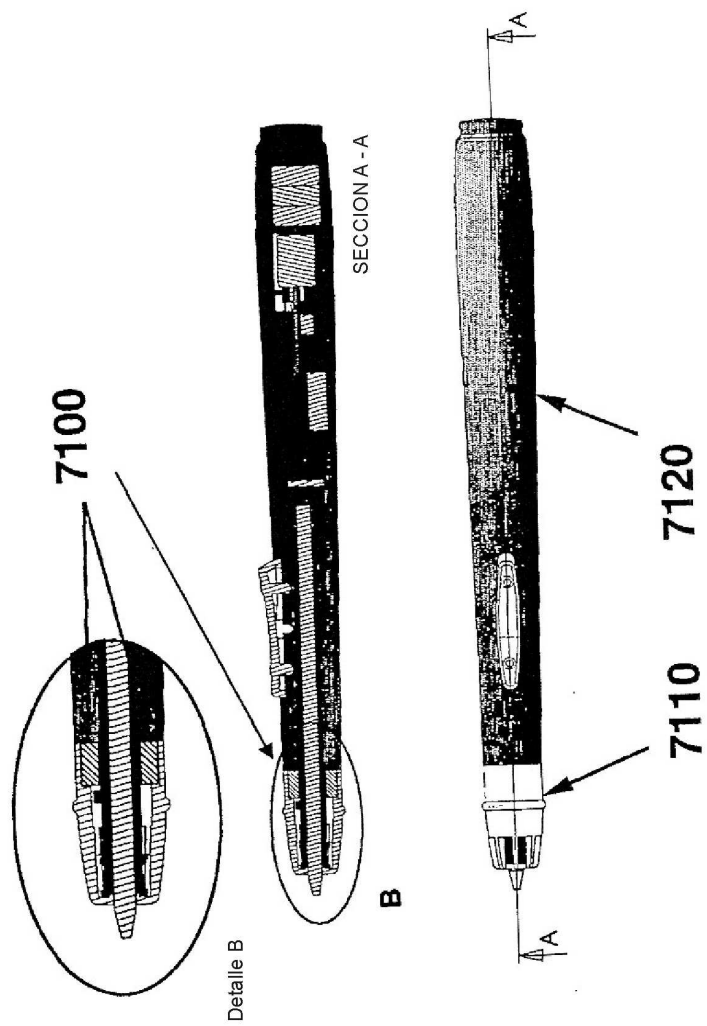


Fig. 8a

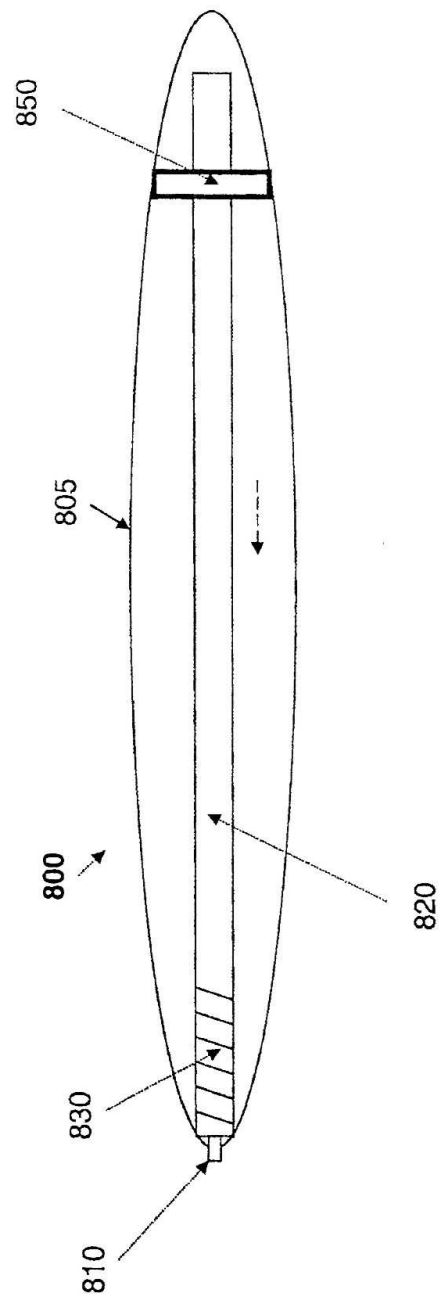
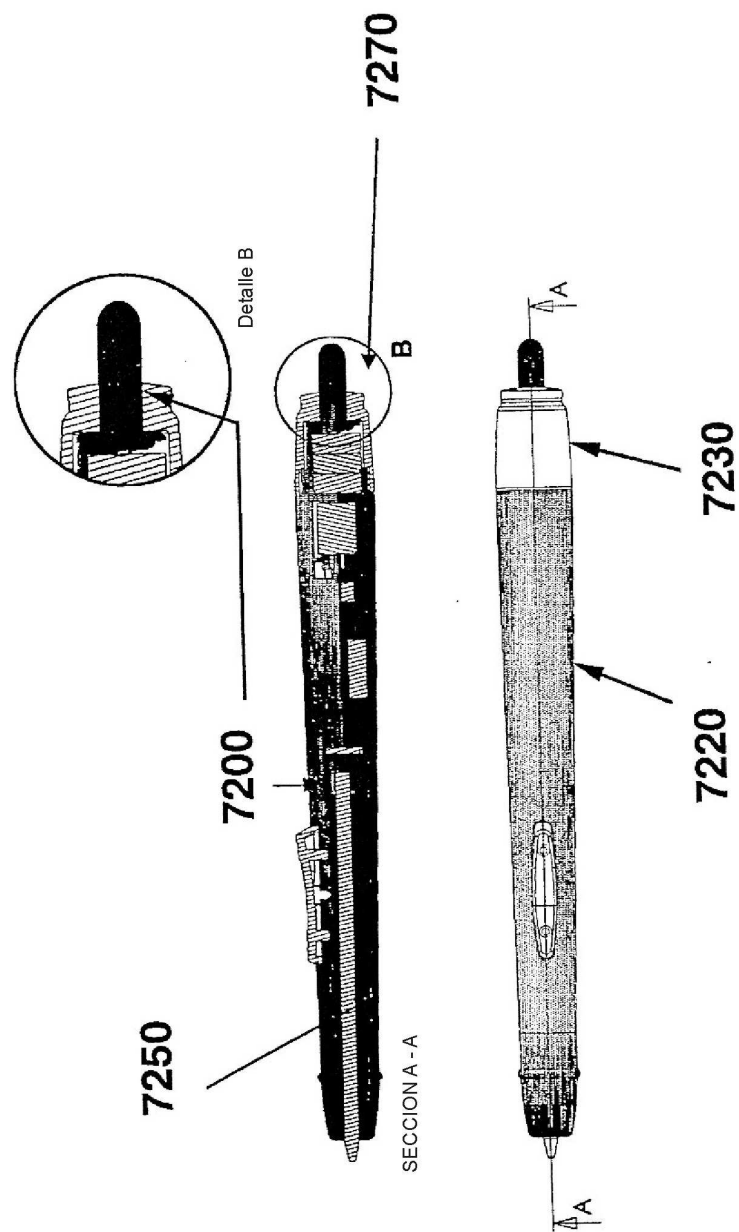


