

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 012**

51 Int. Cl.:
G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2022 PCT/EP2022/051385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2022 WO22157330**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2022 E 22704309 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025 EP 4281904**

54 Título: **Módulo electrónico con dispositivo de indicación**

30 Prioridad:
22.01.2021 EP 21305078

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2025

73 Titular/es:
THALES DIS FRANCE SAS (100.00%)
6, rue de la Verrerie
92190 Meudon, FR

72 Inventor/es:
OTTOBON, STÉPHANE;
DOSSETTO, LUCILE y
LELOUP, LAURENT

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 028 012 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo electrónico con dispositivo de indicación

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un módulo electrónico para un soporte de datos según la reivindicación 1, a un soporte de datos que comprende o consiste en un módulo electrónico de este tipo según la reivindicación 11, a un documento de seguridad que comprende o consiste en dicho soporte de datos según la reivindicación 13, y a un método para producir un módulo electrónico según la reivindicación 14.

Estado de la técnica

Los soportes de datos que comprenden módulos electrónicos, tales como tarjetas inteligentes, son bien conocidos en la técnica y se usan en una variedad de aplicaciones. Por ejemplo, los soportes de datos tales como las tarjetas bancarias que permiten un pago con tarjeta de doble interfaz (con y sin contacto) son interesantes para un usuario porque es más fácil y rápido que introducir una tarjeta de contacto, introducir un código PIN y esperar a que se acepte. Sin embargo, es muy limitado porque solo hay una cantidad limitada de pago para mantener la seguridad, ya que no se requiere un código PIN para dichos pagos.

Las tarjetas biométricas de doble interfaz también son conocidas y tienen la ventaja de permitir transacciones de pago rápidas y fáciles, al tiempo que proporcionan una seguridad mejorada debido a las autenticaciones biométricas realizadas por las tarjetas biométricas. Uno de los inconvenientes asociados con tales tarjetas biométricas es que si el usuario coloca su tarjeta sobre el lector sin contacto sin tocar adecuadamente un sensor de huellas dactilares o similar, que se usa para la autenticación biométrica, el pago no se realiza, por lo que el usuario desconoce los motivos de la transacción fallida. De hecho, no sabe si la autenticación no tuvo éxito o si hay problemas con las transacciones de pago.

Las soluciones existentes de la técnica anterior sugieren soportes de datos que comprenden dispositivos de indicación que indican una autenticación exitosa o fallida. Por ejemplo, se conoce la fabricación de soportes de datos, tales como tarjetas inteligentes, que tienen una luz indicadora, tal como un LED, en el cuerpo de la tarjeta. El documento EP1861813, por ejemplo, describe un proceso para fabricar un módulo electrónico que comprende al menos un chip de circuito integrado conectado a pistas conductoras de un soporte aislante y al menos un diodo emisor de luz conectado o destinado a conectarse a una antena. El proceso incluye una etapa de recubrir al menos el circuito integrado y el diodo emisor de luz (LED) con una resina aislante y translúcida. El documento WO2017102110 A1 describe un proceso para fabricar un dispositivo con un módulo de radiofrecuencia y un indicador luminoso. La antena del módulo está separada de la del transpondedor de radiofrecuencia.

El documento DE102013102003A1 describe un módulo de tarjeta con chip con un dispositivo de iluminación que está dispuesto en un soporte de módulo de tarjeta con chip y está acoplado eléctricamente a una estructura de cableado.

El documento DE102014106062A1 describe una tarjeta inteligente que incluye al menos un componente optoelectrónico dispuesto por encima de una segunda superficie principal y conectado eléctricamente de manera conductora al chip.

Estos soportes de datos están asociados con varios inconvenientes. Por ejemplo, las tarjetas biométricas son complejas y caras de fabricar y pueden presentar problemas de fiabilidad en la conexión eléctrica del módulo electrónico. De hecho, para accionar un dispositivo de indicación, tal como un LED, que se encuentra fuera del módulo electrónico, es necesario disponer de un mayor número de interconexiones eléctricas externas que hagan que el soporte de datos y su fabricación sean complejos. Además, el alojamiento de un dispositivo de indicación, tal como un LED, en el cuerpo de la tarjeta del soporte de datos mediante un proceso de laminación en caliente o un proceso de laminado en caliente es muy difícil, ya que el dispositivo de indicación se monta normalmente sobre un sustrato impreso flexible, por ejemplo, con un gran voladizo en el sustrato flexible (o cuerpo de la tarjeta), para permitir la conexión ACF del módulo electrónico. Además, el grosor del LED complica el proceso de laminación. Además, la provisión de un dispositivo de indicación, tal como un LED, en el cuerpo de la tarjeta mediante el proceso de laminado en caliente también produce problemas de fiabilidad mecánica.

Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un módulo electrónico para un soporte de datos que supere los inconvenientes de la técnica anterior. En particular, un objetivo es proporcionar un módulo electrónico para un soporte de datos que tenga una construcción simplificada y, al mismo tiempo, sea fiable y duradero.

Este objetivo se consigue con un módulo electrónico según la reivindicación 1. En particular, se proporciona un módulo electrónico para un soporte de datos, en donde el módulo electrónico define una dirección de extensión y comprende al menos un sustrato y al menos un dispositivo de indicación. El sustrato es preferiblemente dieléctrico y el dispositivo

de indicación está configurado para comunicarse con al menos un chip de circuito integrado. El dispositivo de indicación está configurado para recibir al menos una señal de estado que es indicativa de al menos un estado, y el dispositivo de indicación está configurado además para emitir al menos una señal de indicación en respuesta a la señal de estado. La al menos una señal de indicación es indicativa de al menos un estado. El dispositivo de indicación está dispuesto por debajo del sustrato con respecto a la dirección de extensión, o está comprendido en el sustrato.

Es decir, el módulo electrónico según la invención comprende al menos un dispositivo de indicación. En otras palabras, el al menos un dispositivo de indicación no está dispuesto fuera del módulo electrónico y en un cuerpo de tarjeta del soporte de datos, por ejemplo, sino dentro del módulo electrónico. Esta disposición simplifica la construcción al tiempo que mejora la fiabilidad y la durabilidad. Por ejemplo, el número de almohadillas de interconexión externas o similares del módulo electrónico que se necesitan para la conexión del módulo electrónico se reduce en comparación con las soluciones del estado de la técnica que comprenden el dispositivo de indicación en el cuerpo de la tarjeta. Además, se puede prescindir de las dificultades asociadas con la fabricación como se ha descrito anteriormente.

La dirección de extensión se entiende como una dirección que se extiende desde un lado superior del módulo electrónico hacia un lado inferior del módulo electrónico. En un estado de uso del módulo electrónico, es decir, si el dispositivo de indicación se usa para indicar la señal de indicación a un usuario, la parte superior está orientada hacia el usuario. Si el módulo electrónico se usa en o como soporte de datos, tal como una tarjeta inteligente, véase más adelante, el lado superior se proporciona en un lado de contacto del módulo electrónico y el lado inferior se proporciona en un lado de unión del módulo electrónico. Por lo tanto, la dirección de extensión también puede verse como una dirección que se extiende desde un lado de contacto del módulo electrónico hacia un lado de unión del módulo electrónico. En otras palabras, si se considera que el módulo electrónico está inscrito en un plano P que presenta una cara superior correspondiente a la cara de contacto y una cara inferior correspondiente a la cara de soldadura, después la dirección de extensión define un eje perpendicular a dicho plano y corresponde al grosor de dicho módulo electrónico.

En la siguiente descripción, para describir las posiciones y la relación estructural entre las partes del módulo electrónico según la invención, se hará referencia a dicha dirección de extensión. Más particularmente, para expresar que un primer elemento está ubicado en la parte superior de un segundo elemento, el segundo elemento se definirá como dispuesto después de dicho primer elemento con respecto a la dirección de extensión. Por el contrario, el primer elemento se definirá como dispuesto antes de dicho segundo elemento con respecto a la dirección de extensión. Como forma equivalente de expresar que un primer elemento está ubicado en la parte superior de un segundo elemento, el segundo elemento puede definirse como dispuesto por debajo de dicho primer elemento con respecto a la dirección de extensión. Por el contrario, el primer elemento puede definirse como dispuesto por encima de dicho segundo elemento con respecto a la dirección de extensión.

El chip de circuito integrado se puede disponer en el módulo electrónico. Alternativamente, el chip de circuito integrado puede disponerse fuera del módulo electrónico. Si se proporcionan dos o más chips de circuito integrado, es concebible que uno o más de estos chips de circuito integrado estén dispuestos en el módulo electrónico y/o que uno o más de estos chips de circuito integrado estén dispuestos fuera del módulo electrónico.

Como se ha mencionado, el dispositivo de indicación está en comunicación con al menos un chip de circuito integrado. Dicha comunicación podría proporcionarse por medio de una conexión por cable y/o mediante el establecimiento de una conexión inalámbrica entre el dispositivo de indicación y dicho al menos un circuito integrado. Ejemplos de una conexión por cable son las conexiones electrónicas, tales como pistas eléctricas o almohadillas metálicas y similares, que conectan eléctricamente el dispositivo de indicación con el circuito integrado. Ejemplos de una conexión inalámbrica son las antenas que se proporcionan en el dispositivo de indicación y el chip de circuito integrado.

El chip de circuito integrado también puede denominarse matriz, es decir, un chip aserrado (o singularizado) a partir de una oblea semiconductor, en particular una oblea de silicio, y en donde un circuito integrado está dispuesto en la matriz.

El chip de circuito integrado es preferiblemente un chip de elemento seguro. El chip de elemento seguro es bien conocido en la técnica y corresponde a un microprocesador que puede almacenar datos sensibles, por ejemplo, datos confidenciales o criptográficos, y además puede almacenar o ejecutar aplicaciones seguras tales como pagos. Actúa como una bóveda, protegiendo las aplicaciones y los datos que se almacenan de forma segura contra ataques de malware o similares. En otras palabras, el chip de elemento seguro puede considerarse un chip a prueba de manipulaciones que se utiliza para almacenar la información más confidencial (por ejemplo, solicitudes bancarias y credenciales bancarias, plantilla de referencia de huellas dactilares del usuario inscrito). Todas las comunicaciones de un lector externo se envían preferiblemente al chip de elemento seguro (que actúa como "maestro") y el chip de elemento seguro enviará algunas tareas a un microcontrolador (que actúa como "esclavo") o similar, por ejemplo, para adquirir una imagen, realizar la extracción de huellas dactilares o encender/apagar el LED. En otras palabras, el microcontrolador puede recibir sus instrucciones del chip del elemento seguro y, a continuación, las enviará a otros dispositivos si es necesario (por ejemplo, a un dispositivo de detección, como un sensor, si se requiere la adquisición de imágenes). Por lo tanto, el módulo electrónico preferiblemente comprende o está en comunicación con un microcontrolador, véase también más adelante. Es decir, el dispositivo de indicación está particularmente

preferiblemente en comunicación con el chip de circuito integrado, en particular el chip de elemento seguro, a través de un microprocesador o unidad de microcontrolador MCU. Por ejemplo, es concebible conectar el dispositivo de indicación con el microcontrolador y conectar el microcontrolador al chip de elemento seguro. Además, se prefiere que el microcontrolador esté conectado con al menos un dispositivo de detección, tal como un sensor de huellas dactilares, es decir, un dispositivo que esté configurado para detectar al menos una señal de detección, en donde la al menos una señal de estado y/o la al menos una señal de indicación se basan en dicha al menos una señal de detección, véase más adelante. Sin embargo, también son concebibles otros chips de circuitos integrados conocidos en la técnica, tales como un chip microcontrolador.

El dispositivo de indicación puede ser un dispositivo óptico y la señal de indicación puede ser una señal óptica. El dispositivo de indicación es preferiblemente un diodo emisor de luz (LED). También es concebible que el dispositivo de indicación sea un dispositivo acústico y que la señal de indicación sea una señal acústica. También es concebible que el dispositivo de indicación sea un dispositivo háptico y que la señal de indicación sea una señal háptica. Debe observarse que el módulo electrónico según la invención puede comprender solo un dispositivo de indicación o dos o más dispositivos de indicación, en donde dichos dos o más dispositivos de indicación pueden ser iguales o diferentes entre sí. Cualquier afirmación hecha en la presente memoria con respecto a un dispositivo de indicación se aplica igualmente al caso en donde el módulo electrónico comprende dos o más dispositivos de indicación y viceversa.

La señal de estado puede ser una señal de autenticación que indica la existencia o ausencia de una autenticación. La autenticación corresponde preferiblemente a una autenticación de un usuario del módulo electrónico y, de forma particularmente preferente, es una autenticación biométrica del usuario. También es concebible que la señal de estado sea una señal de operación que indique una operación correcta o incorrecta. La operación corresponde preferiblemente a una operación del módulo electrónico por parte de un usuario del módulo electrónico. Es decir, la señal de estado indica preferiblemente si el usuario del módulo electrónico usa correctamente el módulo electrónico. También es concebible que la señal de estado sea una señal de función que indique la existencia o ausencia de una funcionalidad. Dicha funcionalidad es preferiblemente una funcionalidad del módulo electrónico y/o una funcionalidad de un procedimiento iniciado o ejecutado por el módulo electrónico, tal como un pago y/o una funcionalidad de otro dispositivo que está en conexión con el módulo electrónico. También cabe señalar aquí que el dispositivo de indicación puede configurarse para recibir solo una o dos más de dichas señales de estado, donde dichas dos o más señales de estado pueden ser iguales o diferentes entre sí. En consecuencia, el dispositivo de indicación puede configurarse para producir solo una señal de indicación o dos señales de indicación más.

Sin embargo, también es concebible proporcionar dos o más dispositivos de indicación que sean indicativos de dos o más estados distintos. Por ejemplo, podrían usarse dos dispositivos de indicación que difieran en sus señales de indicación, en donde un dispositivo de indicación se asigna a un estado y el otro dispositivo de indicación se asigna a un estado diferente. Los dispositivos de indicación podrían ser diodos emisores de luz que emiten luz de diferentes colores y los estados podrían corresponder a una transacción de pago exitosa y a una no exitosa. Las diferentes señales indicadoras, es decir, los diferentes colores, hacen que la funcionalidad de la transacción de pago sea fácilmente evidente para el usuario.

