

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 679**

51 Int. Cl.:

G06K 7/14 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2016** **PCT/EP2016/059943**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.11.2017** **WO17190776**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2016** **E 16722122 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 3452949**

54 Título: **Comunicación usando una secuencia de dígitos codificada por color**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2024

73 Titular/es:

PAYMENT TECHNOLOGIES S.R.L. (100.0%)
Via Fabio Filzi, 47
20124 Milan, IT

72 Inventor/es:

PARADELLS ASPAS, JOSEP;
CAMPS MUR, DANIEL;
HERRERA ALLOZA, LAURA y
HAYES, JONATHAN M.

74 Agente/Representante:

CARBONELL CALLICÓ, Josep

ES 2 974 679 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

Comunicación usando una secuencia de dígitos codificada por color

- 5 La presente divulgación se refiere a las comunicaciones seguras y, más específicamente, a las comunicaciones seguras usando una secuencia de dígitos codificada por color.

Antecedentes

- 10 La transmisión segura de datos es un requisito necesario en varios escenarios en los que un usuario autenticado envía información sensible, tal como la relacionada con identidad, pago o determinados privilegios de acceso. La autenticación implica un método de control de acceso informático que un usuario puede pasar presentando con éxito varias etapas de autenticación separadas. Los usuarios pueden implementar una autenticación de tres factores de forma basándose en: (i) inherencia, es decir, quién es el usuario, p. ej. basándose en un identificador biométrico tal como una huella dactilar, escaneo del iris, patrón facial o marca de voz, etc., (ii) conocimiento, lo que el usuario sabe, p. ej. contraseña, PIN, etc., y (iii) posesión, lo que el usuario tiene, p. ej. un dispositivo registrado en su posesión.

- La seguridad de los datos transmitidos puede violarse inmediatamente después del proceso de autenticación dado que los métodos existentes significan que es posible que personas no autorizadas, p. ej. terceros, tengan acceso a las credenciales presentadas. Por ejemplo, la tecnología de comunicación de campo cercano (NFC) difunde información tal como detalles de tarjeta de crédito en una terminal POS u otra información tal como datos personales, es posible divulgar accidentalmente los datos que pueden recopilarse por dispositivos "husmeadores". Además, la transmisión segura de datos debe ser universalmente posible desde cualquier teléfono inteligente estándar, independientemente de si posee NFC, utilizando las características nativas de dicho dispositivo móvil. El documento US2010/110212A1 divulga información de ajuste que se convierte en una pluralidad de patrones de imagen (22), y la pluralidad de patrones de imagen (22) se visualizan en secuencia de tiempo de acuerdo con una secuencia predeterminada. El documento US2013/256395A1 divulga un aparato y método para agilizar el autopago en una estación de punto de venta, emplea un dispositivo electrónico móvil, por ejemplo, un teléfono celular, mantenido y operado por cada cliente. El documento US2006/071077A1 divulga métodos, dispositivos y productos de programa informático que proporcionan la generación de una serie de imágenes codificadas visuales, tales como códigos de barras que están relacionados con un conjunto de datos, visualizando la serie de imágenes codificadas visuales en secuencia en un visualizador y capturando y decodificando la serie de imágenes visuales visualizadas en un proceso continuo. El documento US2013/237155A1 divulga diferentes enfoques para la intercomunicación de dispositivos móviles (por ejemplo, digital) así como diferentes métodos de autenticación. Sería deseable proporcionar dispositivos y métodos que resuelvan al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente.

Sumario

- La invención se expone en las reivindicaciones independientes. En un primer aspecto, se divulga un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos codificada por color desde un visualizador de un dispositivo móvil a un dispositivo fotorreceptor. El método comprende preparar la secuencia de dígitos codificada por color en el dispositivo móvil. La secuencia de dígitos puede comprender un testigo dinámico con información para identificar el dispositivo móvil al dispositivo fotorreceptor. A continuación, se identifica la proximidad del dispositivo fotorreceptor. La secuencia de dígitos codificada por color se presenta a continuación al dispositivo fotorreceptor. La secuencia de dígitos codificados por color puede mostrarse en forma de destellos de luz en el visualizador del dispositivo móvil. A continuación, la confirmación de recepción de la secuencia de dígitos codificada por color se recibe en el dispositivo fotorreceptor. Posteriormente, se recibe la confirmación de decodificación de la secuencia de dígitos en el dispositivo fotorreceptor. Al identificar la proximidad antes de que la secuencia de dígitos codificados como destellos de luz de color se muestre en la pantalla del móvil, es posible garantizar una transmisión segura de la secuencia de dígitos de luz de color al dispositivo fotorreceptor ya que la secuencia de dígitos no aparece en el visualizador hasta que el dispositivo móvil esté colocado correctamente. La secuencia de dígitos puede visualizarse en un formato codificado por color en el visualizador cuando se confirma que el visualizador está en la proximidad del dispositivo fotorreceptor. Esto puede garantizar que la secuencia de dígitos no sea afectada durante su transmisión al dispositivo fotorreceptor. La información se transmite como una señal de luz de color que, cuando entra en contacto con la luz ambiental, se disipa y, por lo tanto, no es posible que sea capturada por un tercero.