Fig. 8b



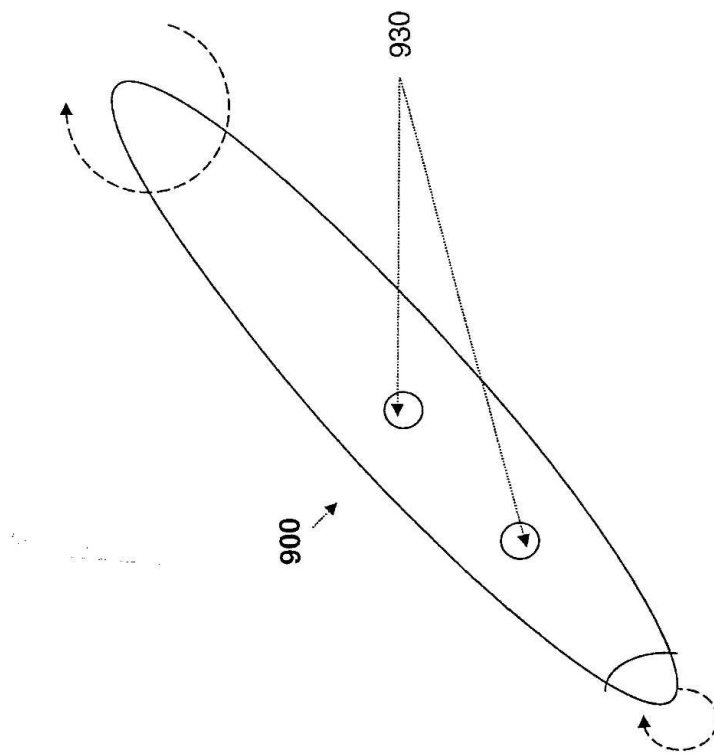
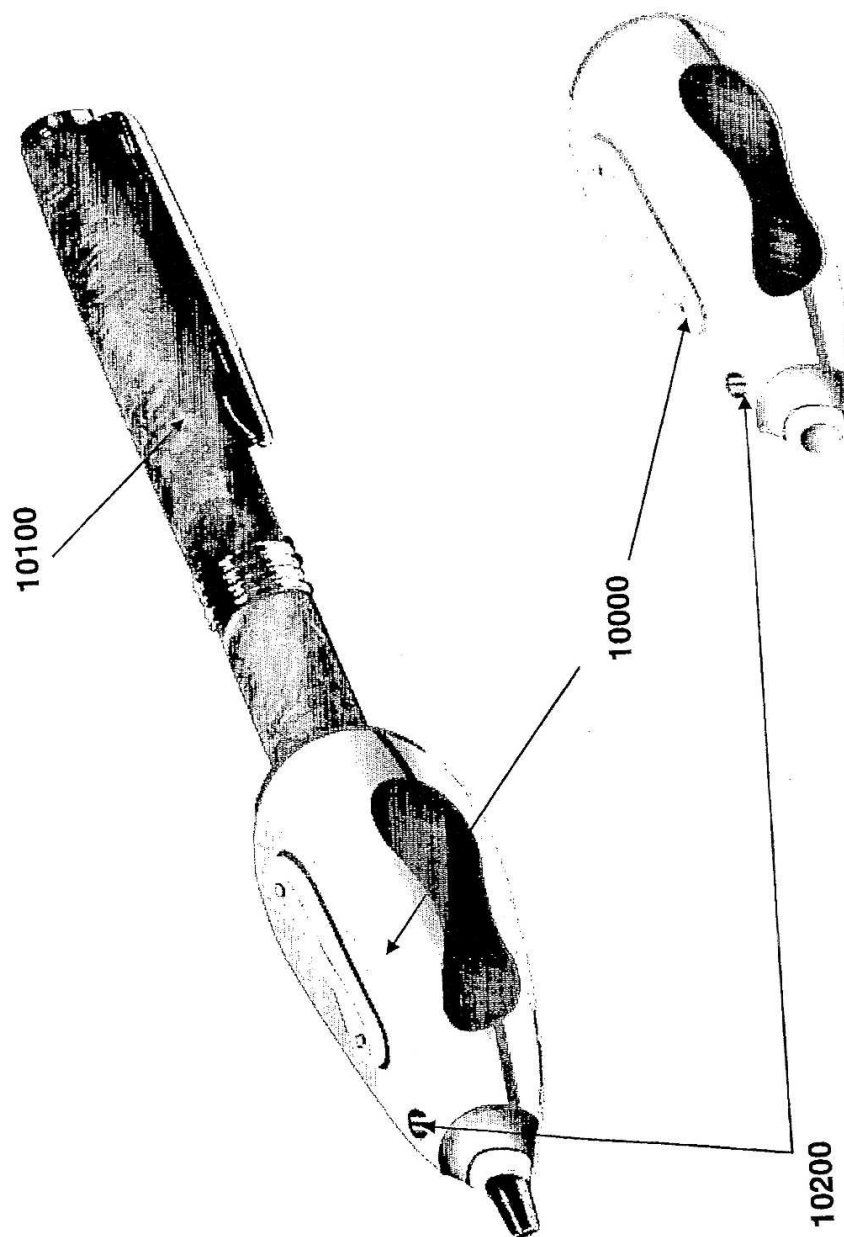