El dispositivo de indicación está dispuesto después del sustrato con respecto a la dirección de extensión. Es decir, cuando se ve desde el lado superior del módulo electrónico hacia el lado inferior del módulo electrónico, el dispositivo de indicación sigue el sustrato, es decir, el dispositivo de indicación está dispuesto debajo del sustrato. De nuevo, en otras palabras, el dispositivo de indicación está dispuesto en una región del lado inferior del módulo electrónico o en la región del lado de unión del módulo electrónico o en una parte posterior del módulo electrónico. Sin embargo, también es concebible que el dispositivo de indicación esté comprendido en el sustrato, es decir, dispuesto dentro del sustrato. En caso de que el dispositivo de indicación sea un dispositivo emisor de luz, la luz es visible a través del sustrato. Esta disposición simplifica aún más la construcción del módulo según la invención al tiempo que mejora la fiabilidad y la durabilidad. Más particularmente, esta disposición también permite una integración más fácil del dispositivo de indicación y, por lo tanto, una mejora en la fabricación, particularmente en términos de rendimiento. Además, esta disposición permite optimizar las dimensiones del módulo. Además, esta disposición permite una mejor protección del dispositivo de indicación.

Además, se prefiere que el dispositivo de indicación esté configurado para emitir la señal de indicación a lo largo de una o más direcciones de fluencia, en donde al menos una dirección de fluencia se extiende opuesta a la dirección de extensión. En otras palabras, dicha al menos una dirección de fluencia se extiende desde el lado inferior del módulo electrónico hacia el lado superior del módulo electrónico.

El sustrato se proporciona preferiblemente como una capa, particularmente preferiblemente como una capa dieléctrica. La capa está dispuesta preferiblemente de tal modo que se extienda perpendicularmente a la dirección de extensión.

Además, se prefiere que el sustrato sea al menos parcialmente transparente y/o al menos parcialmente translúcido. En particular, dado que el dispositivo de indicación está dispuesto detrás del sustrato con respecto a la dirección de extensión o dentro del sustrato, se prefiere que el sustrato permita que al menos parte de la señal de indicación emitida por el dispositivo de indicación llegue desde el dispositivo de indicación hacia el exterior. Por ejemplo, si el dispositivo

de indicación es un dispositivo óptico tal como un diodo emisor de luz, se prefiere que el sustrato sea al menos parcialmente transmisor de la señal óptica emitida desde el dispositivo óptico.

5 El sustrato puede comprender o consistir en uno o más compuestos epoxídicos y/o en uno o más polímeros o mezclas o compuestos de los mismos. El sustrato es preferiblemente un material compuesto, de forma particularmente preferente una matriz polimérica reforzada con fibras. Las fibras comprenden o consisten en vidrio. La matriz polimérica comprende o consiste preferiblemente en uno o más polímeros termoestables tales como naftalato de polietileno (PEN) y/o tereftalato de polietileno (PET) y/o poliimida. Además, el sustrato puede comprender uno o más aditivos que están configurados para cambiar una o más propiedades ópticas del sustrato, siendo los aditivos preferiblemente partículas y/o materiales de relleno, de manera particularmente preferible partículas y/o materiales de relleno a base de fósforo. Por ejemplo, en el caso de que el dispositivo de indicación corresponda a un dispositivo óptico, las señales de indicación óptica podrían interactuar con los aditivos de tal modo que se modifiquen las señales de indicación óptica. Una interacción podría corresponder a una excitación de los aditivos por la señal de indicación, en donde una señal de indicación modificada podría comprender una longitud de onda diferente de la longitud de onda de la señal de indicación que excita el aditivo.

15 El dispositivo de indicación está preferiblemente en conexión con el sustrato. El dispositivo de indicación podría estar unido al sustrato, por ejemplo. Con este fin, se prefiere particularmente que el dispositivo de indicación esté unido a un lado inferior del sustrato, es decir, a dicho lado del sustrato que está orientado hacia el lado inferior del módulo electrónico.

20 El dispositivo de indicación podría proporcionarse como un chip que está en contacto directo con el sustrato, en particular conectado directamente al sustrato. Sin embargo, también es concebible que el dispositivo de indicación se proporcione como un dispositivo montado en superficie (SMD).

25 Por ejemplo, y como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de indicación podría ser un dispositivo de indicación óptica. Un dispositivo de indicación óptica preferido que se proporciona como un chip es un chip LED. El chip LED se puede conectar al sustrato, en particular al lado inferior del sustrato. Una conexión concebible sería una unión del chip LED por medio de un troquel conductor, tal como el pegamento de plata, tal como se conoce en la técnica. Además, es concebible que el chip LED esté en conexión con el lado superior del sustrato, en particular con uno o más elementos de contacto dispuestos sobre el mismo, véase más adelante. Tal conexión podría establecerse mediante la unión de cables, tal como se conoce en la técnica. Como tal, se prefiere que el sustrato comprenda una o más vías, es decir, orificios pasantes chapados (PTH), que permitan la unión eléctrica de los elementos de contacto en la parte superior del sustrato con una o más almohadillas metálicas o similares que están dispuestas en la parte inferior del sustrato y que se utilizan para la unión del cable con el chip LED.

30 Sin embargo, también es concebible que el dispositivo de indicación óptica se proporcione como un dispositivo montado en superficie, en particular como un dispositivo montado en superficie de diodos emisores de luz (LED SMD). El LED SMD corresponde preferiblemente a un componente empaquetado que comprende una matriz que está conectada a una placa de circuito impreso (PCB) o marco delantero o similar y que, además, preferiblemente comprende un molde de encapsulación protector. El dispositivo de indicación en forma de dispositivo montado en superficie se conecta preferiblemente al sustrato, en particular a las almohadillas de conexión a tierra en la parte inferior del sustrato, mediante un material conductor tal como pasta de soldadura o pegamento de plata, como es conocido en la técnica. Las almohadillas de conexión a tierra se pueden ver como áreas metalizadas en el sustrato. Con este fin, son concebibles dos disposiciones del dispositivo de indicación óptica. Es decir, según una primera disposición, el dispositivo de indicación óptica, en particular el LED, está provisto de una orientación de montaje estándar, mientras que en una segunda disposición, el dispositivo óptico, en particular el LED, está provisto de una orientación de montaje inversa. En la orientación de montaje inversa, el LED se monta boca abajo en comparación con el sustrato. En otras palabras, el LED está en una posición invertida.

35 El módulo electrónico puede definir un área estándar. El dispositivo de indicación puede estar dispuesto dentro de dicha área estándar o fuera de dicha área estándar. Por ejemplo, el dispositivo de indicación podría disponerse desplazado lateralmente con respecto al área estándar del módulo electrónico y con respecto a un eje central que se extiende centralmente a través del módulo electrónico y paralelo a la dirección de extensión. En este caso, se prefiere además que el módulo electrónico comprenda una protuberancia o extensión que sobresalga o se extienda desde el área estándar, y en donde el dispositivo de indicación esté dispuesto en dicha protuberancia o extensión. Son concebibles varias extensiones geométricas del área estándar. Por ejemplo, el área estándar podría ser de forma rectangular o cuadrada, en donde las esquinas podrían estar redondeadas. Tal área estándar es común en los módulos electrónicos de los soportes de datos, tal como las tarjetas bancarias o las tarjetas SIM. También son concebibles diversas formas de la protuberancia o extensión. Por ejemplo, dicha protuberancia o extensión podría ser rectangular, circular, de forma irregular, en forma de logotipo, etc. La protuberancia o extensión la proporciona preferiblemente el sustrato, en donde el dispositivo de indicación está en conexión eléctrica con la parte estándar del módulo electrónico, es decir, con dicha parte del módulo electrónico que está comprendida en el área estándar. Se establece una conexión eléctrica concebible con áreas o almohadillas metalizadas en el sustrato, y en donde estas áreas o almohadillas metalizadas están en conexión con el dispositivo de indicación y, además, están unidas o enrutadas en la parte estándar del módulo electrónico para conectarse al chip de circuito integrado del módulo electrónico. Una disposición

del dispositivo de indicación en la protuberancia o extensión tiene la ventaja de que se puede usar más espacio dentro del módulo electrónico para otros componentes del módulo electrónico, tales como un microprocesador o microcontrolador, véase más adelante. Además, una ventaja adicional reside en el hecho de que la protuberancia o extensión permite retirar el dispositivo de indicación de un área que queda cubierta en ciertas aplicaciones del módulo electrónico, por ejemplo, cuando el módulo electrónico se inserta en un lector. Si el dispositivo de indicación está dispuesto en el área estándar del módulo electrónico, que se inserta en el lector, el dispositivo de indicación estaría oculto.

El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos un elemento de absorción, en donde el elemento de absorción está configurado para absorber al menos parcialmente una o más partes de la señal de indicación emitida a lo largo de una o más direcciones de fluencia que son diferentes de una dirección de observación en la que un observador observa el módulo electrónico. El elemento de absorción está dispuesto preferiblemente después del dispositivo de indicación con respecto a la dirección de extensión y/o al menos parcialmente alrededor del dispositivo de indicación. Adicional o alternativamente, el elemento de absorción comprende o consiste preferiblemente en una encapsulación negra y/o un plástico negro. Sin embargo, también es concebible que el módulo electrónico no comprenda dicho elemento de absorción. En su lugar, se podría proporcionar un elemento de encapsulación preferiblemente transparente (véase más adelante) o ningún elemento de encapsulación en absoluto.

Es decir, el elemento de absorción está dispuesto y configurado preferiblemente de tal modo que absorba al menos parcialmente las partes de la señal de indicación que se emiten en una dirección no deseada. Por ejemplo, si el dispositivo de indicación es un dispositivo óptico y la señal de indicación es una señal óptica tal como la luz, el elemento de absorción absorbe la luz que se emite en direcciones que son diferentes de una dirección de observación a lo largo de la cual el usuario observa el módulo electrónico. Como consecuencia, las partes de la señal de indicación que se emiten a lo largo de la dirección deseada, aquí a lo largo de la dirección de observación, se mejoran o concentran. Se prefiere particularmente que el elemento de absorción esté orientado hacia el lado inferior del módulo electrónico o, si el módulo electrónico se usa como o en un soporte de datos, el elemento de absorción esté orientado hacia el lado de unión.

Ejemplos de una encapsulación negra y/o de un plástico negro son una resina epoxídica con rellenos negros.

El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos un elemento difusivo que está dispuesto antes del dispositivo de indicación y/o después del dispositivo de indicación con respecto a la dirección de extensión y/o al menos parcialmente alrededor del dispositivo de indicación. El elemento difusivo está configurado preferiblemente para difundir la señal indicadora. Además, se prefiere que el elemento difusivo comprenda o consista en una encapsulación transparente a los rayos UV. Una encapsulación transparente a los rayos UV concebible comprende o consiste en una resina termoestable, tal como una resina epoxídica. Esta resina se puede polimerizar irradiando radiación UV.

Por ejemplo, si el dispositivo de indicación es un dispositivo de indicación óptica, tal como un LED, el elemento difusivo podría proporcionarse por medio de una resina transparente a los rayos UV que se coloca sobre y alrededor del LED en el lado del LED que mira hacia el lado inferior del módulo electrónico.

El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos un elemento de reflexión, tal como un espejo o una placa blanca, que está dispuesto antes y/o después del dispositivo de indicación con respecto a la dirección de extensión y que está configurado para reflejar la señal de indicación a lo largo de una o más direcciones que se extienden opuestas o esencialmente opuestas a la dirección de extensión.

Por lo tanto, el elemento de reflexión sirve para reflejar partes de la señal de indicación que se emiten a lo largo de una dirección no deseada en las direcciones deseadas. Por ejemplo, si el dispositivo de indicación es un dispositivo óptico tal como un LED, el elemento de reflexión podría disponerse después del LED con respecto a la dirección de extensión. En este caso, la luz del LED que se emite a lo largo de la dirección de extensión, es decir, en una dirección opuesta a la dirección de observación a lo largo de la cual un observador observa el módulo electrónico, el elemento de reflexión reflejará dicha luz, por lo que la luz reflejada se extenderá a lo largo de una dirección correspondiente a la dirección de observación o al menos estará cerca de dicha dirección de observación. En términos generales, el elemento de reflexión sirve para reflejar las señales indicadoras que se extienden hacia el lado inferior del módulo electrónico para extenderse hacia el lado superior del módulo electrónico. De manera particularmente preferible, el elemento de reflexión está orientado hacia el lado inferior del módulo electrónico o, si el módulo electrónico se usa como o en un soporte de datos, el elemento de reflexión está orientado hacia el lado de unión. Sin embargo, dependiendo del tipo de elemento de reflexión, también es concebible disponer el elemento de reflexión en una ubicación diferente. Por ejemplo, si el elemento de reflexión se proporciona como un espejo, dicho espejo podría colocarse antes del dispositivo de indicación con respecto a la dirección de extensión, es decir, en un lado del módulo electrónico orientado hacia el observador, tal como en el lado superior o el lado de contacto del módulo electrónico.

Si está presente un elemento difusivo, el elemento de reflexión podría disponerse después del elemento difusivo con respecto a la dirección de extensión. Por ejemplo, se podría proporcionar un elemento difusivo en forma de encapsulación, en donde el elemento de reflexión en forma de espejo o lugar blanco se adhiera sobre y mediante la

resina que forma la encapsulación. También son concebibles otras formas de unión, por ejemplo, el elemento de reflexión podría unirse por medio de un adhesivo o pegamento.

5 El módulo electrónico comprende además preferiblemente al menos un elemento de contacto que está configurado para establecer un contacto con un dispositivo de contacto externo. El elemento de contacto comprende o consiste preferiblemente en uno o más materiales conductores de electricidad. De manera particularmente preferente, el elemento de contacto es cobre con metalizaciones de níquel y oro.

10 El elemento de contacto está dispuesto preferiblemente antes del sustrato y/o antes del dispositivo de indicación con respecto a la dirección de extensión. Por ejemplo, el elemento de contacto podría disponerse en la superficie superior del sustrato. En otras palabras, el elemento de contacto está dispuesto preferiblemente en una región del lado superior del módulo electrónico, es decir, en el lado de contacto del módulo electrónico. Sin embargo, también se prefiere disponer uno o más elementos de contacto en el lado inferior del sustrato. Se prefiere particularmente disponer uno o más elementos de contacto en el lado superior del sustrato y uno o más elementos de contacto en el lado inferior del sustrato. En este caso, el sustrato puede verse como una película o cinta de doble cara o un marco delantero, tal como un circuito impreso delgado y flexible en rollo (tipo de PCB). El sustrato corresponde de manera particularmente preferible a una película dieléctrica de doble cara que comprende orificios conductivos chapados con elementos de contacto tales como metalizaciones en ambos lados, por ejemplo, uno o más elementos de contacto dispuestos en el lado superior del sustrato y uno o más elementos de contacto eléctrico dispuestos en el lado inferior del sustrato con algunas pistas eléctricas y áreas de conexión. El sustrato está dispuesto preferiblemente entre el(los) elemento(s) de contacto y el dispositivo de indicación. En este caso, se usa un sustrato dieléctrico para mantener los elementos de contacto juntos en el módulo electrónico y para evitar cortocircuitos eléctricos entre los elementos de contacto. En el caso de una película de doble cara donde algunos contactos metálicos se pueden disponer en el lado superior del sustrato dieléctrico y algunas áreas metálicas se pueden disponer en el lado inferior del sustrato dieléctrico, el sustrato dieléctrico se usa para aislar el contacto metálico en el lado superior y las almohadillas metálicas en el lado inferior para que no se toquen entre sí y evitar cortocircuitos eléctricos. El chip de circuito integrado del módulo electrónico está conectado preferiblemente a uno o más elementos de contacto tales como contactos ISO que están dispuestos en la parte superior del sustrato y/o a uno o más elementos de contacto tales como almohadillas, es decir, áreas de conexión eléctrica, que están dispuestas en la parte inferior del sustrato. El dispositivo de indicación está montado y conectado preferiblemente en el lado inferior del sustrato en una o más áreas de conexión, lo que permite una conexión eléctrica del dispositivo de indicación al chip de circuito integrado, tal como a un chip de microcontrolador.