- En algunos ejemplos, el método puede también comprender iniciar una conexión de emparejamiento entre el dispositivo móvil y el dispositivo fotorreceptor una vez que la decodificación es satisfactoria. La conexión de emparejamiento puede ser una conexión inalámbrica, tal como una conexión Bluetooth o Wi-Fi, o una conexión por cable, p. ej. a través de un cable USB. La conexión de emparejamiento solo puede iniciarse cuando la secuencia de dígitos se ha decodificado con éxito. La información en la secuencia decodificada de dígitos puede usarse a continuación para iniciar la conexión de emparejamiento. Esto puede garantizar una conexión segura entre el dispositivo móvil y el dispositivo fotorreceptor.

- En algunos ejemplos, el emparejamiento puede también comprender actuar sobre un módulo de acceso una vez que tiene lugar la decodificación. El módulo de acceso puede ser una estructura, tal como una cerradura, que controla el

acceso a un espacio cerrado o a un espacio de aparcamiento. El espacio cerrado puede ser una habitación, un edificio o una caja fuerte.

En algunos ejemplos, el método puede también comprender realizar una transacción una vez que el emparejamiento es satisfactorio. El dispositivo fotorreceptor puede ser un dispositivo expendedor. El dispositivo móvil puede enviar una solicitud y el dispositivo fotorreceptor puede recibir la solicitud para entregar un producto o un servicio. A continuación, puede facilitarse una comunicación segura por el dispositivo móvil y entre el dispositivo fotorreceptor y una entidad financiera de terceros para confirmar que la solicitud es una solicitud válida. Por ejemplo, que una cuenta asociada con el dispositivo móvil tiene suficientes fondos para cubrir el coste del producto o servicio solicitado. Cuando se valida la solicitud, el producto o servicio puede entregarse y puede enviarse una confirmación al dispositivo móvil.

En algunos ejemplos, la comunicación entre el dispositivo fotorreceptor y la entidad financiera de terceros puede implementarse a través del teléfono móvil emparejado. Como el dispositivo móvil es un dispositivo de confianza, la comunicación puede considerarse una comunicación segura.

En algunos ejemplos, el dispositivo expendedor puede ser un dispositivo expendedor de línea completa, tal como un dispositivo de bebidas. En una implementación, la descarga de la bebida puede iniciarse después de que se decodifique la secuencia de dígitos. Este puede ser el caso cuando las bebidas se proporcionan de forma gratuita a ciertos usuarios del dispositivo, tales como empleados en una empresa. En otras implementaciones, una comunicación iniciada por el dispositivo fotorreceptor y la entidad financiera de terceros puede permitir que el dispositivo de bebida descargue la bebida una vez que se transfiere una cantidad correspondiente a la bebida desde una cuenta del usuario a la máquina del vendedor.

En algunos ejemplos, el dispositivo fotorreceptor puede ser un dispositivo de parquímetro. El usuario puede querer acceder u ocupar un espacio de aparcamiento durante una cantidad de tiempo limitada. Una vez que se decodifica la secuencia de dígitos, el dispositivo de parquímetro puede iniciar un contador directamente o a través de una comunicación con una estación central para establecer, p. ej., la hora de inicio de la ocupación del espacio de aparcamiento. Cuando el usuario desea liberar el espacio de aparcamiento ocupado, puede indicarlo con una segunda secuencia de dígitos, que puede ser similar a la primera secuencia de dígitos, para identificar al titular de la cuenta al dispositivo de parquímetro. El dispositivo de parquímetro, ya sea directamente o a través de una comunicación a la estación central, puede calcular a continuación la tarifa de aparcamiento. Otra comunicación del dispositivo de parquímetro puede completar la transacción con la transferencia de la tarifa correspondiente desde una cuenta de pago asociada con el usuario.

En algunos ejemplos, iniciar una transacción puede comprender solicitar autorización para una transacción basándose en dicha secuencia decodificada de dígitos, solicitar verificación de la transacción en el dispositivo móvil y finalizar la transacción.

En algunos ejemplos, para preparar una secuencia de dígitos codificada por color, al menos parte de la secuencia de dígitos puede solicitarse de un tercero de confianza. El tercero de confianza puede ser una institución financiera, una organización de banca electrónica con licencia o un cosignatario que autoriza. La secuencia de dígitos solicitada puede recibirse a continuación en el dispositivo móvil. A continuación, la secuencia de dígitos puede codificarse en un formato codificado por color.

En algunos ejemplos, solicitar una secuencia de dígitos de un tercero de confianza puede comprender preparar un mensaje que comprende al menos un identificador del dispositivo móvil y un indicador asociado con el dispositivo fotorreceptor y transmitir el mensaje preparado al tercero de confianza. El indicador puede comprender un valor monetario para un producto o servicio ofrecido por el dispositivo fotorreceptor.

En algunos ejemplos, confirmar que el dispositivo móvil se coloca contra el dispositivo fotorreceptor puede comprender recibir una señal desde uno o más sensores del dispositivo móvil. El uno o más sensores pueden ser uno o más de un acelerómetro, un sensor de proximidad, un magnetómetro, un sensor de orientación y un sensor de intensidad de luz. Por ejemplo, el sensor de intensidad de luz puede proporcionar una señal de intensidad de luz baja, que indica que el sensor está cubierto o que el dispositivo móvil está colocado contra una superficie plana. Entonces el acelerómetro puede detectar que el dispositivo no se está moviendo. El magnetómetro y/o el sensor de proximidad pueden detectar que, p. ej., un objeto, tal como un objeto metálico, puede estar en contacto con el dispositivo móvil. El sensor de orientación puede indicar que el dispositivo está orientado correctamente cuando se coloca contra el dispositivo fotorreceptor. La combinación de algunas o todas las señales puede proporcionar suficiente certeza de que el dispositivo se coloca contra el dispositivo fotorreceptor, o al menos de que el visualizador no puede transmitir luz de manera incorrecta.