Fig. 9

Fig. 10



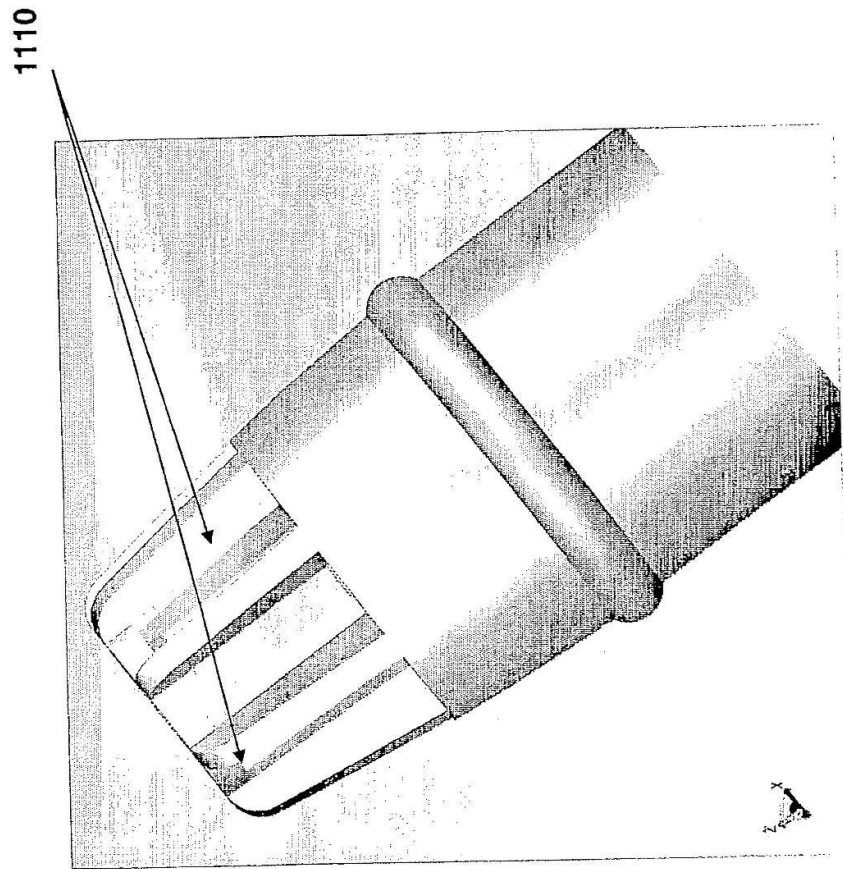