35 El elemento de contacto en la parte superior del sustrato, tal como los elementos de contacto metálicos (cobre), está preferiblemente en conexión con el chip del elemento seguro. De hecho, el chip del elemento seguro puede disponerse en la parte inferior del módulo electrónico, es decir, en el lado de unión, y unirse con alambre a través de orificios ciegos en el sustrato dieléctrico, el contacto metálico o mediante la unión del contacto a una almohadilla metálica del lado de unión que está unida por cable con una almohadilla del chip. Dado que el chip de elemento seguro puede comprender almohadillas de radiofrecuencia, se prefiere además que el módulo electrónico comprenda una o más antenas que se proporcionan preferiblemente en el lado de unión del módulo electrónico. Sin embargo, si el módulo electrónico se proporciona en un soporte de datos, también se prefiere que se proporcionen una o más antenas en el soporte de datos, tal como en el cuerpo de la tarjeta del soporte de datos. En este caso, se prefiere además que se proporcionen una o más almohadillas de contacto en el lado de unión del módulo electrónico, y en donde las antenas estén conectadas a dichas almohadillas de contacto. Otros elementos de contacto, tales como los elementos de contacto que están configurados para comunicarse con un dispositivo de detección, tal como un módulo biométrico de huellas dactilares o similar, véase más adelante. Dicho módulo biométrico de huellas dactilares o similar se proporciona preferiblemente en un soporte de datos que comprende el módulo electrónico, véase más adelante. Sin embargo, adicional o alternativamente, también es concebible que se proporcione al menos un dispositivo de detección en y/o sobre el módulo electrónico según la invención. El al menos un dispositivo de detección está configurado para detectar al menos una señal de detección, en donde al menos una señal de estado y/o la al menos una señal de indicación se basan en dicha al menos una señal de detección. Por lo tanto, el al menos un dispositivo de detección está preferiblemente en comunicación con el dispositivo de indicación, de modo que una señal de estado que se está recuperando de la señal de detección puede comunicarse al dispositivo de indicación.

55 El elemento de contacto preferiblemente delimita o comprende al menos una abertura, y en donde la abertura permite el paso de la señal de indicación emitida por el dispositivo de indicación. Dicha abertura se proporciona de manera particularmente preferible en un elemento de contacto que está dispuesto en el lado superior del sustrato. Además, se prefiere que la abertura del elemento de contacto y el dispositivo de indicación estén dispuestos axialmente entre sí. En otras palabras, la abertura del elemento de contacto y el dispositivo de indicación están dispuestos preferiblemente en una misma ubicación con respecto a una dirección que se extiende perpendicularmente a la dirección de extensión. 60 La abertura permite que la señal indicadora que se emite desde el dispositivo de indicación, como la luz emitida por un LED, llegue a través del elemento de contacto y hacia el exterior. La abertura se produce preferiblemente mediante grabado en el elemento de contacto.

65 El módulo electrónico puede comprender además al menos un elemento de modificación, y en donde el elemento de modificación está configurado para modificar la señal de indicación emitida por el dispositivo de indicación. El elemento de modificación preferiblemente está coloreado y/o se proporciona como una capa. El elemento de modificación

- comprende o consiste preferiblemente en un material que contiene fósforo. En este caso, si se usa un dispositivo de indicación óptica, tal como un LED que emite una luz con una longitud de onda específica, dicha luz excita el elemento de modificación que contiene fósforo, por lo que se emite una longitud de onda modificada, es decir, otro color. El elemento de modificación se proporciona preferiblemente en el sustrato. Es decir, el elemento de modificación, tal como partículas o fibras coloreadas o que contienen fósforo, podría añadirse al sustrato, por ejemplo, añadiéndolas en la fabricación del propio sustrato dieléctrico. Adicional o alternativamente, el elemento de modificación podría cubrir al menos parcialmente la abertura del elemento de contacto. Es decir, también es concebible disponer un elemento de modificación sobre el sustrato, en particular, al menos parcialmente dentro de la abertura del elemento de contacto.
- El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos una característica de seguridad, y en donde la característica de seguridad preferiblemente comprende o está constituida por al menos una abertura. Es decir, la abertura, en particular la forma de la abertura, se puede usar para proporcionar una característica de seguridad. Por ejemplo, la abertura podría proporcionarse como un patrón, logotipo o dibujo específico en el elemento de contacto para generar una apariencia particular.
- El módulo electrónico puede comprender además al menos un elemento de visualización, en donde el elemento de visualización está configurado para mejorar la visualización de la señal de indicación para un usuario, y en donde el elemento de visualización comprende o consiste preferiblemente en uno o más caracteres alfanuméricos y/o imágenes. El elemento de visualización está dispuesto preferiblemente cerca de una región de salida de la señal indicadora, por ejemplo, la abertura en el elemento de contacto a través de la cual la señal indicadora puede llegar fuera del sustrato, véase más arriba.
- Por ejemplo, en el caso de que se utilicen dos LED de colores diferentes para indicar la funcionalidad de una transacción de pago, podrían usarse dos elementos de visualización en forma de caracteres alfanuméricos “+” y “-” para visualizar mejor la transacción de pago exitosa (por ejemplo, mediante el carácter “+”) y la transacción de pago fallida (por ejemplo, mediante el carácter “-”).
- El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos un microprocesador y/o al menos un microcontrolador. El microprocesador corresponde preferiblemente a un chip de elemento seguro, de manera particularmente preferible al chip de elemento seguro que constituye el chip de circuito integrado con el que el dispositivo de indicación está en comunicación, tal como se mencionó inicialmente. Adicional o alternativamente, el microcontrolador está preferiblemente en conexión con o conectado al dispositivo de indicación, de manera particularmente preferible a través de una o más conexiones eléctricas, tales como vías eléctricas, y/o a través del microcontrolador, tal como se mencionó inicialmente.
- El módulo electrónico puede comprender componentes adicionales, así como conexiones adicionales entre los componentes del módulo, tal como se conocen en la técnica. Por ejemplo, podría haber una o más conexiones entre los chips del elemento seguro y el contacto ISO en el lado de contacto del módulo electrónico. Adicional o alternativamente, podría haber una o más conexiones entre los chips del elemento seguro y una antena. Adicional o alternativamente, podría haber una o más conexiones entre el chip de elemento seguro y el microcontrolador de la MCU. Adicional o alternativamente, podría haber una o más conexiones entre el microcontrolador de la MCU y un dispositivo de detección, tal como un módulo de sensor de huellas dactilares. Adicional o alternativamente, podría haber una o más conexiones entre los chips del elemento seguro y algunos condensadores. Adicional o alternativamente, podría haber algunas conexiones entre el microcontrolador de la MCU y algunos condensadores. Las conexiones preferidas del chip de elemento seguro y el microcontrolador MCU se proporcionan mediante áreas de almohadillas en el lado de unión del sustrato mediante un proceso de unión de cables. Los condensadores se conectan preferiblemente a las áreas de las almohadillas del lado de unión del sustrato mediante un proceso de soldadura o un material conductor de pegamento de plata.
- Por ejemplo, el dispositivo de detección se puede conectar a las áreas de las almohadillas del lado de unión del sustrato mediante un proceso de soldadura o un material conductor de pegamento de plata. Una terminación está relacionada con una almohadilla “VCC” (fuente de alimentación de aproximadamente 1 mA) de la MCU y la otra terminación del LED está relacionada con un “desagüe abierto GPIO”, que es un interruptor, “conectado a tierra” cuando la MCU quiere que el LED se ilumine y es un circuito abierto cuando la MCU quiere que el LED no se ilumine. En otras palabras, el dispositivo de indicación está preferiblemente conectado por una terminación a un VCC del chip de la MCU, en donde la corriente preferida es de aproximadamente 1 mA, y por la otra terminación a un “drenaje abierto GPIO”, que es un interruptor, toma a tierra cuando la MCU quiere que el dispositivo de indicación emita la señal indicativa y es un circuito abierto cuando la MCU quiere que el dispositivo de indicación no emita ninguna señal indicadora.
- El módulo electrónico preferiblemente comprende además al menos un elemento de encapsulación, en donde dicho elemento de encapsulación encapsula al menos parcialmente cualquier chip, tal como el elemento seguro o el microcontrolador de la MCU, y/o la unión por cable de estos chips y/o cualquier componente SMD, tal como los condensadores o el dispositivo de indicación. Sin embargo, también es concebible que el elemento de encapsulación encapsula solo una parte del SMD, como los condensadores, el dispositivo de indicación, etc. Además, es concebible que el elemento de encapsulación encapsula los chips y los cables y solo una parte de los componentes SMD, etc. Es

decir, son concebibles varias encapsulaciones. El elemento de encapsulación es preferiblemente una resina protectora, tal como se conoce en la técnica.

5 Con este fin, es concebible proporcionar dos o más encapsulaciones, por ejemplo, una resina epoxídica que se dispensa o moldea para encapsular los chips y los cables del módulo electrónico y una encapsulación negra que encapsula el dispositivo de indicación, en particular el diodo emisor de luz. Sin embargo, también es concebible que las encapsulaciones sean las mismas.

10 El módulo electrónico, en particular una unidad de procesamiento que se proporciona en el módulo electrónico, está configurado preferiblemente para realizar una operación de inscripción que genera datos de inscripción y/o para recibir datos de inscripción. El módulo electrónico, en particular la unidad de procesamiento que se proporciona en el módulo electrónico, está preferiblemente configurado además para comparar dichos datos de inscripción con datos nuevos, por lo que la al menos una señal de estado se genera en función del resultado de dicha comparación. La unidad de procesamiento comprende preferiblemente uno o más chips con capacidades computacionales tales como el elemento
15 seguro, una MCU, un microprocesador, un microcontrolador, un IC, etc.

La unidad de procesamiento está preferiblemente configurada además para almacenar los datos de inscripción. Los datos de inscripción y/o los nuevos datos corresponden preferiblemente a datos biométricos tales como un patrón del rostro de una persona, un patrón del iris de una persona, un patrón de crestas y valles del dedo de una persona, ondas sonoras de la voz de una persona, etc. que son detectados por al menos un dispositivo de detección, tal como un sensor.

25 Es decir, el módulo electrónico está configurado preferiblemente para realizar un proceso de inscripción tal como se conoce en la técnica. En particular, el proceso de inscripción es un intercambio entre diferentes componentes que tienen capacidades computacionales, tales como microprocesadores de la MCU. Durante la inscripción, el elemento seguro envía un comando a la MCU. La MCU envía después un comando a un dispositivo de detección, tal como un sensor. La MCU recibe el patrón del sensor. La MCU extrae los puntos importantes (plantilla de referencia) y devuelve los datos al elemento seguro para decir que la captura del patrón 1 ha finalizado. Después, el proceso se vuelve a realizar para un patrón (2), etc. Cuando el elemento seguro tiene suficientes plantillas de referencia, la inscripción
30 finaliza.

El módulo electrónico es preferiblemente un módulo ISO 7816.

35 En otro aspecto, se proporciona un soporte de datos que comprende o consiste en al menos un módulo electrónico como se describió anteriormente.

El soporte de datos cumple preferiblemente con la norma ISO 7816 y/o la norma ISO/IEC 14443.

40 El soporte de datos comprende preferiblemente un cuerpo de tarjeta, y en donde el módulo electrónico está dispuesto al menos parcialmente en el cuerpo de la tarjeta. El cuerpo de la tarjeta corresponde preferiblemente a un cuerpo de tarjeta, tal como se conoce en la técnica. Por lo tanto, el cuerpo de tarjeta puede comprender una o más capas, tales como capas transparentes, preferiblemente capas de plástico, particularmente preferiblemente capas termoplásticas como policarbonato (PC), cloruro de polivinilo (PVC), poliéster amorfo (A-PET), tereftalato de polietileno (PET) de copoliéster (PET-G) o tereftalato de polietileno (BoPET) orientado biaxialmente (BoPET) o ABS o material ecológico
45 de origen vegetal, cereal, natural o materiales reciclados. El cuerpo de tarjeta comprende preferiblemente al menos una cavidad, y en donde el al menos un módulo electrónico está dispuesto al menos parcialmente en dicha cavidad. Con este fin, se prefiere particularmente que el módulo electrónico, en particular su lado superior, esté dispuesto a ras con una superficie superior del cuerpo de tarjeta.

50 El soporte de datos preferiblemente comprende además al menos un dispositivo de detección que está configurado para detectar al menos una señal de detección, en donde la al menos una señal de estado y/o la al menos una señal de indicación se basan en dicha al menos una señal de detección.

55 Es decir, el soporte de datos comprende preferiblemente al menos un dispositivo de detección que está en comunicación con el dispositivo de indicación, de modo que una señal de estado que se recupera de la señal de detección puede comunicarse al dispositivo de indicación. Como se ha explicado anteriormente, la señal de estado se recupera preferiblemente de la señal de detección en la unidad de procesamiento. Por lo tanto, se prefiere particularmente que al menos un dispositivo de detección esté en comunicación con la unidad de procesamiento del módulo electrónico, y en donde la unidad de procesamiento esté además en conexión con el dispositivo de indicación.
60 Además, los datos de inscripción se generan preferiblemente en función de la señal de detección.