En algunos ejemplos, visualizar la secuencia de dígitos en un formato codificado por color en un visualizador del dispositivo móvil puede comprender visualizar una o más secuencias de uno o más colores en una o más áreas predeterminadas del visualizador. El número de secuencias y colores puede depender de la cantidad de información requerida que debe transmitirse, el tiempo que puede requerir la comunicación, el tamaño del dispositivo, la velocidad de parpadeo del visualizador y la velocidad de lectura de los fotorreceptores. En la implementación más simple, puede

visualizarse una secuencia de un color a la vez.

La secuencia puede implementar una serie de luces de encendido-apagado que pueden ser entendidas directamente por el dispositivo fotorreceptor. En otra implementación, puede visualizarse una secuencia de una pluralidad de colores. Cada color de la secuencia puede representar un carácter o una cadena. En otra implementación más, puede visualizarse una pluralidad de secuencias de una pluralidad de colores, respectivamente. Cada secuencia puede implementarse en un área separada del visualizador. El codificado puede implementarse no solo por los colores de las secuencias sino también por la posición del color, es decir, la secuencia a la que pertenece el color.

El uno o más colores pueden ocupar un área predeterminada del visualizador, p. ej. un área cercana a una esquina del visualizador, de modo que pueda ser más fácil alinear con los fotorreceptores.

En algunos ejemplos, decodificar la secuencia de dígitos puede comprender identificar la una o más secuencias de uno o más colores, comparar las secuencias de colores identificadas con secuencias de colores de referencia almacenadas y traducir las secuencias de colores identificadas basándose en las secuencias de colores de referencia almacenadas. El dispositivo fotorreceptor puede comprender una memoria para almacenar las secuencias y/o colores de referencia.

En algunos ejemplos, el dispositivo fotorreceptor puede actuar sobre el visualizador para determinar el área del visualizador donde se visualizan el uno o más colores. El dispositivo fotorreceptor puede comprender uno o más accionadores similares a dedos que pueden tocar el visualizador para definir un área de respuesta háptica en el visualizador. El dispositivo móvil puede, en respuesta a dicha pulsación, mostrar la secuencia de dígitos en el área definida por los accionadores. Esto puede permitir que la secuencia de dígitos se alinee con los fotorreceptores de modo que la secuencia de dígitos pueda leerse mediante el dispositivo fotorreceptor.

En algunos ejemplos, leer la secuencia de dígitos codificada por color usando el dispositivo fotorreceptor puede comprender identificar la posición de la secuencia de dígitos codificada por color e identificar una secuencia de uno o más colores usando uno o más fotorreceptores. La secuencia de uno o más colores puede corresponder a un mensaje codificado. El dispositivo fotorreceptor puede contener la clave del código para interpretar el mensaje.

En algunos ejemplos, identificar la posición de la secuencia de dígitos codificada por color puede comprender identificar la posición del teléfono móvil con respecto al dispositivo fotorreceptor. En algunas implementaciones, esto puede hacerse identificando la colocación del teléfono móvil en un área de reposo predeterminada del dispositivo fotorreceptor. Adicionalmente, identificar la posición del teléfono móvil puede también comprender identificar la orientación del dispositivo móvil.

En otro aspecto, se divulga un dispositivo móvil para comunicar una secuencia de dígitos codificada por color a un dispositivo fotorreceptor. El dispositivo móvil puede comprender un módulo de comunicación, un módulo de codificación de color para recibir una secuencia de dígitos y generar una secuencia codificada por color correspondiente a la secuencia de dígitos recibida, y un visualizador para presentar la secuencia codificada por color al dispositivo fotorreceptor.

En otro aspecto adicional, se divulga un dispositivo fotorreceptor para recibir una secuencia de dígitos codificada por color desde un dispositivo móvil. El dispositivo fotorreceptor puede comprender uno o más sensores ópticos, para recibir la secuencia codificada por color desde el dispositivo móvil, y un decodificador, para decodificar la secuencia codificada por color y generar la secuencia de bits.

En otro aspecto más, se divulga un sistema de comunicación segura. El sistema de comunicación segura puede comprender un dispositivo móvil, de acuerdo con los ejemplos divulgados en el presente documento, un dispositivo fotorreceptor, para recibir una solicitud de producto o servicio desde el dispositivo móvil y una red de autorización, para recibir una solicitud de autorización desde un dispositivo móvil y en respuesta autorizar un usuario o un pago al dispositivo fotorreceptor.

En otro aspecto más, se divulga un dispositivo informático. El dispositivo informático puede comprender una memoria y un procesador. La memoria puede almacenar instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo dichas instrucciones funcionalidad para ejecutar un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos codificada por color desde un visualizador a un dispositivo fotorreceptor de acuerdo con ejemplos divulgados en el presente documento.

En otro aspecto adicional, se divulga un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender instrucciones para provocar que un dispositivo informático implemente un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos codificada por color desde un visualizador a un dispositivo fotorreceptor de acuerdo con ejemplos divulgados en el presente documento.

El producto de programa informático puede incorporarse en un medio de almacenamiento (por ejemplo, un CD-ROM, un DVD, una unidad USB, en una memoria informática, unidad de almacenamiento basada en la nube o en una

memoria de solo lectura) o transportarse en una señal portadora (por ejemplo, en una señal portadora eléctrica u óptica).