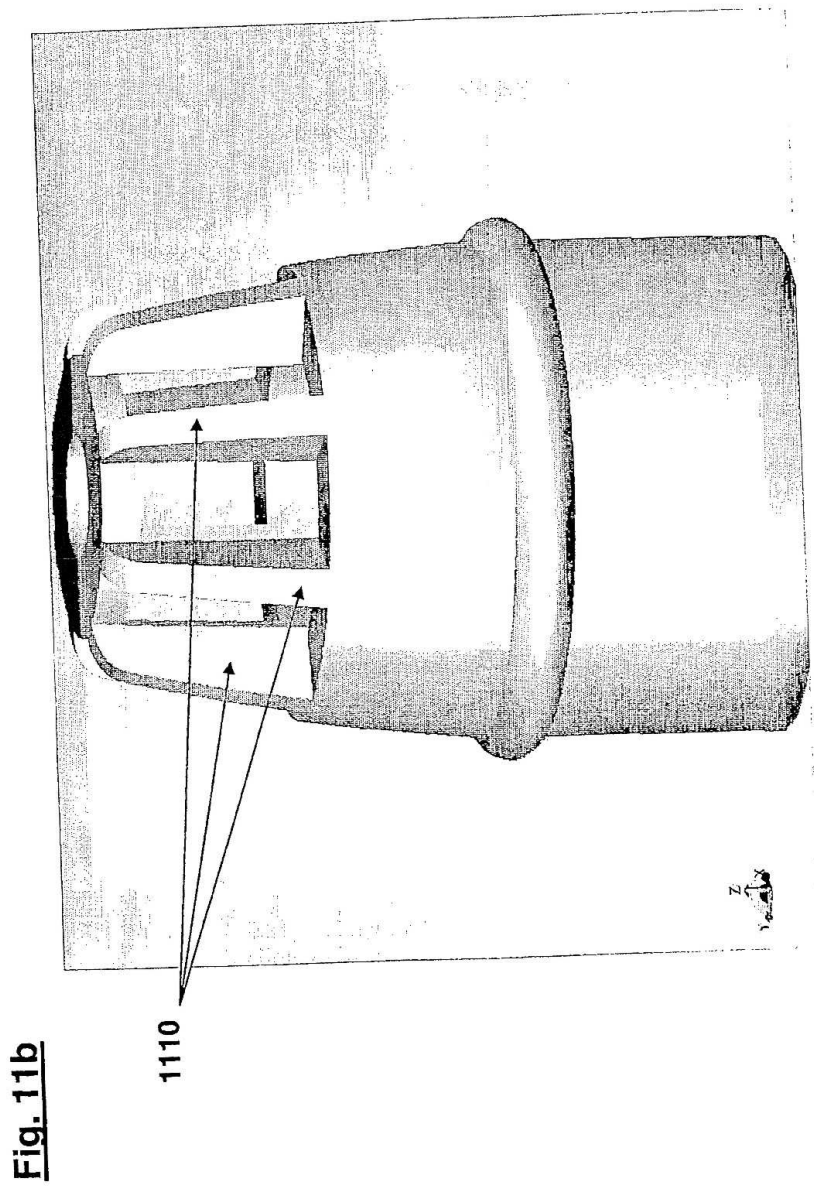
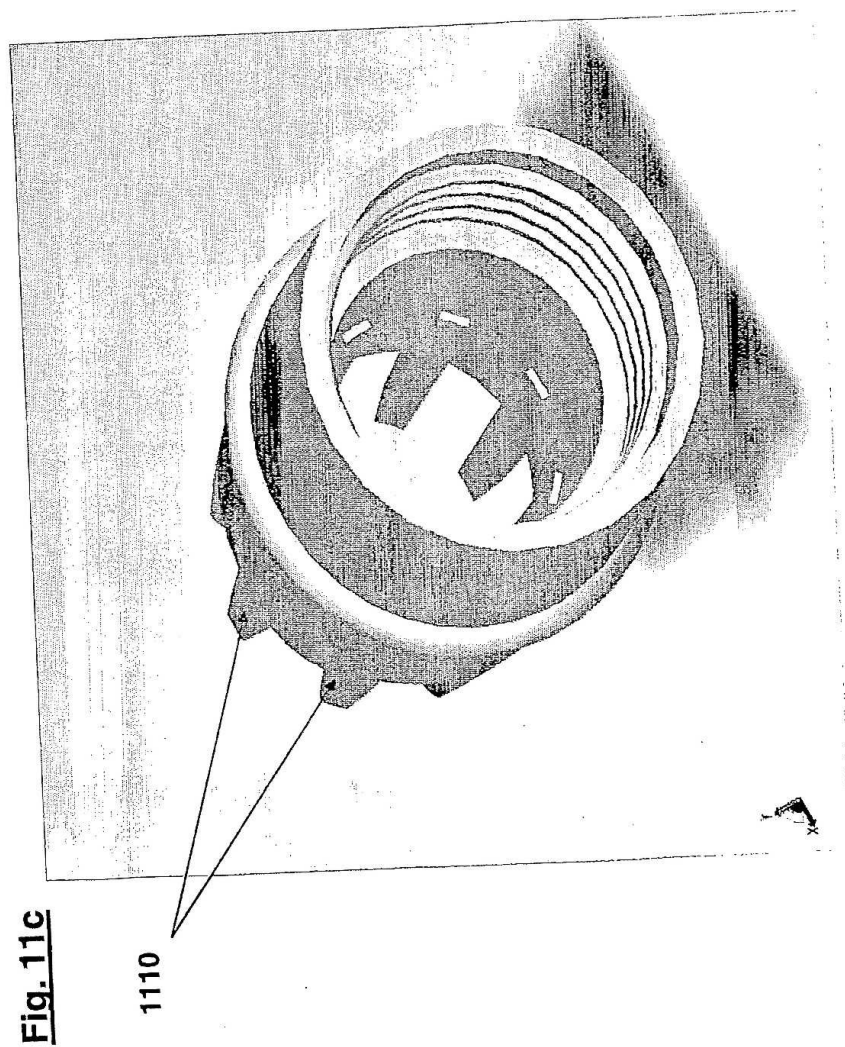