Por lo tanto, el soporte de datos está configurado preferiblemente para realizar una denominada fase de inscripción y una fase de coincidencia. Las siguientes etapas se realizan preferiblemente en la fase de registro: i) detección de la señal de detección, por ejemplo, adquisición de huellas dactilares, ii) creación de una plantilla basada en la señal de detección detectada, preferiblemente mediante el microprocesador, tal como el elemento seguro, y iii) almacenamiento de la plantilla creada, preferiblemente en el microprocesador, tal como el elemento seguro. Las siguientes etapas se
65

realizan preferiblemente en la fase de comparación que se lleva a cabo en cualquier momento después de una fase de inscripción: iv) detección de la señal de detección, por ejemplo, adquisición de huellas dactilares, v) creación de una plantilla basada en la señal de detección detectada en la etapa iv), preferiblemente por el microprocesador, tal como el elemento seguro, y vi) comparación de la plantilla creada en la etapa v) con la plantilla almacenada de la fase de inscripción.

El dispositivo de detección corresponde preferiblemente a un sensor, en particular, a un sensor que está configurado para detectar datos biométricos tales como un patrón del rostro de una persona, un patrón del iris de una persona, un patrón de crestas y valles del dedo de una persona, las ondas sonoras de la voz de una persona, etc. Con este fin, se prefiere particularmente que el sensor corresponda a un sensor de huellas dactilares. Sin embargo, también son concebibles otros tipos de sensores.

Debe observarse que estas explicaciones también se aplican al caso donde al menos un dispositivo de detección esté dispuesto en y/o dentro del módulo de contacto electrónico según la invención.

El soporte de datos corresponde preferiblemente a una tarjeta inteligente, una tarjeta de identidad, una tarjeta bancaria o similar.

Por lo tanto, en este caso, el módulo electrónico según la invención también puede denominarse módulo de tarjeta con chip electrónico o módulo de tarjeta inteligente electrónica.

En otro aspecto, se proporciona un documento de seguridad que comprende o consiste en al menos un soporte de datos como se describió anteriormente. El documento de seguridad es preferiblemente una tarjeta inteligente, una tarjeta de pago bancaria, una tarjeta de identidad, un pasaporte, documentos de viaje o similares. Por ejemplo, si el documento de seguridad es un pasaporte, el soporte de datos podría organizarse en una página del pasaporte.

En otro aspecto, se proporciona un método para producir un módulo electrónico, preferiblemente el módulo electrónico descrito anteriormente. El método comprende las etapas de i) proporcionar al menos un sustrato, siendo el sustrato preferiblemente dieléctrico, y ii) proporcionar al menos un dispositivo de indicación. El dispositivo de indicación está configurado para comunicarse con al menos un chip de circuito integrado. El dispositivo de indicación está configurado para recibir al menos una señal de estado que es indicativa de al menos un estado. El dispositivo de indicación está configurado además para emitir al menos una señal de indicación en respuesta a la señal de estado, siendo la al menos una señal de indicación indicativa del al menos un estado. El dispositivo de indicación está dispuesto por debajo del sustrato con respecto a la dirección de extensión, o está comprendido en el sustrato.

Las etapas de procesamiento individuales corresponden preferiblemente a las etapas de procesamiento que son bien conocidas en la técnica. En aras de la exhaustividad, las etapas de procesamiento preferidas se resumen brevemente a continuación.

En una etapa preferida, uno o más chips de circuitos integrados, tales como un elemento de seguridad y/o un microcontrolador de la MCU, se pegan con troquel a una superficie del sustrato, de manera particularmente preferible en rollo, generalmente con un pegamento no conductor o similar. En otra etapa preferida, uno o más componentes, tales como el dispositivo de indicación, en particular un dispositivo de indicación óptica tal como un LED, y/o uno o más condensadores y/o una o más resistencias se montan en la superficie del sustrato, preferiblemente con pasta de soldadura o una pasta de soldadura a baja temperatura o pegamento de plata. En el caso de la conexión con pasta de soldadura, se podría realizar una etapa de limpieza. De este modo, se generan componentes montados en superficie (SMD). En otra etapa preferida, la conexión por cable entre placas o similares en uno o más chips de circuito integrado, como el elemento seguro y los chips MCU, se realiza con áreas de almohadilla metálica en el sustrato. Estos chips también se pueden conectar mediante un proceso de volteo de chips, tal como se conoce en la técnica. En otra etapa preferida, se realiza una encapsulación de uno o más chips de circuito integrado y la conexión de unión de cables y, posiblemente, también de los componentes SMD. En otra etapa preferida, se puede realizar una prueba eléctrica en la bobina de los módulos electrónicos.

En otro aspecto, se proporciona un método para producir un soporte de datos que comprende al menos un módulo electrónico como se describió anteriormente. Dicho método comprende preferiblemente la etapa de incrustar el módulo electrónico mediante etapas de fabricación de tarjetas en un cuerpo de tarjeta, tal como se conocen en la técnica. Por ejemplo, en una etapa preferida, se realiza una perforación con cinta adhesiva y una laminación en la bobina del módulo. En otra etapa preferida, se realiza un punzonado o corte del módulo electrónico para separarlo de la bobina. En otra etapa preferida, se realiza un fresado de una cavidad en el cuerpo de la tarjeta. En otra etapa preferida, el módulo cortado se recoge y se coloca en la cavidad del cuerpo de la tarjeta. Además, se prefiere que durante la incrustación se realice una conexión entre los contactos externos del lado de unión del módulo electrónico a algunas almohadillas de conexión a tierra para conectar la antena y/o el dispositivo de detección, tal como el módulo sensor, de manera particularmente preferible mediante material conductor dispensado en la cavidad de la tarjeta o en el módulo electrónico. El material conductor puede ser pegamento de plata, pasta de soldadura, pasta de soldadura a baja temperatura. La conexión también se puede realizar con una ACF (película conductora anisotrópica)

preferiblemente laminada sobre el sustrato del módulo electrónico. Preferiblemente, resulta evidente que la almohadilla de conexión a tierra se conecta con el módulo electrónico después de la etapa de fresado de cavidades de la tarjeta.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Realizaciones preferidas de la invención se describen a continuación con referencia a los dibujos, que tienen el propósito de ilustrar las presentes realizaciones preferidas de la invención y no con el propósito de limitarlas. En los dibujos,
- 10 la figura 1a muestra una vista desde arriba de un soporte de datos que comprende un módulo electrónico, un dispositivo de indicación y un sensor según el estado de la técnica;
- la figura 1b muestra una vista desde arriba de un soporte de datos que comprende un módulo electrónico, un dispositivo de indicación y un sensor según la invención;
- 15 la figura 2a muestra una vista inferior del módulo electrónico según la figura 1a;
- la figura 2b muestra una vista inferior del módulo electrónico según la figura 1b;
- 20 la figura 3a muestra interconexiones eléctricas, pistas o cables en el soporte de datos desde el módulo electrónico al módulo sensor y a una antena y al dispositivo de indicación en el soporte de datos según la figura 1a;
- la figura 3b muestra interconexiones eléctricas, pistas o cables en el soporte de datos desde el módulo electrónico al módulo sensor y a una antena según la figura 1b;
- 25 la figura 4 muestra una vista inferior de otro módulo electrónico según la invención;
- la figura 5 muestra una vista en sección de otro módulo electrónico según la invención;
- 30 la figura 6 muestra una vista en sección de otro módulo electrónico según la invención;
- la figura 7 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- 35 la figura 8 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- la figura 9 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- 40 la figura 10 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- 45 la figura 11 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- la figura 12 representa una vista en sección de otro módulo electrónico que comprende un dispositivo de indicación según la invención;
- 50 la figura 13 representa una vista desde arriba de otro módulo electrónico según la invención;
- la figura 14a muestra una vista parcial desde arriba de otro módulo electrónico según la invención que comprende dos dispositivos de indicación;
- 55 la figura 14b muestra una vista parcial inferior del módulo electrónico según la figura 14a;
- la figura 15a muestra una vista parcial desde arriba de otro módulo electrónico según la invención que comprende dos dispositivos de indicación que representan un primer estado;
- 60 la figura 15b muestra una vista parcial desde arriba del módulo electrónico según la figura 8a, en donde los dispositivos de indicación representan un segundo estado;
- la figura 15c muestra una vista parcial desde arriba del módulo electrónico según la figura 8a, en donde los dispositivos de indicación representan un tercer estado;
- 65

la figura 16a muestra una vista parcial desde arriba de otro módulo electrónico según la invención, en donde el dispositivo de indicación está apagado;

5 la figura 16b muestra una vista parcial desde arriba del módulo electrónico según la figura 16a, en donde el dispositivo de indicación está encendido;

la figura 17 ilustra esquemáticamente las etapas de procesamiento concebibles para la fabricación de un módulo electrónico según la invención;

10 la figura 18 muestra una vista en sección de un soporte de datos que comprende un módulo electrónico según la invención;

la figura 19 muestra una vista en sección de otro soporte de datos que comprende un módulo electrónico según la invención.

15

Descripción de realizaciones preferidas

La figura 1a representa un soporte 2' de datos en forma de una tarjeta inteligente biométrica de doble interfaz según el estado de la técnica. Dicho soporte 2' de datos comprende un módulo electrónico 1', dos dispositivos 4 de indicación en forma de diodos emisores de luz (LED) y un sensor 14 en forma de módulo de sensor biométrico de huellas dactilares. Un titular del soporte 2' de datos puede realizar pagos sin contacto sujetando el soporte 2' de datos, en particular el módulo electrónico 1', por encima de un lector sin contacto y después de pasar un proceso de autorización por medio del módulo sensor biométrico de huellas dactilares 14. De hecho, el titular tiene que colocar uno de sus dedos en el módulo sensor biométrico de huellas dactilares 14 y, en caso de una autorización exitosa, se ejecuta el pago. Dicha autorización exitosa y, por lo tanto, el pago exitoso se indican al titular mediante, por ejemplo, un parpadeo, los LED 6 o los LED 6 emiten una luz continua.

La figura 1b representa un soporte 2 de datos en forma de una tarjeta inteligente biométrica de doble interfaz 15 según la presente invención. Dicho soporte 2 de datos también comprende un módulo electrónico 1, dos dispositivos 4 de indicación en forma de LED y un sensor 14 en forma de sensor biométrico de huellas dactilares. Como resulta fácilmente evidente a partir de una comparación de las figuras 1a y 1b, en el soporte 2 de datos según la invención, los LED 4 están dispuestos en el módulo electrónico 1. Esto contrasta con el soporte 2' de datos según el estado de la técnica, en donde los LED 4 están dispuestos fuera del módulo electrónico 1' y dentro de un cuerpo de tarjeta 16 del soporte 2' de datos.

Una de las ventajas del módulo electrónico 1 según la invención se deduce de las figuras 2a a 3b. Es decir, mientras que el soporte 2' de datos según el estado de la técnica requiere ocho conexiones externas 33 para conectar los dos LED 4, véanse las figuras 2a y 3a, el soporte 2 de datos según la invención solo requiere seis conexiones externas 33, véanse las figuras 2b y 3b. Es decir, la disposición de los LED 4 en el módulo electrónico 1 da como resultado un dispositivo menos complejo.

Por lo tanto, a partir de las explicaciones anteriores, resulta evidente que la invención propone un soporte 2 de datos, tal como una tarjeta inteligente biométrica 15, que comprende un módulo electrónico 1, tal como un módulo de interfaz dual ISO biométrico (con y sin contacto/radiofrecuencia) con un indicador luminoso de autenticación preferiblemente biométrico 4 dentro de este mismo módulo electrónico 1.

En particular, y como se explicará con mayor detalle a continuación, la invención propone montar un dispositivo 4 de indicación, tal como un diodo LED, dentro del módulo de tarjeta inteligente biométrica 1, en el lado del chip 5 de un módulo ISO 1 preferiblemente biométrico. Este último corresponde preferiblemente a un elemento seguro 5, y preferiblemente comprende además una MCU 19, ciertos condensadores 20 y otros componentes discretos. Este módulo electrónico 1 tiene la particularidad de utilizar un sustrato 3 con elementos 10 de contacto, tales como metalizaciones de almohadillas de contacto eléctricas, en donde dichos elementos 10 de contacto comprenden una abertura 11 para que la luz 6 sea visible a través de la película de sustrato dieléctrico 3, preferiblemente transparente, cuando se reconoce o no la huella digital y/o si la transacción de pago funciona o no. Los LED 4 se iluminan para proporcionar información importante al usuario cuando intenta realizar una transacción de pago para facilitar la experiencia del usuario. Por ejemplo, cuando la transacción de pago no funciona, el LED 4 del interior del módulo electrónico 1 se ilumina (se ilumina), por ejemplo, en rojo para advertir al usuario de que la transacción no funciona, lo que significa que el sensor de huellas dactilares 14 de la tarjeta 15 no reconoció el dedo presentado o que el usuario no puso el dedo en el sensor de huellas dactilares 14. Por ejemplo, si el sensor de huellas dactilares 14 reconoce correctamente el dedo del usuario (se ha realizado la autenticación) y la transacción de pago se realiza correctamente, puede encenderse un LED verde dentro del módulo. Por ejemplo, se puede encender una luz verde cuando, durante el pago, la huella digital almacenada en el elemento seguro 5 del módulo ISO 1 durante la inscripción coincide con la huella digital presentada en el sensor biométrico 14 de la tarjeta.

Estos y otros aspectos de los módulos electrónicos 1 y los soportes de datos 2 según la invención se analizarán ahora con mayor detalle con respecto a las figuras 4 a 19. Todos los módulos electrónicos 1 según la invención tienen en

común que comprenden al menos un sustrato 3 y al menos un dispositivo 4 de indicación, tal como un LED. El dispositivo 4 de indicación está configurado para comunicarse con al menos un chip 5 de circuito integrado. El dispositivo 4 de indicación está configurado para recibir al menos una señal de estado que es indicativa de al menos un estado. En el ejemplo anterior, dicha señal de estado es una señal de autenticación que indica la existencia o ausencia de una autenticación del titular de la tarjeta. El dispositivo 4 de indicación está configurado además para emitir al menos una señal 6 de indicación, tal como la luz que se emite desde el LED en respuesta a la señal de estado. Como tal, el dispositivo 4 de indicación indica el estado, en este caso la autorización exitosa, al titular de la tarjeta.