5 El programa informático puede estar en forma de código fuente, código objeto, una fuente intermedia de código y código objeto tal como en forma compilada parcialmente, o en cualquier otra forma adecuada para su uso en la implementación del método. La portadora puede ser cualquier entidad o dispositivo que pueda llevar el programa informático.

10 Por ejemplo, la portadora puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo, un CD ROM o una ROM de semiconductores, o un medio de grabación magnética, por ejemplo, un disco duro. Además, la portadora puede ser una portadora transmisible tal como una señal eléctrica u óptica que puede transportarse mediante un cable eléctrico u óptico o por radio u otros medios.

15 Cuando el programa informático se incorpora en una señal que puede transmitirse directamente por un cable u otro dispositivo o medio, la portadora puede estar constituida por dicho cable u otro dispositivo o medio.

Como alternativa, la portadora puede ser un circuito integrado en el que está embebido el programa informático, estando adaptado el circuito integrado para realizar, o para su uso en la realización de, los métodos relevantes.

20 Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán realizaciones particulares de la presente invención a modo de ejemplos no limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos codificados como luz coloreada a un dispositivo fotorreceptor, de acuerdo con un ejemplo;

la figura 2 ilustra un método de ejemplo de emparejamiento usando una secuencia de dígitos codificada por color;

30 la figura 3 ilustra esquemáticamente un sistema para comunicación segura usando una secuencia de dígitos codificada por color, de acuerdo con un ejemplo.

Descripción detallada de las realizaciones

35 La figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos a un dispositivo fotorreceptor, de acuerdo con un ejemplo. En el bloque 105 se prepara una secuencia de dígitos en un dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente). La secuencia de dígitos puede comprender información de identificación del dispositivo y/o del propietario del dispositivo y también puede comprender información relacionada con una transacción. Esta información puede comprender una cantidad que corresponde a fondos disponibles o crédito
40 en una cuenta que pertenece al usuario. También puede comprender información acerca de un producto o un servicio que el usuario desea adquirir. La secuencia de dígitos puede ser una cadena de texto. La secuencia de dígitos puede prepararse por el dispositivo móvil basándose en información ya presente en el dispositivo móvil o basándose en información recibida desde una ubicación segura remota a través de un enlace de comunicación. Como alternativa, parte o toda la secuencia de dígitos puede prepararse en la ubicación segura remota basándose en una solicitud del usuario y transmitirse al dispositivo móvil a través del enlace de comunicación. La secuencia de dígitos puede codificarse a continuación en el dispositivo móvil en un formato codificado por color.

En el bloque 110, el visualizador del dispositivo móvil puede colocarse contra el dispositivo fotorreceptor. El dispositivo fotorreceptor puede comprender uno o más sensores de luz configurados para detectar una o más luz o secuencias de luz emitidas por el visualizador del dispositivo móvil. La luz o secuencias de luz pueden ser de uno o más colores y el dispositivo fotorreceptor puede estar configurado para distinguir entre el uno o más colores. El dispositivo móvil puede configurarse para identificar la colocación correcta del visualizador contra el uno o más sensores de luz del dispositivo fotorreceptor. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede identificar la colocación correcta basándose en una o más señales recibidas por uno o más sensores de dispositivo móvil, respectivamente. En consecuencia, el dispositivo
50 fotorreceptor puede comprender patrones visuales o físicos para facilitar la colocación correcta del visualizador contra el dispositivo fotorreceptor.

En el bloque 115, una vez que el visualizador se coloca correctamente contra el dispositivo fotorreceptor, el dispositivo móvil puede comenzar a mostrar la secuencia de luz o color. Cada luz o color y cada secuencia de luces o colores puede corresponder a una señal codificada. Por ejemplo, cada secuencia de luz o color puede corresponder a una secuencia de bits, bytes o caracteres.

En el bloque 120, el dispositivo fotorreceptor puede decodificar la secuencia de dígitos una vez que se completa la secuencia de luz o color. La señal decodificada puede corresponder a la secuencia de dígitos preparada en el
65 dispositivo móvil.