Fig. 11a





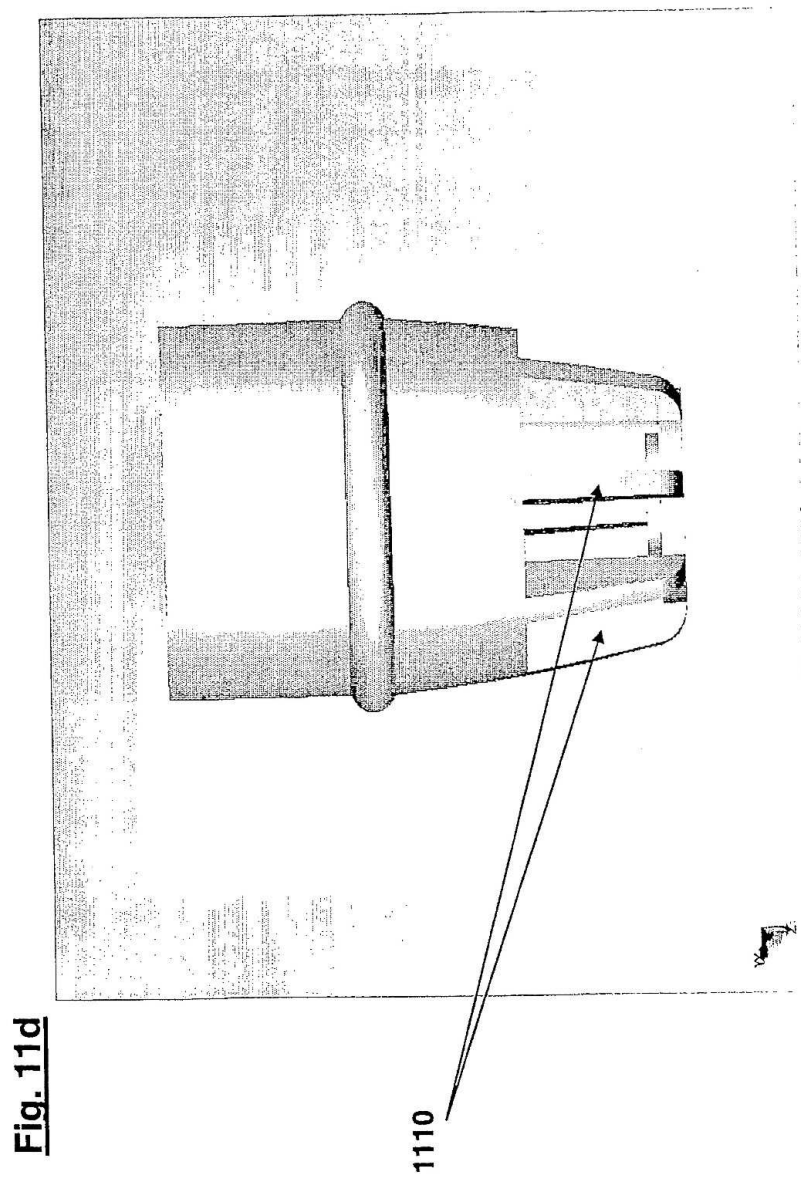
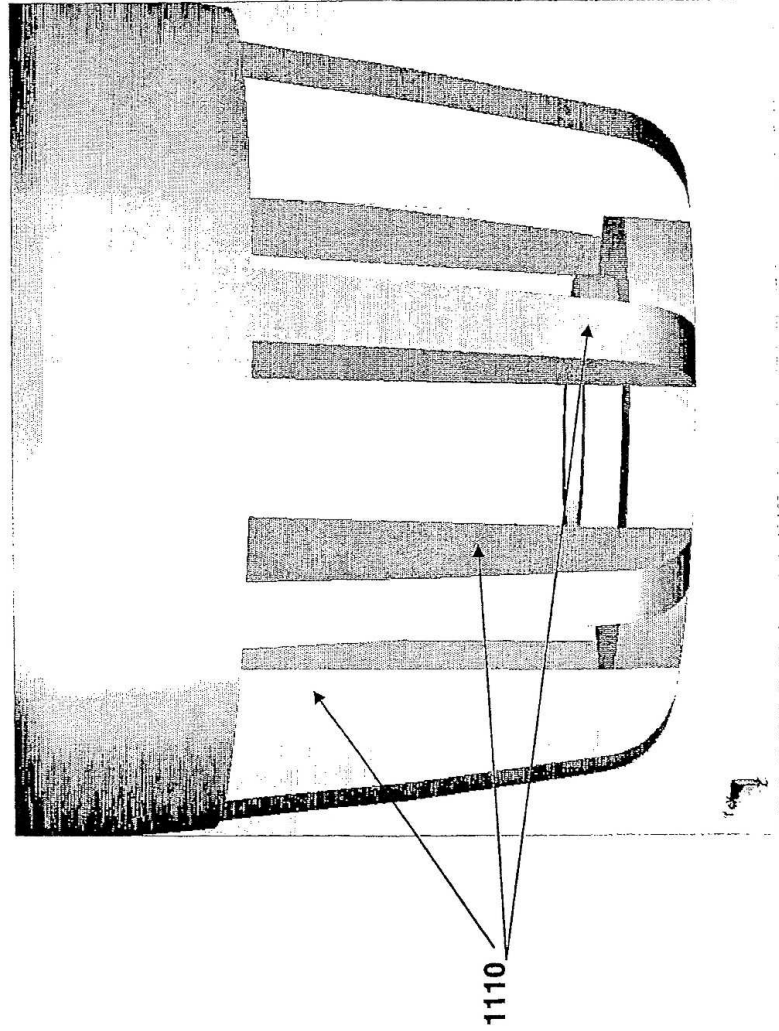