En la figura 4 se ilustra una conexión concebible 18 de los diversos componentes del módulo electrónico 1 según la invención. La figura 4 representa un lado inferior 22 del módulo electrónico 1. Aquí, se proporcionan dos dispositivos 4 de indicación en forma de dos LED, un chip de circuito integrado en forma de un elemento seguro 5, un chip microprocesador o MCU 19 y condensadores 20. El elemento de seguridad 5 está en conexión con los elementos 10 de contacto que están dispuestos en un lado superior 21 del módulo electrónico (no representado). El elemento de seguridad 5 está además en conexión con una antena (no representada). Además, el elemento seguro 5 y el chip microprocesador 19 están conectados entre sí. El chip microprocesador 19 está además en conexión con un dispositivo 14 de detección, tal como un módulo sensor de huellas dactilares (no representado). De hecho, el módulo electrónico comprende además contactos externos 33 que se proporcionan en el lado de unión del módulo electrónico 1, y en donde el módulo electrónico 1 está conectado al módulo sensor y a las antenas a través de estos contactos externos. Además, hay conexiones 18 entre el elemento seguro 5 y los condensadores 20, así como conexiones 18 entre el chip del microcontrolador 19 y los condensadores 20. Las conexiones 18 de estos elementos son bien conocidas en la técnica. El chip 5 de elemento seguro y el chip microprocesador 19 constituyen una unidad de procesamiento 13 que está configurada para realizar un proceso de inscripción tal como se conoce en la técnica.

El diseño estructural del módulo electrónico 1 según la invención se ilustrará por medio de figuras adicionales. Como se ve mejor en las figuras 5 y 6, el sustrato 3 corresponde a una película o capa y define un lado superior 23 y un lado inferior opuesto 24. Además, el sustrato 3 es transparente y dieléctrico. Los elementos 10 de contacto en forma de contactos ISO están dispuestos en el lado superior 23 del sustrato 3. Varios componentes, tales como el dispositivo 4 de indicación en forma de LED, un chip 5 de elemento seguro, un chip de MCU 19 y un condensador 20 están dispuestos en el lado inferior 24 del sustrato 3. Se puede decir que el lado superior 23 del sustrato 3, en particular los contactos ISO 10 en el lado superior 23 del sustrato 3, definen un lado superior 21 o un lado de contacto del módulo electrónico 1. Se puede decir que el lado inferior 24 del sustrato 3, en particular, los componentes que están dispuestos en el lado inferior del sustrato, definen un lado inferior 22 o un lado de unión del módulo electrónico 1. El módulo electrónico 1 define una dirección de extensión E que se extiende desde el lado superior 21 del módulo electrónico 1 hacia el lado inferior 22 del módulo electrónico 1. En otras palabras, dicha dirección de extensión E se extiende desde el lado de contacto o el lado superior 21 del módulo electrónico 1 hacia el lado de unión o el lado inferior 22 del módulo electrónico 1. Visto a lo largo de la dirección de extensión E, el dispositivo 4 de indicación está por lo tanto dispuesto detrás del sustrato 3 con respecto a la dirección de extensión E. El chip 5 de circuito integrado, que aquí se proporciona por medio del chip de elemento seguro, está unido por cables mediante vías 25 en el sustrato 3 que unen las almohadillas metálicas 26 dispuestas en la superficie inferior 24 del sustrato 3 con los elementos 10 de contacto en la superficie superior 23 del sustrato 3. Además, el chip de microcontrolador 19 también está conectado por cable. Además, todos los componentes, es decir, el LED 4, el chip 5 de elemento seguro, el chip de microcontrolador 19 y el condensador 20, están encerrados por una encapsulación 27. Esto contrasta con el soporte de datos 1 representado en la figura 6, que difiere del soporte de datos 1 de la figura 5 en que la encapsulación 27 encapsula el chip 5 de elemento seguro y el chip de microcontrolador 19, pero no el LED 4 y el condensador 20.

Cuando se ven a lo largo de la dirección de extensión E, los dispositivos 4 de indicación están dispuestos después de los elementos 10 de contacto. En otras palabras, los elementos 10 de contacto están dispuestos por encima de los dispositivos 4 de indicación y, como tales, podrían bloquear las señales de indicación 6 emitidas por los dispositivos 4 de indicación hacia los elementos 10 de contacto. Para permitir que las señales indicadoras 6 lleguen al exterior, los elementos 10 de contacto comprenden aberturas 11 en las regiones de los dispositivos 4 de indicación. De hecho, las aberturas 11 y los dispositivos 4 de indicación están dispuestos axialmente entre sí. En otras palabras, la abertura 11 del elemento 10 de contacto y el dispositivo 4 de indicación están dispuestos en una misma ubicación con respecto a una dirección que se extiende perpendicularmente a la dirección de extensión E.

Con respecto a las figuras 7 a 9, se describirán diferentes diseños concebibles del dispositivo 4 de indicación. En particular, la figura 7 representa un dispositivo 4 de indicación en forma de un chip LED que está unido al lado inferior 24 del sustrato 3 con un conector conductor 28, tal como un pegamento de plata. Además, el chip LED 4 está en conexión con una almohadilla de conexión a tierra 26 que está dispuesta en el lado inferior 24 del sustrato 3 con una unión de alambre 18. Las figuras 8 y 9 representan un dispositivo 4 de indicación en forma de un LED 4 que se proporciona en cada caso como un dispositivo montado en superficie. En particular, en ambas figuras, el LED 4 está unido a las almohadillas 26 de conexión a tierra que están dispuestas en la superficie inferior 24 del sustrato 3 con material conductor 28, tal como pasta de soldadura o pegamento de plata.

Sin embargo, los dispositivos 4 de indicación de las figuras 8 y 9 difieren en su orientación de montaje. Es decir, mientras que la figura 8 representa un LED 4 que está dispuesto según una orientación de montaje estándar, el LED 4 representado en la figura 9 está provisto de una orientación de montaje inversa. En la orientación de montaje

estándar, la fuente 29 de luz semiconductor emisora de luz del LED 4 está orientada en sentido contrario a la superficie inferior 24 del sustrato 3. En la orientación de montaje inversa, la fuente 29 de luz semiconductor emisora de luz del LED 4 está orientada hacia la superficie inferior 24 del sustrato 3.

5 La figura 10 representa un módulo electrónico 1 que comprende un elemento 12 de modificación que cubre la abertura 11 en el elemento 10 de contacto. El elemento 12 de modificación corresponde aquí a una capa coloreada que está configurada para modificar la señal indicadora 6 en forma de luz emitida por el dispositivo de indicación en forma de LED 4. En este caso, el elemento 12 de modificación cambiará la longitud de onda de la luz entrante 6, de tal modo que la luz 6' de una longitud de onda diferente se emitirá desde el elemento 12 de modificación hacia el exterior.

10 La figura 11 representa un módulo electrónico 1 que comprende un elemento 7 de absorción o un elemento difusivo 8, en donde el elemento 7 de absorción está configurado para absorber al menos parcialmente una o más partes de la señal 6 de indicación emitida a lo largo de una o más direcciones de cesión Y que son diferentes de una dirección de observación O en la que un observador observa el módulo electrónico 1 y/o en donde el elemento difusivo 8 está configurado para difundir la señal 6 de indicación. Es decir, el elemento 7 de absorción está dispuesto y configurado de tal modo que absorbe al menos parcialmente las partes de la señal indicadora 6 que se emiten en una dirección no deseada. En este caso, dado que el dispositivo de indicación es un LED 4 y la señal de indicación es la luz 6, el elemento 7 de absorción absorbe la luz 6 que se emite en direcciones que son diferentes de la dirección de observación O a lo largo de la cual el usuario observa el módulo electrónico 1. Como consecuencia, las partes de la señal indicadora 6 que se emiten a lo largo de la dirección deseada, aquí a lo largo de la dirección de observación O o esencialmente a lo largo de la dirección de observación O, se mejoran o concentran. En la realización representada, el elemento 7 de absorción está dispuesto en el lado de unión 22 del módulo electrónico 1, es decir, en la región del lado inferior 24 del sustrato 3, y corresponde a una encapsulación negra que encapsula el dispositivo 4 de indicación. El elemento difusivo 8 produce un efecto visual para el observador al ser una luz difusa que aparece en toda la superficie de la abertura 11 e incluso también en el intercontacto entre los contactos 10, que aquí también se proporcionan en forma de algunas aberturas. El elemento difusivo podría proporcionarse como una resina de encapsulación transparente a los rayos UV, por ejemplo.

30 La figura 12 representa un módulo electrónico 1 que comprende un elemento 9 de reflexión en forma de espejo o placa reflectante que está dispuesto después del dispositivo 4 de indicación con respecto a la dirección de extensión E. El elemento 9 de reflexión está configurado para guiar la señal 6 de indicación a lo largo de una o más direcciones deseadas, aquí a lo largo de direcciones que se extienden esencialmente opuestas a la dirección de extensión E y esencialmente a lo largo de la dirección de observación O hacia el exterior. El módulo electrónico de la figura 12 comprende además un elemento difusivo 8 que está configurado para difundir la señal indicadora 6. En este caso, el elemento difusivo 8 corresponde a una encapsulación transparente a los rayos UV que encapsula el LED. El elemento 9 de reflexión está dispuesto después del elemento difusivo 8 con respecto a la dirección de extensión E y se adhiere a la resina que forma la encapsulación 8.

40 Se puede decir que el módulo electrónico 1 define un área estándar 30. En la figura 13, dicha área estándar 30 es de forma cuadrada con esquinas redondeadas. En este caso, el módulo electrónico 1 comprende además una protuberancia o extensión 31 que se extiende lateralmente desde el área estándar 30. El dispositivo 4 de indicación está dispuesto en dicha protuberancia o extensión 31.

45 Las figuras 14a y 14b representan una vista superior parcial y una vista inferior parcial de un módulo electrónico 1 que comprende dos dispositivos 4 de indicación en forma de dos LED. Ambos LED 4 están dispuestos por debajo de la abertura 11 en los elementos 10 de contacto de tal modo que su luz emitida 6 es visible desde el exterior. Además, en el presente caso, dichos dos LED 4 están configurados para emitir luz 6 de diferentes longitudes de onda. Por ejemplo, un LED 4 está configurado para emitir luz verde 6 y el otro LED 4 está configurado para emitir luz roja 6. El módulo electrónico 1 está configurado de tal modo que un LED 4 particular emite su luz 6 en el caso de un estado particular. Por ejemplo, si el módulo electrónico 1 está configurado para transacciones de pago, uno de los LED 4 podría asignarse al estado de una transacción de pago exitosa y el otro LED 4 podría asignarse al estado de una transacción de pago fallida. Las luces 6 de diferentes colores informarán fácilmente al usuario sobre el resultado de la transacción de pago.

55 Las figuras 15a a 15c representan un módulo electrónico 1 que comprende dos dispositivos 4 de indicación, así como dos elementos 32 de visualización. Los elementos 32 de visualización están configurados o destinados a visualizar un estado. En este caso, los dispositivos 4 de indicación corresponden nuevamente a los LED. Cada LED 4 está asignado a un elemento de visualización 32, en donde uno de los cuales corresponde a una imagen que representa una marca de verificación que se usa para visualizar un pago exitoso, un "OK", y el otro elemento de visualización 32 corresponde al carácter "x" que se usa para visualizar un pago fallido, un "NOK". En las figuras 15a y 15b, los dos LED 4 son del mismo color, donde el estado se hace evidente fácilmente cuando el LED 4 particular emite luz junto a su elemento de visualización 32 asignado. La figura 15c representa un caso donde los dos LED 4 son de un color diferente, como se ha descrito con referencia a las figuras 14a y 14b.

65 Las figuras 16a y 16b representan una vista desde arriba de un módulo electrónico 1, en donde los elementos 10 de contacto que comprenden las aberturas 11 son visibles. Como resulta fácilmente evidente a partir de estas figuras, las

aberturas 11 pueden proporcionarse como patrones, en este caso como patrones en forma de elipses. En este caso, el dispositivo 4 de indicación corresponde a un LED, en donde la figura 16a representa un estado donde el LED 4 está apagado, y en donde la figura 16b representa el estado donde el LED 4 está encendido, respectivamente.

5 La figura 17 ilustra etapas de procesamiento concebibles que se realizan cuando se fabrica un soporte de datos que comprende un módulo electrónico según la invención. Es decir, en una primera etapa S1 se obtiene un cuerpo de tarjeta de una tarjeta inteligente con un sensor biométrico y un circuito eléctrico y/o electrónico dentro del cuerpo de la tarjeta con algunas almohadillas de interconexión visibles en la cavidad. En una segunda etapa S2, se crea un módulo electrónico con LED, (MCU, SE) y áreas de interconexiones en el módulo electrónico correspondientes a las
10 almohadillas de interconexión de la cavidad del cuerpo de la tarjeta. En una tercera etapa, se realiza una incrustación (inserción) y una conexión del módulo electrónico.

Las figuras 18 y 19 representan incrustaciones y conexiones concebibles de un módulo electrónico 1 en un soporte 2 de datos. De hecho, estas figuras representan la conexión durante la incrustación entre los contactos externos del
15 lado de unión del módulo electrónico 1 con algunas almohadillas 26 de conexión a tierra para conectar una o más antenas 34 y/o un dispositivo de detección, tal como el módulo sensor, con material conductor 28 dispensado en una cavidad 35 de tarjeta o en el módulo electrónico 1. El material conductor 28 puede ser pegamento de plata, pasta de soldadura, pasta de soldadura a baja temperatura. La conexión también se puede realizar con una ACF (película conductora anisotrópica) laminada sobre el sustrato 3 del módulo electrónico 1 y/o el contacto 33 en el lado de unión
20 del módulo electrónico. Resulta evidente que las almohadillas 26 de conexión a tierra se conectan con el módulo electrónico 1 después de la etapa de fresado de cavidades del soporte 2 de datos. Con este fin, la figura 18 muestra el módulo electrónico 1 incrustado y conectado en el soporte 2 de datos con almohadillas 26 de conexión a tierra que tienen forma de placa. La figura 19 muestra el módulo electrónico 1 incrustado y conectado en el soporte 2 de datos con las almohadillas 26 de conexión a tierra realizadas mediante un proceso de incrustación de cables. Con respecto
25 a los componentes adicionales del módulo electrónico 1, se hace referencia a las figuras 5 y 6 y a la descripción correspondiente proporcionada anteriormente.