La figura 2 ilustra un método de ejemplo de emparejamiento usando una secuencia de dígitos codificada por color. Un dispositivo móvil puede desear emparejarse con un dispositivo fotorreceptor, p. ej. un dispositivo expendedor. En el bloque 205 se solicita una autenticación desde una fuente segura remota. Un usuario puede enviar una solicitud desde un dispositivo de usuario a la fuente segura remota. La solicitud puede incluir información acerca del usuario, el dispositivo de usuario y/o una transacción que el usuario desea realizar. Por ejemplo, el usuario puede desear presentar la secuencia de dígitos en una máquina expendedora. La máquina expendedora puede estar equipada apropiadamente para leer y decodificar la secuencia de dígitos. La fuente segura remota puede ser una tercera parte de confianza que puede validar la solicitud del usuario y preparar la autenticación. A continuación, puede prepararse una secuencia de dígitos que puede incluir parte o toda la información incluida en la solicitud, así como información relacionada con el dispositivo de usuario (por ejemplo, dirección MAC, sistema operativo, etc.). Por ejemplo, si el usuario desea comprar un producto o un servicio, la secuencia de dígitos codificada por color puede comprender datos que representan el valor del producto o servicio que el usuario desea comprar. En el bloque 210, el dispositivo móvil puede procesar la secuencia de dígitos y prepararla como una secuencia de dígitos codificada por color. En caso de que la secuencia de dígitos esté en el formato sin codificar sin procesar, preparar la secuencia de dígitos puede comprender codificar la cadena de texto en una o más secuencias de uno o más colores. Opcionalmente, la cadena de texto puede cifrarse usando cualquier técnica de cifrado conocida antes de codificarse en el formato codificado por color. Si la secuencia de dígitos ya está cifrada (por ejemplo, por una aplicación en el dispositivo móvil) entonces el dispositivo móvil puede codificar la secuencia de dígitos cifrada directamente en el formato codificado por color o descifrarla y codificar el mensaje descifrado en el formato codificado por color. Esto puede depender de las capacidades de descifrado asumidas del dispositivo fotorreceptor y del nivel de seguridad previsto. Por ejemplo, si se destina a un alto nivel de seguridad, la secuencia de dígitos puede permanecer cifrada hasta que se decodifique y descifre en el dispositivo fotorreceptor. Cuando la secuencia de dígitos se prepara en un formato codificado por color, puede considerarse que está lista para mostrarse en un visualizador del dispositivo móvil. Sin embargo, como la secuencia de dígitos mostrada puede ser aprehendida por un espectador, el dispositivo móvil puede retener la visualización de la secuencia de dígitos hasta que el visualizador se coloca contra los fotorreceptores del dispositivo fotorreceptor. Si el dispositivo móvil se coloca con la pantalla de su visualizador en contacto con el dispositivo fotorreceptor, es decir, con su visualizador orientado contra los fotorreceptores, puede que no sea posible que los que "miran por encima del hombro" capturen la secuencia de luz codificada por color y la comunicación de la secuencia de dígitos desde el dispositivo móvil hasta el dispositivo fotorreceptor puede considerarse segura. El dispositivo móvil puede, por lo tanto, mostrar la secuencia codificada por color solo cuando se ha asegurado de que la visualización no está en la vista común, y está dentro de la proximidad del fotorreceptor de recepción. En el bloque 215, el visualizador del dispositivo móvil puede acercarse al dispositivo fotorreceptor. El dispositivo móvil puede reconocer el movimiento por señales emitidas por diferentes sensores del dispositivo móvil. Por ejemplo, un sensor de acelerómetro puede detectar la aceleración al principio y la desaceleración al final después de que el usuario haya dado instrucciones al dispositivo para mostrar la secuencia de dígitos. Una vez que el acelerómetro no detecta aceleración o desaceleración, puede indicar que el dispositivo móvil no se está moviendo, una indicación de que puede haberse colocado contra el dispositivo fotorreceptor. Sin embargo, la señal del acelerómetro por sí sola puede no ser suficiente para llegar a esa conclusión ya que el dispositivo móvil puede, de hecho, haberse colocado contra el dispositivo fotorreceptor, no obstante desde el lado opuesto, es decir, con el visualizador orientado hacia fuera. Por lo tanto, un segundo sensor, p. ej., se puede usar un sensor de luz ambiental para indicar si el lado del visualizador está recibiendo luz. Esto, combinado con la medición del acelerómetro, puede dar una buena indicación de que el visualizador no se está moviendo y está orientado hacia un objeto. Sin embargo, esto puede no ser suficiente para indicar que el dispositivo está contra el dispositivo fotorreceptor. Para mejorar la precisión se puede usar un tercer sensor, p. ej. un magnetómetro. Este puede medir cambios en el campo magnético y generar una señal en respuesta. El dispositivo móvil puede configurarse o entrenarse para identificar el cambio particular del campo magnético cuando el magnetómetro se acerca al dispositivo fotorreceptor. La combinación de las señales de los tres sensores usados en el ejemplo descrito anteriormente puede proporcionar una indicación relativamente segura de que el visualizador puede haberse colocado contra los fotorreceptores del dispositivo fotorreceptor. La combinación de sensores descrita anteriormente se proporciona como un ejemplo. Pueden usarse otras combinaciones de sensores, dependiendo de la configuración del dispositivo y la aplicación respectiva. El dispositivo, en el bloque 220, puede comprobar si se ha realizado una colocación correcta del visualizador contra los fotorreceptores. Esto puede incluir una comparación de los valores de señal emitidos desde los diferentes sensores con valores preestablecidos almacenados en el dispositivo móvil. Si no se confirma la colocación, el dispositivo móvil puede informar al usuario con cualquier medio adecuado. Por ejemplo, puede emitir un sonido o luz característicos o puede vibrar. Cuando se confirma la colocación, el dispositivo móvil puede reaccionar en consecuencia para informar al usuario que está listo para comenzar a visualizar los dígitos codificados como una secuencia de luz de color. En el bloque 225, el dispositivo móvil puede visualizar la secuencia de dígitos codificada por color en su visualizador. El dispositivo fotorreceptor puede leer la secuencia de dígitos codificada por color y decodificarla en el bloque 230. Cuando se completa la decodificación, el dispositivo fotorreceptor puede informar al usuario acerca de la recepción correcta de la secuencia de dígitos. El dispositivo fotorreceptor puede comprender un visualizador para ese fin. Como alternativa, puede emitir un sonido o simplemente realizar el suministro requerido del producto o servicio solicitado por el usuario. Por ejemplo, si el propósito de la comunicación de secuencia de dígitos codificada por color es la adquisición de un artículo de una máquina expendedora, la máquina expendedora puede simplemente entregar el artículo una vez que se decodifica la secuencia de dígitos. En caso de que la comunicación implique la compra de un producto o servicio, la secuencia de dígitos puede servir simplemente como identificación del usuario o dispositivo de usuario para el dispositivo fotorreceptor que indica la disponibilidad de fondos o crédito para la compra del producto o servicio. A continuación, el dispositivo