Fig. 11e



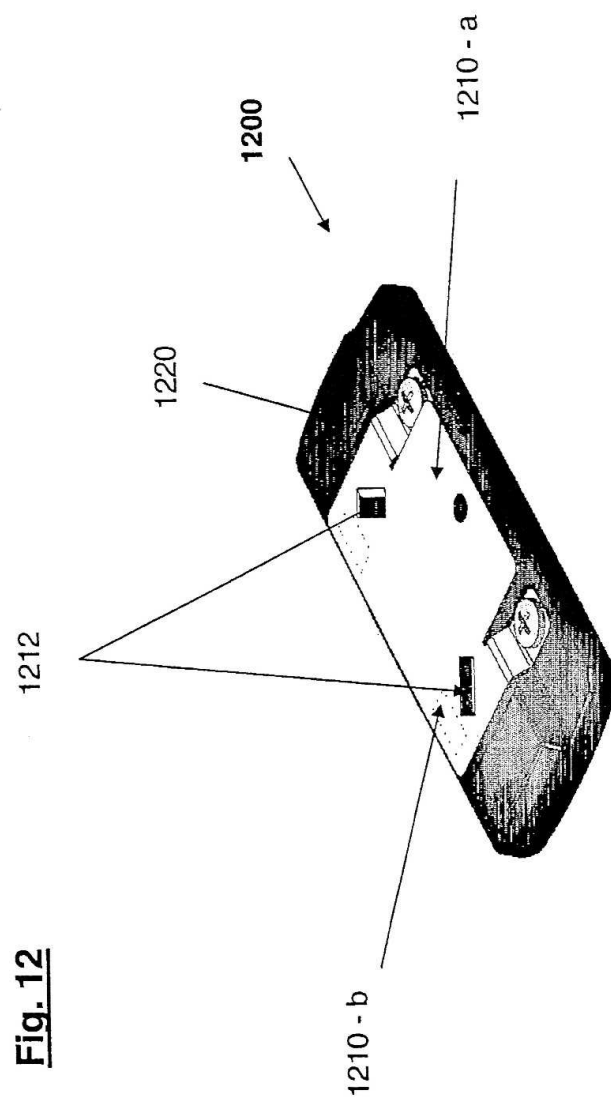


Fig. 12

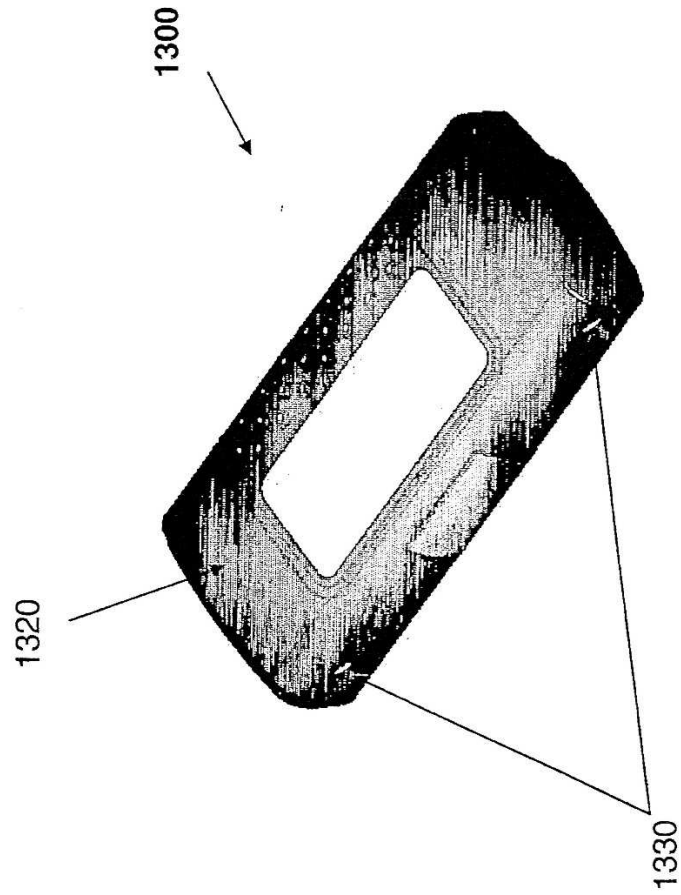


Fig. 13

Fig. 14