ES 3 028 012 T3

Lista de signos de referencia

	1, 1'	Módulo electrónico	34	Antena
5	2, 2'	Soporte de datos	35	Cavidad
	3	Sustrato	E	Dirección de extensión
	4	Dispositivo de indicación	Y	Dirección de cesión
10	5	Chip de circuito integrado	O	Dirección de observación
	6, 6'	Señal de indicación	S1-S3	Etapas de procesamiento
15	7	Elemento de absorción		
	8	Elemento difusivo		
	9	Elemento de reflexión		
20	10	Elemento de contacto		
	11	Abertura		
25	12	Elemento de modificación		
	13	Unidad de procesamiento		
	14	Dispositivo de detección		
30	15	Documento de seguridad		
	16	Cuerpo de tarjeta		
35	18	Conexión		
	19	Chip microcontrolador		
	20	Condensador		
40	21	Lado superior del módulo electrónico		
	22	Parte inferior del módulo electrónico		
45	23	Lado superior del sustrato		
	24	Lado inferior del sustrato		
	25	Vías		
50	26	Almohadillas		
	27	Encapsulamiento		
55	28	Material conductor		
	29	Fuente de luz		
	30	Área estándar		
60	31	Protuberancia		
	32	Elemento de visualización		
65	33	Contacto externo		

REIVINDICACIONES

1. Un módulo electrónico (1) para un soporte (2) de datos, definiendo dicho módulo electrónico (1) una dirección de extensión (E) desde un lado de contacto del módulo electrónico hacia un lado de unión del mismo; el módulo electrónico (1) que comprende:
- al menos un sustrato (3), siendo el sustrato (3) preferiblemente dieléctrico; y
 - al menos un dispositivo (4) de indicación,
- En donde el dispositivo (4) de indicación está configurado para comunicarse con al menos un chip (5) de circuito integrado, en donde el dispositivo (4) de indicación está configurado para recibir al menos una señal de estado que es indicativa de al menos un estado, en donde el dispositivo (4) de indicación está configurado además para emitir al menos una señal (6) de indicación en respuesta a la señal de estado, siendo la al menos una señal (6) de indicación indicativa del al menos un estado, y en donde el dispositivo (4) de indicación está dispuesto por debajo del sustrato (3) con respecto a la dirección de extensión (E), o en donde el dispositivo (4) de indicación está comprendido dentro del sustrato (3);
- caracterizado porque** el módulo electrónico (1) comprende además al menos un elemento (10) de contacto que está configurado para establecer un contacto con un dispositivo de contacto externo, y en donde al menos un elemento (10) de contacto delimita o comprende al menos una abertura (11) que permite el paso de la señal (6) de indicación emitida por el dispositivo (4) de indicación.
2. El módulo electrónico (1) según la reivindicación 1, en donde el dispositivo (4) de indicación es un dispositivo óptico y la señal indicadora (6) es una señal óptica, siendo el dispositivo (4) de indicación preferiblemente un diodo emisor de luz, siendo dicha señal óptica visible a través del sustrato (3), y/o
- en donde el dispositivo (4) de indicación es un dispositivo acústico y la señal de indicación es una señal acústica, y/o
 - en donde el dispositivo (4) de indicación es un dispositivo háptico y la señal de indicación es una señal háptica.
3. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la señal de estado es una señal de autenticación configurada para indicar la existencia o ausencia de una autenticación, preferiblemente una autenticación de un usuario del módulo electrónico (1) y, de forma particularmente preferente, una autenticación biométrica del usuario, y/o
- en donde la señal de estado es una señal operativa configurada para indicar una operación correcta o incorrecta, preferiblemente una operación correcta o incorrecta del módulo electrónico (1) por parte de un usuario del módulo electrónico (1), y/o
 - en donde la señal de estado es una señal de función configurada para indicar la existencia o ausencia de una funcionalidad, preferiblemente una funcionalidad del módulo electrónico (1) y/o una funcionalidad de un procedimiento iniciado o ejecutado por el módulo electrónico (1), tal como un pago y/o una funcionalidad de otro dispositivo que está en conexión con el módulo electrónico (1).
4. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un elemento (7) de absorción, en donde el elemento (7) de absorción está configurado para absorber al menos parcialmente una o más partes de la señal (6) de indicación emitida a lo largo de una o más direcciones de fluencia (Y) que son diferentes de una dirección de observación (O) en la que un observador observa el módulo electrónico (1), y
- en donde el elemento (7) de absorción está dispuesto preferiblemente debajo del dispositivo (4) de indicación con respecto a la dirección de extensión (E) y/o al menos parcialmente alrededor del dispositivo (4) de indicación, y/o
 - en donde el elemento (7) de absorción preferiblemente comprende o consiste en una encapsulación negra y/o un plástico negro.
5. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un elemento difusivo (8) que está dispuesto por encima del dispositivo (4) de indicación y/o por debajo del dispositivo (4) de indicación con respecto a la dirección de extensión (E) y/o al menos parcialmente alrededor del dispositivo (4) de indicación,
- en donde el elemento difusivo (8) está configurado para difundir la señal (6) de indicación, y

en donde el elemento difusivo (8) preferiblemente comprende o consiste en una encapsulación transparente a los rayos UV.

- 5 6. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un elemento (9) de reflexión, tal como un espejo o una placa blanca, que está dispuesto por encima y/o por debajo del dispositivo (4) de indicación con respecto a la dirección de extensión (E) y que está configurado para guiar la señal (6) de indicación a lo largo de una o más direcciones que se extienden preferiblemente opuestas o esencialmente opuestas a la dirección de extensión (E).
- 10 7. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un elemento (12) de modificación, y en donde el elemento (12) de modificación está configurado para modificar la señal (6) de indicación emitida por el dispositivo (4) de indicación,
- 15 en donde el elemento (12) de modificación preferiblemente está coloreado y/o se proporciona como una capa, y/o
en donde el elemento de modificación se proporciona preferiblemente en el sustrato, y/o
en donde el elemento de modificación cubre preferiblemente al menos parcialmente la abertura (11).
- 20 8. El módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo electrónico (1), en particular, una unidad de procesamiento (13), que se proporciona en el módulo electrónico (1), está configurado para realizar una operación de inscripción que genera datos de inscripción y/o para recibir datos de inscripción,
- 25 en donde el módulo electrónico (1), en particular una unidad de procesamiento (13), que se proporciona en el módulo electrónico (1), está configurado además para comparar dichos datos de inscripción con datos nuevos, por lo que la al menos una señal de estado se genera en función del resultado de dicha comparación.
9. Un soporte (2) de datos que comprende o consiste en al menos un módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 30 10. El soporte (2) de datos según la reivindicación 9, que comprende además al menos un dispositivo (14) de detección que está configurado para detectar al menos una señal de detección, en donde la al menos una señal de estado y/o la al menos una señal (6) de indicación se basan en dicha al menos una señal de detección, y
- 35 en donde el dispositivo (14) de detección corresponde preferiblemente a un sensor tal como un sensor de huellas dactilares, y/o
en donde los datos de inscripción se generan preferiblemente en función de la señal de detección.
- 40 11. Un documento (15) de seguridad que comprende o consiste en al menos un soporte (2) de datos según las reivindicaciones 9 o 10, siendo el documento de seguridad preferiblemente una tarjeta inteligente, una tarjeta de pago bancaria, una tarjeta de identidad, un pasaporte o similar.
- 45 12. Un método para producir un módulo electrónico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo el método las etapas de:
- 50 -proporcionar al menos un sustrato (3), siendo el sustrato (3) dieléctrico; y
-proporcionar al menos un dispositivo (4) de indicación,
- 55 en donde el dispositivo (4) de indicación está configurado para comunicarse con al menos un chip (5) de circuito integrado,
en donde el dispositivo (4) de indicación está configurado para recibir al menos una señal de estado que es indicativa de al menos un estado,
en donde el dispositivo (4) de indicación está configurado además para emitir al menos una señal (6) de indicación en respuesta a la señal de estado, siendo la al menos una señal (6) de indicación indicativa del al menos un estado, y
en donde el dispositivo (4) de indicación está dispuesto por debajo del sustrato (3) con respecto a la dirección de extensión (E), o en donde el dispositivo (4) de indicación está comprendido en el sustrato (3).