fotorreceptor (máquina expendedora) puede comunicarse con una entidad financiera para completar la transacción y entregar el producto o servicio. La entidad financiera puede ser la misma que la tercera parte de confianza que preparó la secuencia de dígitos. Además, la comunicación entre la máquina expendedora y la entidad financiera puede realizarse a través de una línea de comunicación que puede establecerse a través del dispositivo móvil. Puesto que el dispositivo móvil ha sido identificado por el dispositivo fotorreceptor y se considera un dispositivo de confianza, puede realizarse un proceso de emparejamiento entre el dispositivo móvil y la máquina expendedora, en el bloque 235. El proceso de emparejamiento puede implementarse entre, p. ej., un módulo inalámbrico del dispositivo móvil y un módulo inalámbrico correspondiente de la máquina expendedora. Por ejemplo, los módulos inalámbricos pueden ser Wi-Fi, Bluetooth o un tipo similar de módulos inalámbricos. Como alternativa, el dispositivo móvil puede estar conectado físicamente, p. ej. con un cable USB, a la máquina expendedora para realizar el proceso de emparejamiento. Una vez que los dos dispositivos están emparejados, la máquina expendedora puede usar el dispositivo móvil como un dispositivo de comunicación para conectarse a la entidad financiera y finalizar la transacción. Cuando se finaliza la transacción, la máquina expendedora puede entregar el producto o servicio solicitado por el usuario. El usuario puede recibir una confirmación de la transacción del vendedor en forma de un recibo. Adicionalmente, el usuario puede recibir opcionalmente un mensaje de la entidad financiera que solicita confirmación de la transacción que la máquina expendedora ha solicitado realizar en la entidad financiera.

Como todas las comunicaciones se realizan a través del dispositivo móvil, la transacción puede considerarse segura y ninguna información acerca del usuario puede estar disponible para nadie que "mire por encima del hombro" en la máquina expendedora o en su proximidad.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un sistema para comunicación segura usando secuencia de dígitos codificada por color, de acuerdo con un ejemplo. El sistema puede comprender un dispositivo móvil 305, un dispositivo fotorreceptor 350 y un tercero de confianza remoto 380. El dispositivo móvil 305 puede comprender un visualizador 310, un primer módulo de comunicación 315 y un segundo módulo de comunicación 320. Además, el dispositivo móvil 305 puede comprender un módulo sensor 325. El dispositivo móvil 305 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un dispositivo móvil, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador personal o cualquier otro dispositivo de comunicación móvil equipado con un visualizador y módulos y sensores de comunicación. El dispositivo fotorreceptor 350 puede comprender un módulo fotorreceptor 355, un módulo de comunicación de fotorreceptor 360 y un módulo de interacción 365. El módulo fotorreceptor 355 puede comprender uno o más sensores fotosensibles. El módulo de comunicación de fotorreceptor 360 puede ser similar, es decir, configurado para conectarse con el segundo módulo de comunicación 320 del dispositivo móvil 305. El módulo de interacción 365 puede ser un visualizador interactivo, un módulo de interfaz de usuario, un módulo de acceso, etc. En un escenario de ejemplo, un usuario, p. ej. el propietario del dispositivo móvil 305 puede desear comprar un producto o servicio del dispositivo fotorreceptor 350. El dispositivo fotorreceptor 350 puede ser una máquina expendedora, p. ej. una máquina de infusiones tal como una máquina de café. El dispositivo móvil 305 puede ser un dispositivo móvil, p. ej. un teléfono inteligente. El usuario puede acercarse a la máquina de café y leer un número correspondiente al precio de la infusión, p. ej. El café, que el usuario desea comprar. El precio puede ser introducido en la máquina expendedora o en el dispositivo móvil por el usuario o automáticamente, p. ej. leyendo un código QR en la máquina de café correspondiente al artículo y su precio. Cuando se introduce el precio en el dispositivo móvil, el usuario puede solicitar una autorización del tercero de confianza remoto, p. ej. de una entidad financiera donde el usuario tiene fondos o crédito asociados. El dispositivo móvil 305 puede comprender una aplicación (app) para enviar un mensaje de solicitud a la entidad financiera, solicitando la autorización. El mensaje de solicitud puede incluir información de usuario, para identificar al usuario ante la entidad financiera, información de producto, tal como el artículo que se va a comprar, información de vendedor (es decir, el propietario de la máquina de café) e información de precio (es decir, la cantidad del artículo a comprar). La entidad financiera puede preparar la autorización que puede incluir parte o toda la información incluida en la solicitud. Por ejemplo, la autorización puede no incluir información de usuario ya que el vendedor no necesita saber quién es el usuario del dispositivo móvil. Por ejemplo, la secuencia de dígitos puede incluir la información de producto, la información de vendedor y una confirmación de fondos, es decir que el portador de la secuencia de dígitos tiene fondos o crédito adecuados para comprar el artículo solicitado. A continuación, puede prepararse una secuencia de dígitos en un formato codificado por color. Por ejemplo, la información que se va a incluir en la secuencia de dígitos puede traducirse a una secuencia de colores. Una secuencia de colores puede incluir uno o más colores que parpadean a intervalos de tiempo predeterminados. El color y el tiempo de parpadeo pueden corresponder a un carácter o cadena de caracteres. Por ejemplo, un parpadeo de color blanco durante 10 ms puede corresponder a la letra A.