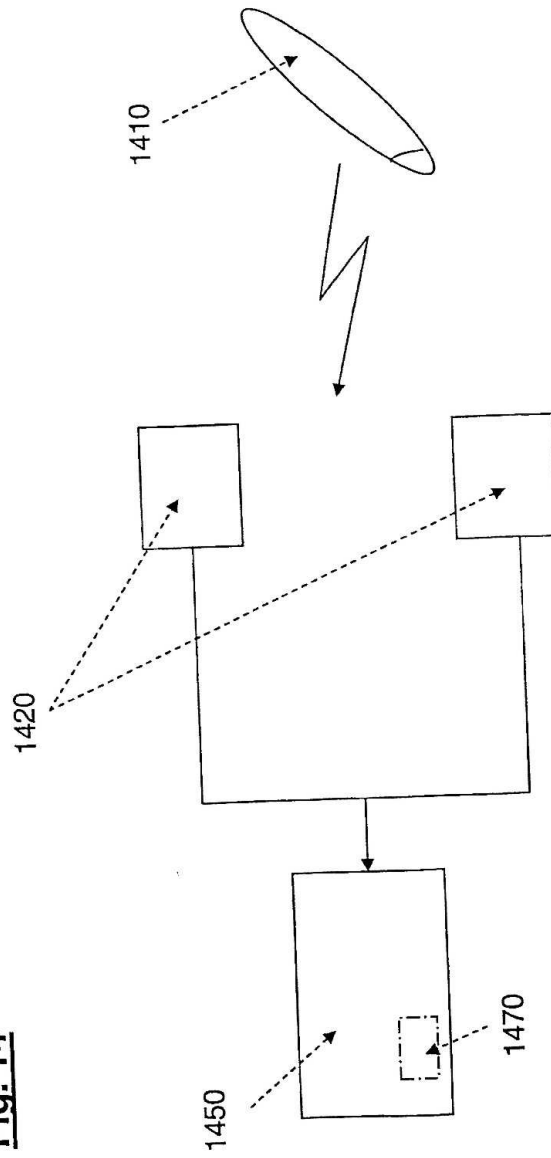


Fig. 15

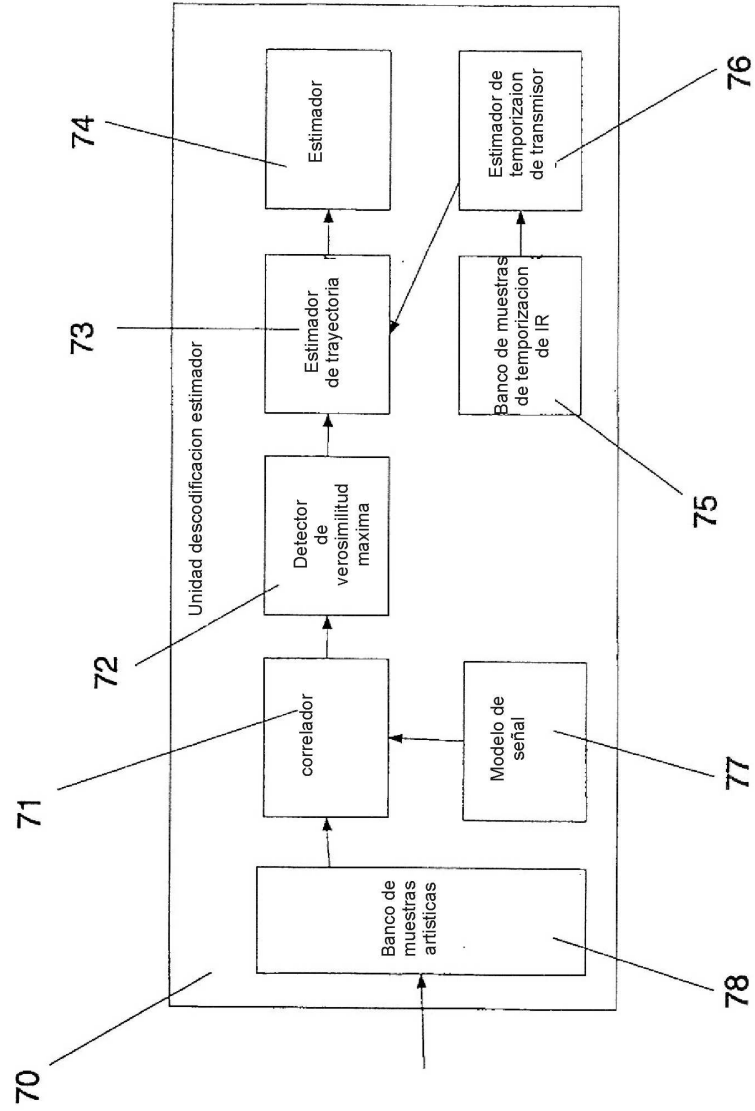
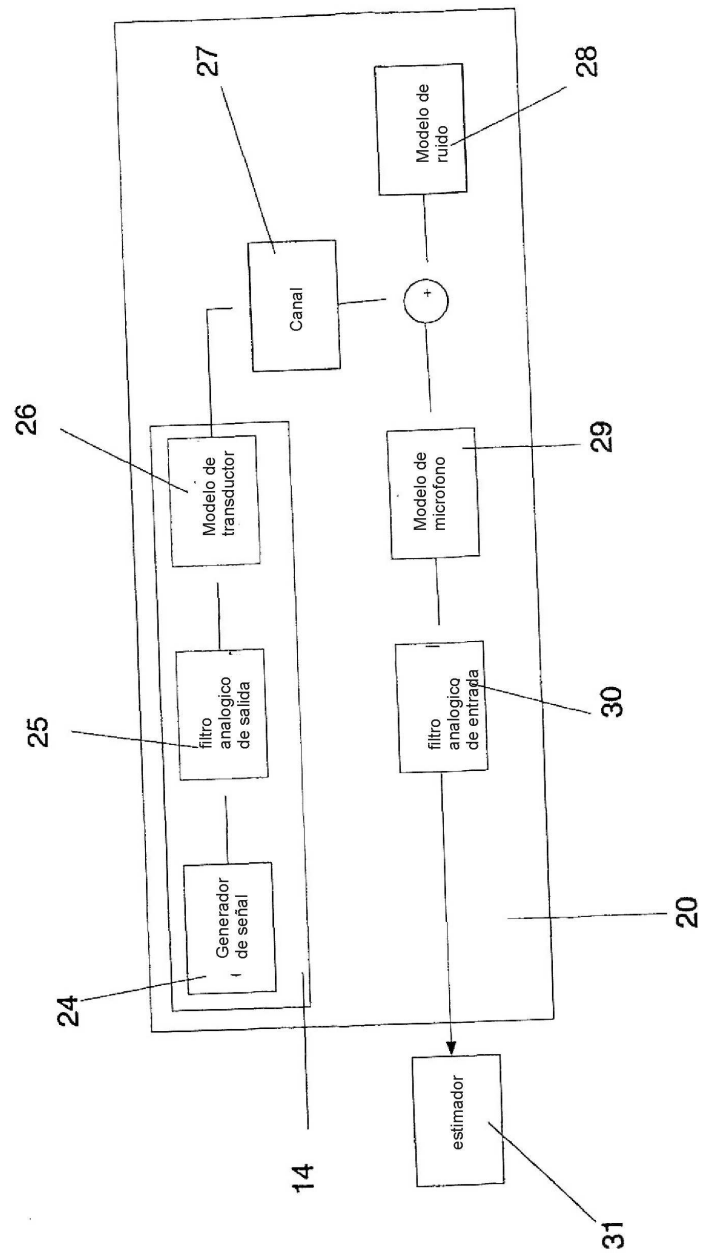