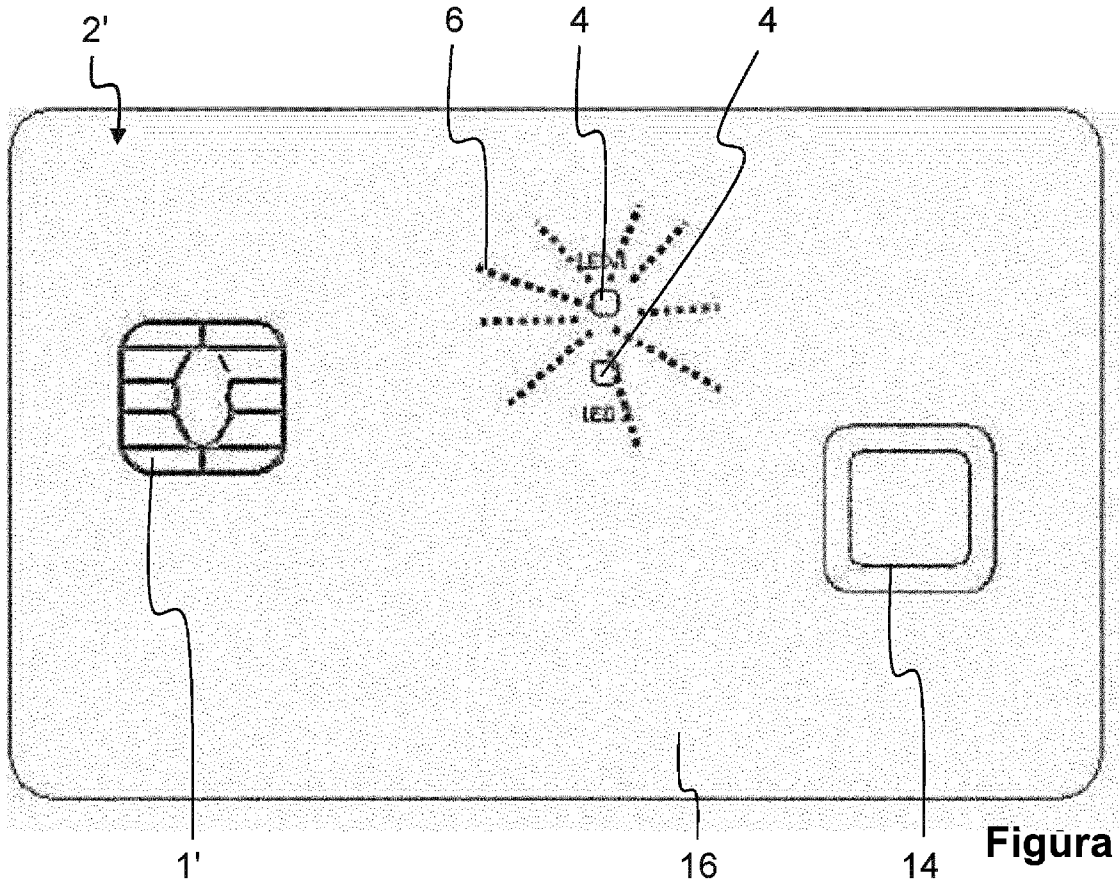


Figura 1a

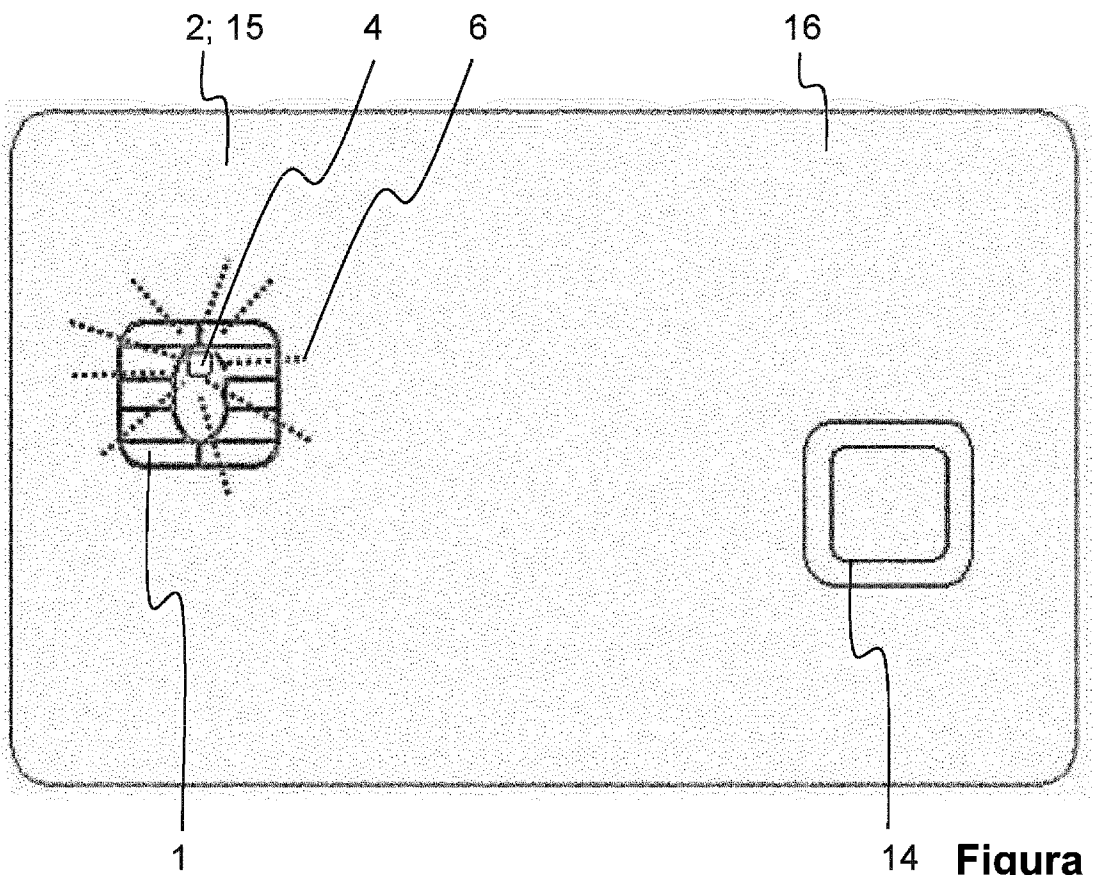


Figura 1b

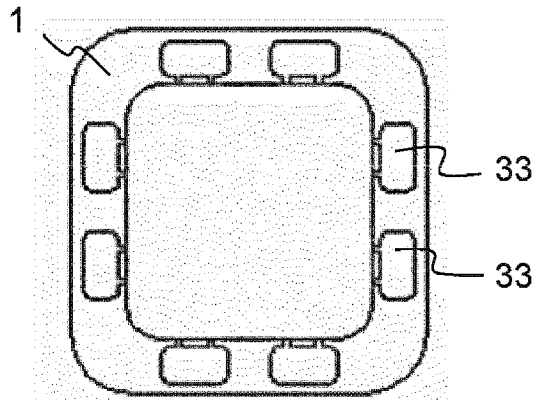


Figura 2a

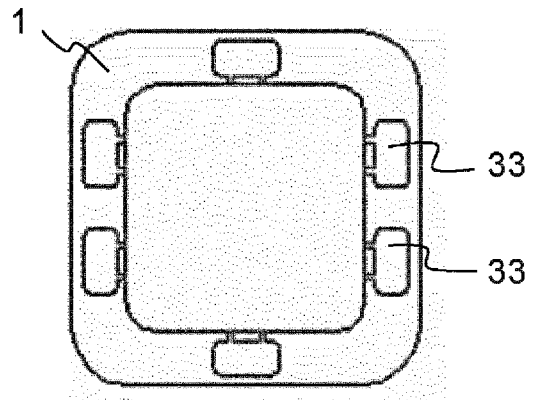


Figura 2b

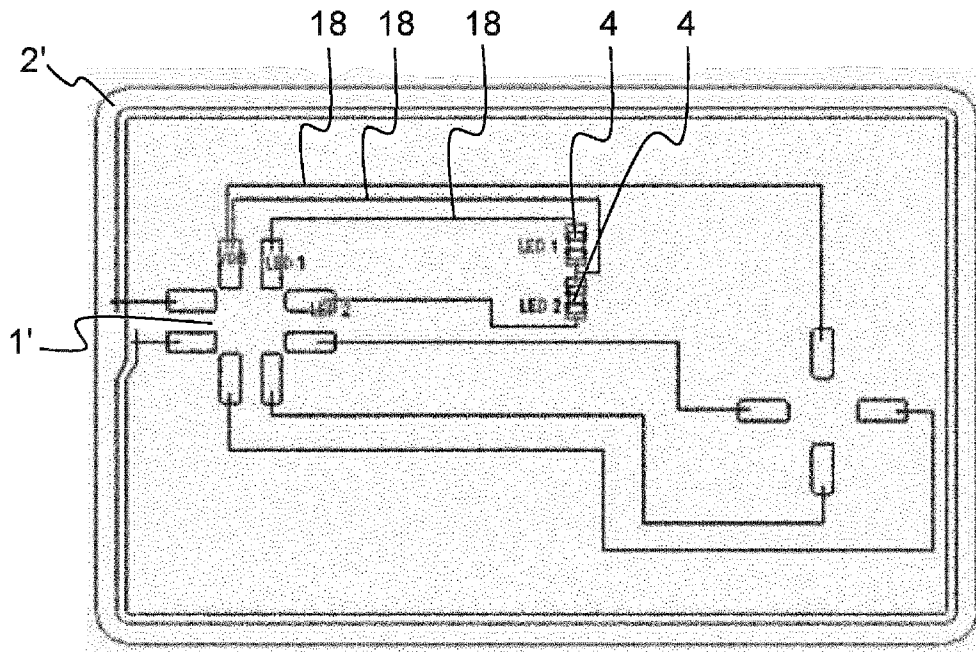


Figura 3a

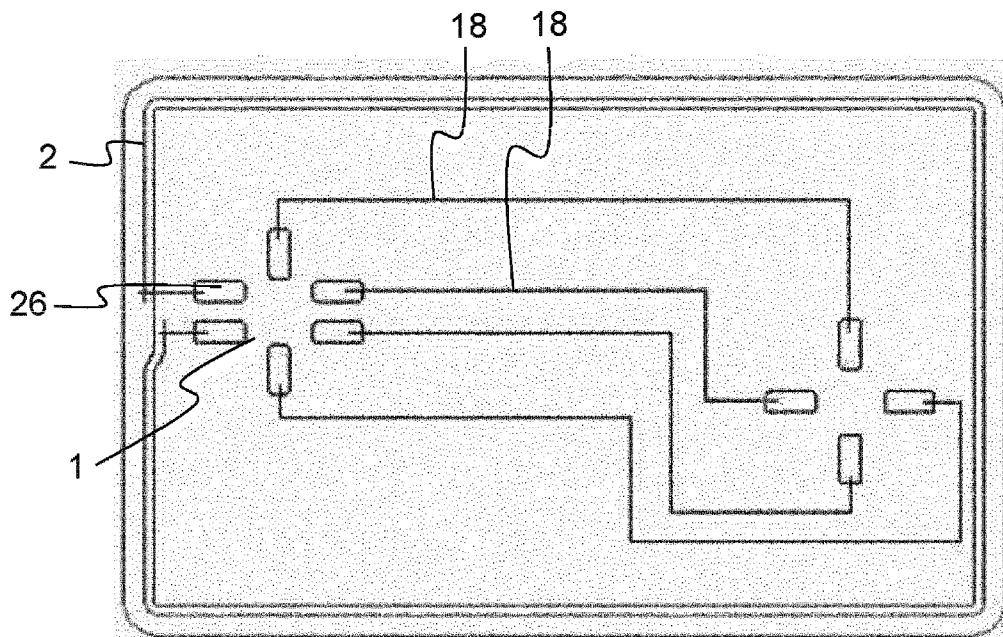


Figura 3b

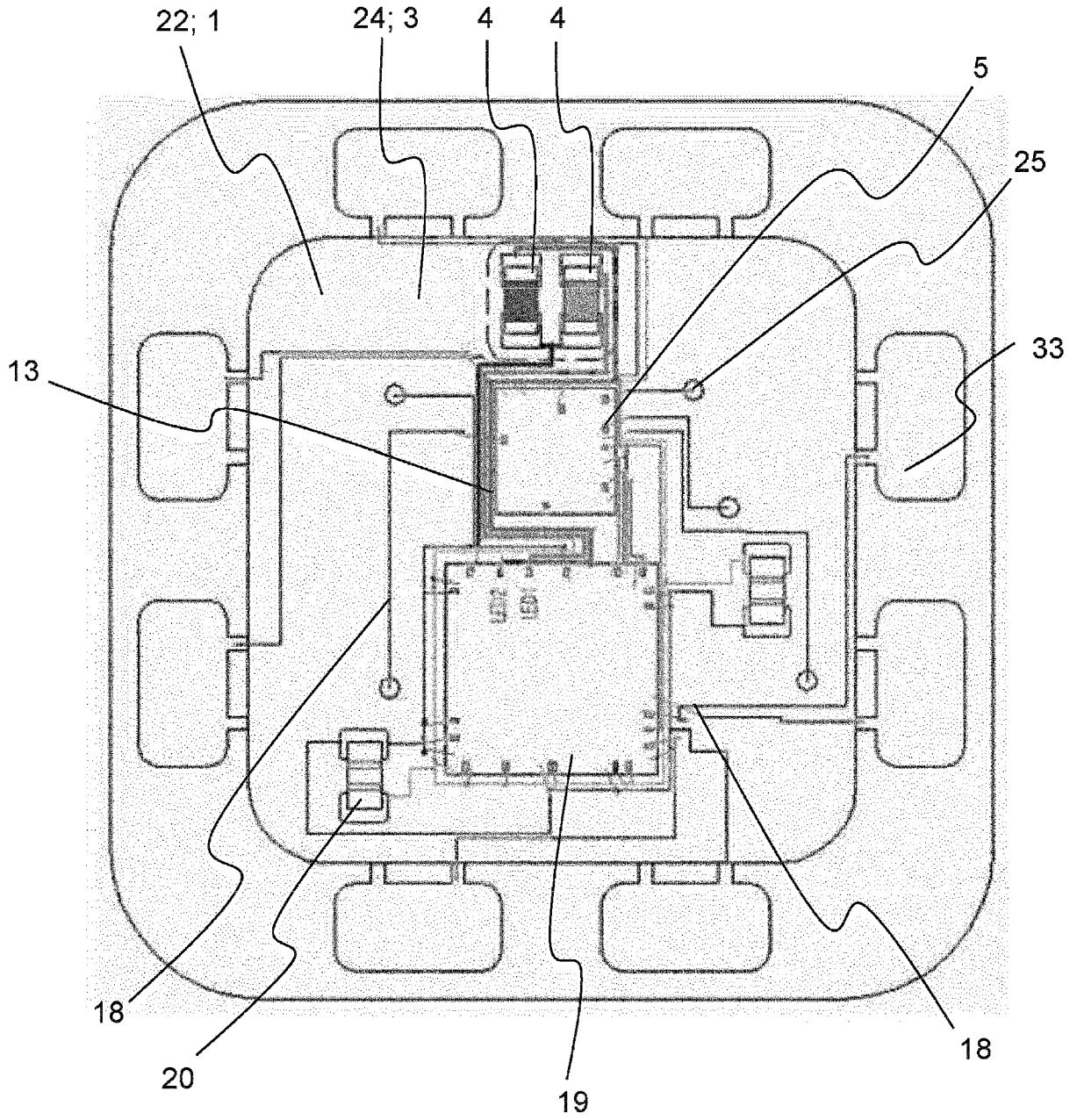


Figura 4

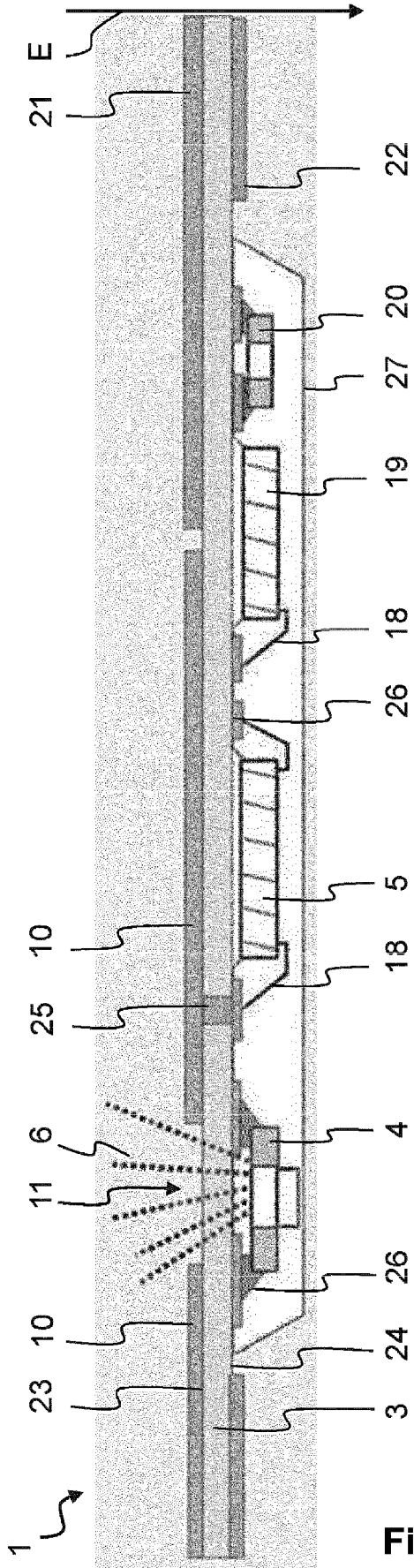


Figura 5

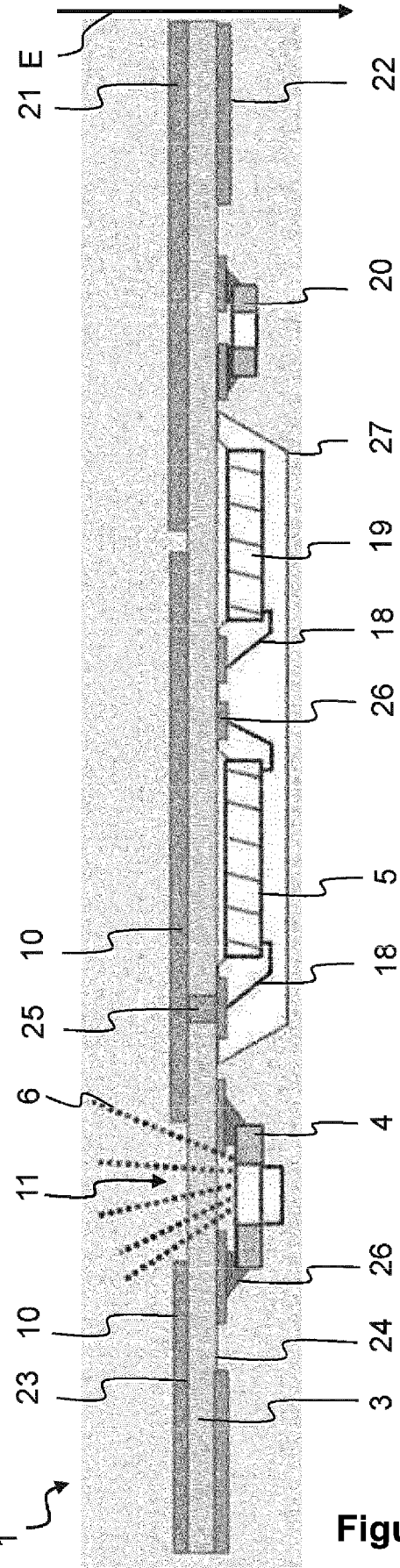


Figura 6

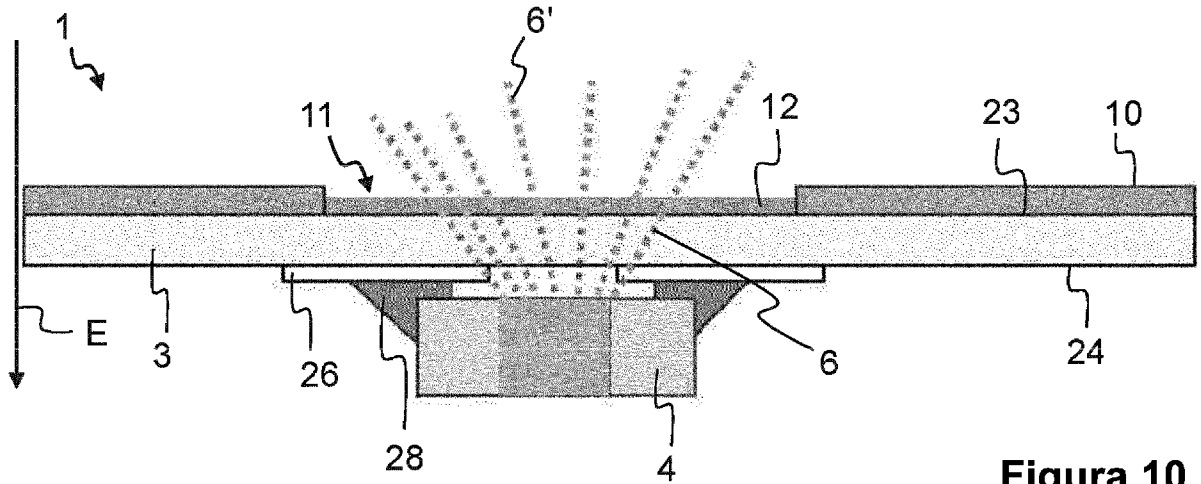


Figura 10