Cuando la secuencia de dígitos se ha codificado por color, el usuario puede acercar el dispositivo móvil al módulo fotorreceptor de la máquina de café. El módulo fotorreceptor puede comprender una base o un soporte de modo que el dispositivo móvil pueda descansar sobre el dispositivo fotorreceptor sin que el usuario necesite sujetarlo. La aplicación del dispositivo móvil puede recopilar datos de sensor del módulo sensor 325 para identificar cuándo se ha colocado el visualizador 310 contra el módulo fotorreceptor 355 de la máquina de café. Cuando tiene lugar la identificación de colocación correcta, la aplicación puede mostrar la secuencia de dígitos codificada por color. El módulo fotorreceptor 355 puede leer la secuencia de dígitos codificada por color y decodificarla. A continuación, puede emparejarse con el dispositivo móvil e iniciar una comunicación a través del dispositivo móvil con la entidad financiera 380 para finalizar la transacción y entregar el artículo solicitado, es decir, el café. El módulo de comunicación de fotorreceptor 360 puede recibir una solicitud del módulo fotorreceptor 355 para emparejarse con el segundo módulo de comunicación 320. La solicitud de emparejamiento puede incluir información de emparejamiento que se incluyó en

la secuencia de dígitos codificada por color. El módulo de comunicación de fotorreceptor 360 puede a continuación emparejarse con el segundo módulo de comunicación 320. A partir de entonces, el dispositivo fotorreceptor (350) puede enviar una solicitud al primer módulo de comunicación 315 del dispositivo móvil para establecer una conexión con la entidad financiera 380. Cuando se establece la conexión, el dispositivo fotorreceptor (350) puede transmitir una solicitud de transacción a la entidad financiera. La solicitud de transacción puede comprender una solicitud para transferir una cantidad de los fondos o crédito del usuario asociado con la secuencia de dígitos recibida. Por lo tanto, la solicitud de transacción puede incluir al menos un identificador de usuario y un identificador de vendedor. Cuando la entidad financiera recibe la solicitud de transacción, puede realizar la transferencia u, opcionalmente, reenviar la solicitud al dispositivo móvil del usuario para su confirmación antes de realizar la transferencia. Una vez que se completa la transferencia, puede enviar un mensaje de confirmación al dispositivo fotorreceptor 350 (y opcionalmente al dispositivo móvil 305). El dispositivo fotorreceptor 350 puede recibir la confirmación y puede entregar el artículo solicitado (por ejemplo, café) a través del módulo de interacción 365. Cuando se recoge el artículo solicitado, el dispositivo fotorreceptor puede desemparejarse del dispositivo móvil y la transacción puede considerarse completa.

En otro escenario de ejemplo, se realiza una transacción de compra en una máquina expendedora. La máquina expendedora puede proporcionar un producto o un servicio. Por ejemplo, la máquina expendedora puede proporcionar un producto, tal como un alimento o una bebida, o un servicio. Por ejemplo, la máquina expendedora puede ser un parquímetro que proporciona un servicio de aparcamiento. La máquina expendedora puede estar provista de un dispositivo fotorreceptor y un módulo de procesamiento correspondiente configurado para su fin de venta de producto o servicio, para comprender la funcionalidad de la máquina expendedora a la que corresponde. Por ejemplo, la máquina expendedora puede tener un módulo de medición cuando la máquina expendedora actúa como un parquímetro.

Durante un modo de operación de una transacción de ejemplo puede haber tres fases distintas. Durante la primera fase, un usuario puede comenzar una transacción. El usuario puede iniciar la transacción desde una aplicación en el dispositivo móvil del usuario que puede estar asociada a un monedero basado en la nube. El monedero basado en la nube puede ser un monedero bancario o cualquier otro tipo de monedero, por ejemplo operado por un operador móvil o cualquier otro tercero.

Durante la segunda fase, puede tener lugar la autenticación. El usuario puede iniciar sesión en la aplicación y puede autenticarse de forma segura mediante una red de pago que puede implicar o no la autenticación de múltiples factores (es decir, una autenticación de factor de tres formas para determinar si el acceso del usuario es legítimo) y puede completar el pago de tres formas:

a. - Desde un saldo de valor almacenado prepago en el monedero del usuario basado en la nube, usando cualquier fondo disponible de una recarga anterior;

b. - Al autorizar al banco del usuario a proporcionar a la red de pago acceso a fondos de la cuenta bancaria del usuario (por ejemplo, un acceso a la cuenta de acuerdo con el "Acceso a la cuenta" (XS2A), de acuerdo con la Directiva de servicios de pago de la UE (PSD2));

c. - Como una transacción de pago instantáneo dentro del esquema SCTIn., el Marco de Pagos Más Rápidos de Transferencia de Crédito de la Zona Única de Pagos en Euros (SEPA) de la Unión Europea, mediante el cual el dinero se envía instantáneamente desde una cuenta bancaria a un número de móvil, dirección de correo electrónico u otro identificador asociado con la cuenta bancaria del beneficiario, de tal manera que se deposita en el espacio de unos pocos segundos.