Fig. 16



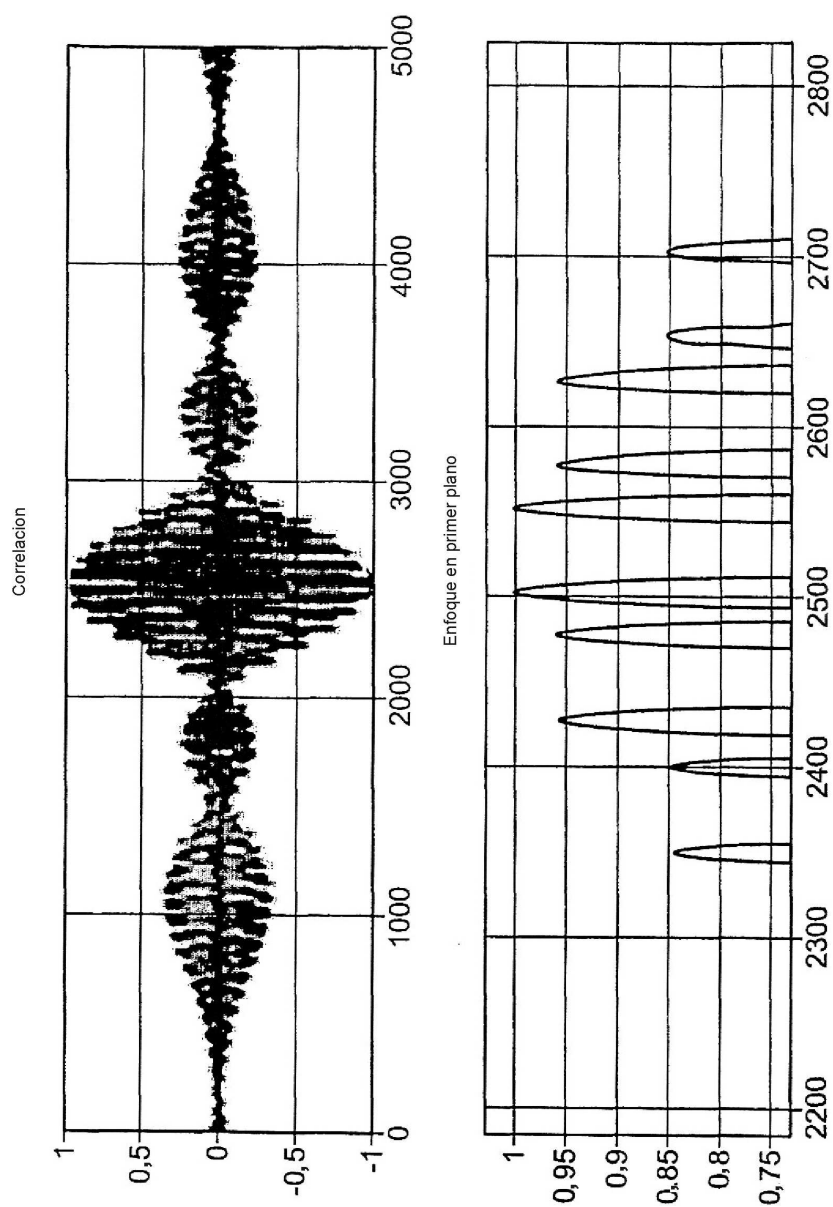


Fig. 17