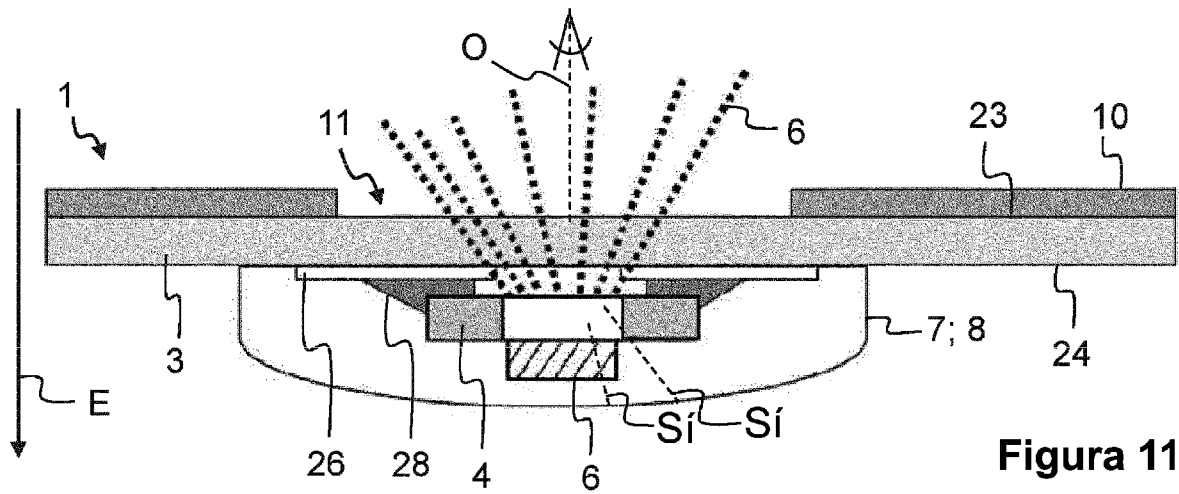


Figura 11

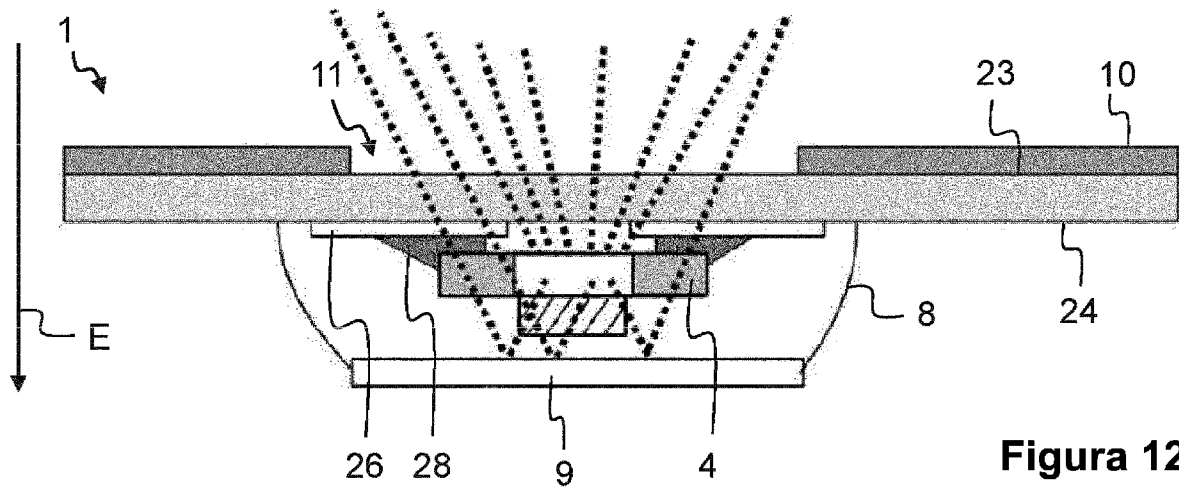


Figura 12

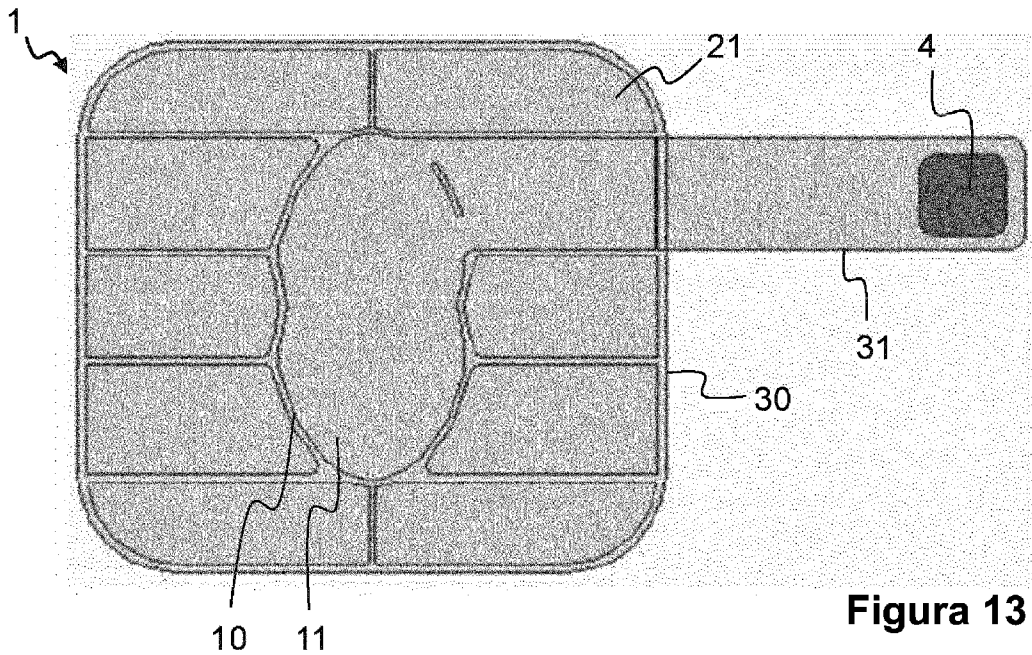


Figura 13

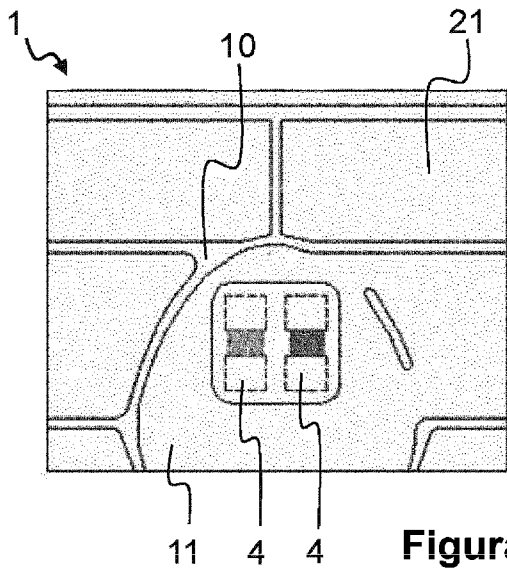


Figura 14a

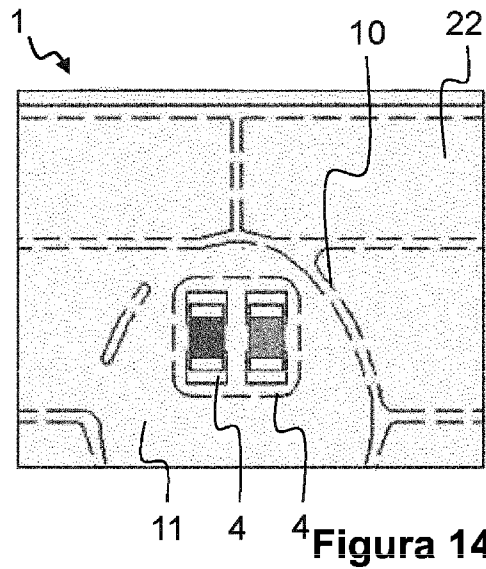


Figura 14b

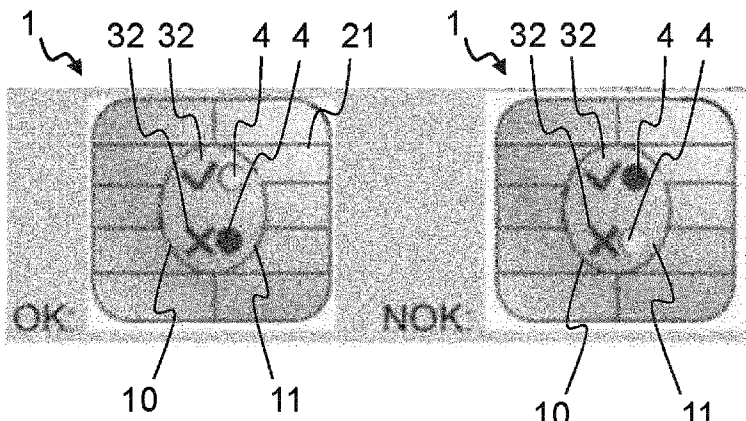


Figura 15a

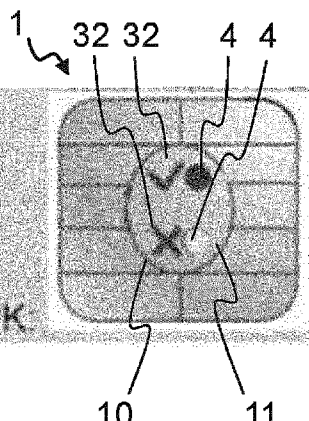


Figura 15b

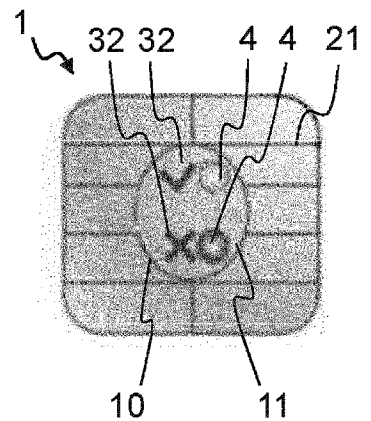


Figura 15c

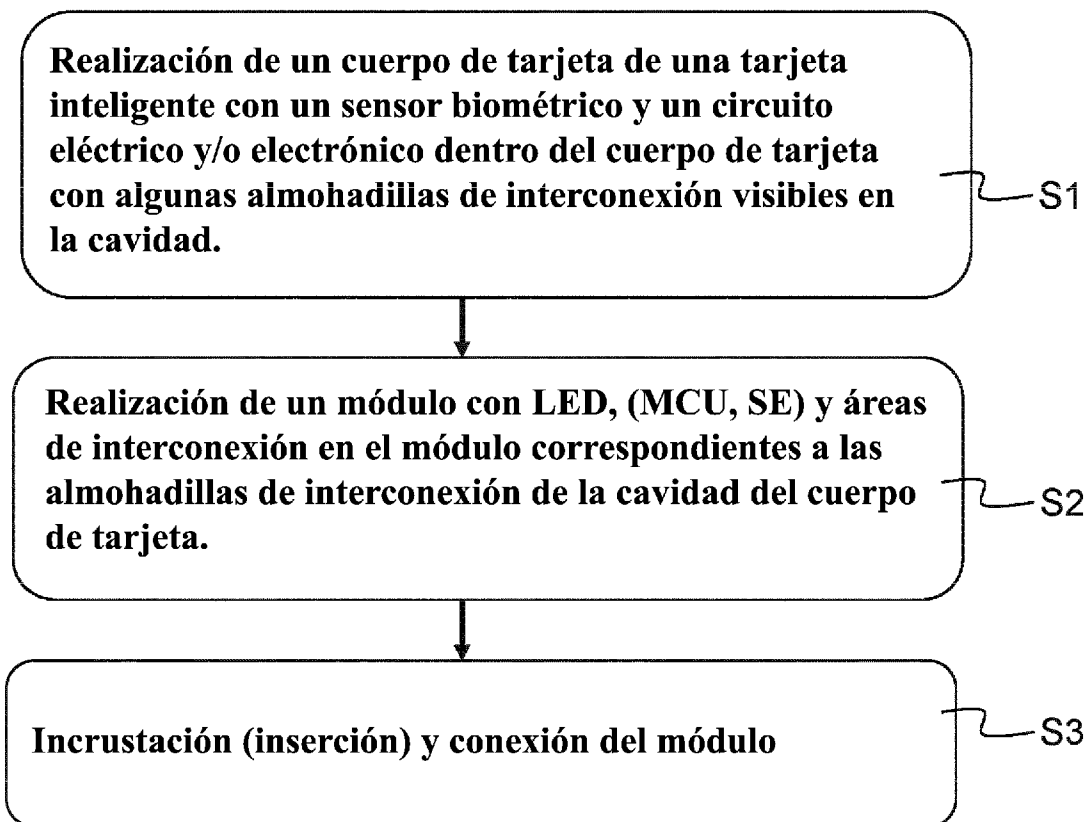
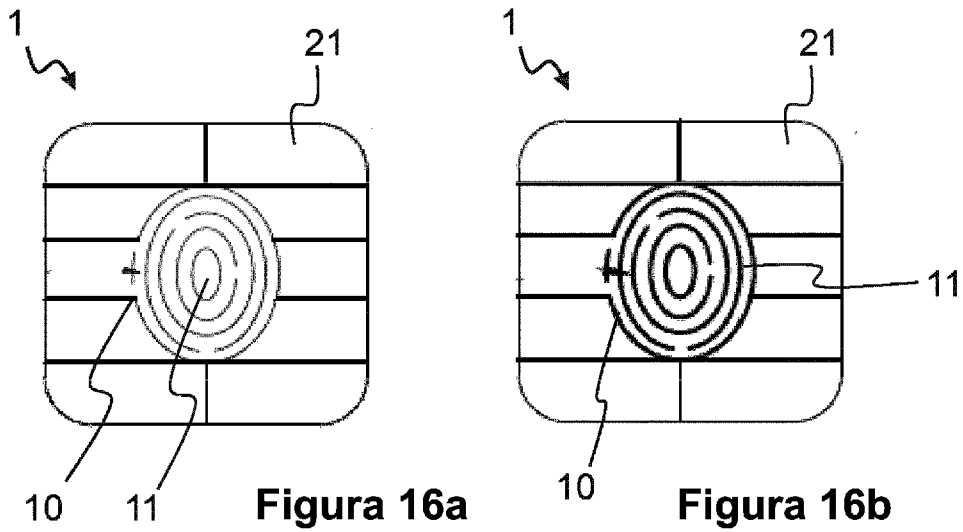


Figura 17