Si la máquina expendedora es un parquímetro, un temporizador puede comenzar en este punto (por lo que no habría necesidad de recoger un tique).

La tercera fase puede ser la fase de interacción. El usuario puede seleccionar "pagar" (por ejemplo, pulsando un botón dentro de la aplicación) o abrir una pestaña específica en el monedero que puede indicar los medios de pago. En este caso, el usuario puede seleccionar usar una comunicación de luz de color codificada por dígitos.

La comunicación entre el dispositivo móvil y la máquina expendedora puede establecerse a través de un protocolo inalámbrico, tal como Bluetooth. Para establecer una comunicación de este tipo sin ambigüedades, la información del dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente) puede transmitirse a la máquina expendedora usando una secuencia de luz de color generada por el visualizador del dispositivo móvil y recibirse por uno o varios sensores ópticos en el máquina expendedora.

Una vez que la aplicación en el dispositivo móvil está activa, el usuario puede colocar el visualizador del dispositivo móvil contra el sensor óptico para iniciar la comunicación. La secuencia de color puede comenzar a transmitir automáticamente una vez que el dispositivo móvil se mantiene en la posición correcta para la comunicación de color. Para determinar la posición correcta del dispositivo, pueden emplearse uno o varios sensores adicionales del dispositivo móvil. Por ejemplo:

- Un acelerómetro en el dispositivo móvil puede determinar que el dispositivo móvil está colocado verticalmente;
- Un sensor de proximidad en el dispositivo móvil puede determinar que el dispositivo móvil está en las inmediaciones (en el intervalo de milímetros) de la máquina expendedora.
- Un magnetómetro en el dispositivo móvil puede medir el campo magnético procedente de un imán ubicado cerca del sensor o sensores ópticos y ayudar a determinar si el dispositivo móvil está cerca de la ubicación del sensor o sensores ópticos.
- Un sensor táctil háptico, o un contacto de "dedo artificial", en la máquina expendedora, cuando está en contacto con el visualizador del dispositivo móvil, puede confirmar la proximidad del dispositivo móvil a la máquina expendedora y ayuda al dispositivo móvil a calcular la posición del sensor óptico.

Estos sensores pueden usarse individualmente o juntos, de manera cooperativa, con un resultado positivo.

Cuando la aplicación en el móvil identifica el dispositivo móvil en la posición correcta, puede comenzar a transmitir automáticamente datos al lector de máquina expendedora como una secuencia de colores cambiantes. La máquina expendedora puede estar esperando un cierto patrón de colores como una secuencia de inicio para comenzar a decodificar colores.

Un ejemplo de conjunto de colores puede describirse en la siguiente tabla:

	R	G	B
Negro	0	0	0
Azul	0	0	255
Verde	0	255	0
Cian	0	255	255
Rojo	255	0	0
Magenta	255	0	255
Amarillo	255	255	0
Blanco	255	255	255

Tabla 1: R, G y B representan los colores básicos rojo, verde y azul respectivamente. 0 significa sin contribución y 255 contribución máxima.

Como puede definirse un total de ocho colores en el ejemplo, la codificación puede implementarse en octal de acuerdo con la siguiente asignación de dígitos de ejemplo:

Color	Número
Azul	0
Verde	1
Cian	2
Rojo	3
Magenta	4
Amarillo	5
Blanco	6
Negro	7

Tabla 2: Codificación en octal de diferentes colores

En la implementación de ejemplo, los colores blanco y negro pueden usarse como dígitos de control. Por lo tanto, pueden no usarse para la codificación de datos. Como resultado, solo pueden estar disponibles seis colores. Con

estos 6 colores puede usarse codificación en datos codificados hexadecimales, de acuerdo con el ejemplo. El mapeo entre sextal (es decir, la codificación octal menos los 2 colores no usados para la codificación) y hexadecimal es el siguiente:

Hexadecimal	Sextal	Hexadecimal	Sextal
0	34	8	13
1	01	9	14
2	02	A	15
3	03	B	20
4	04	C	21
5	05	D	23
6	10	E	24
7	12	F	25

5

Tabla 3: Codificación de datos hexadecimales con colores

Como la temporización en el dispositivo móvil puede no ser precisa, puede dar como resultado una incertidumbre para que el lector óptico diferencie de un solo dígito a dos dígitos cuando se repiten los colores. Por lo tanto, puede evitarse la repetición de colores en la transmisión. Se pueden usar dos técnicas de ejemplo al mismo tiempo: Uno en la codificación y otro en la transmisión. La primera técnica puede aplicarse durante la codificación. En la tabla 3 puede verse que los dígitos hexadecimales 0, 7 y D pueden codificarse con 34, 12 y 23, en lugar de 00, 11 y 22 (que sería la codificación lógica de acuerdo con los otros valores en la tabla). La otra técnica usada puede aplicarse durante la transmisión. Cuando se transmiten datos, puede usarse un código de control (por ejemplo, el color blanco) para separar colores iguales. Por ejemplo, si 1 y 6 deben transmitirse consecutivamente, en lugar de los colores 01 y 10 que pueden obtenerse con dos 1 consecutivos, la secuencia de colores que se va a usarse puede ser 01610. Es decir, puede transmitirse un color blanco entre dos colores verde.

De acuerdo con las reglas de codificación de ejemplo presentadas anteriormente, una secuencia de dos valores, tal como 0x1 0xbcf5bc87, puede codificarse como:

01 20 21 25 05 20 21 13 12.

Pero la secuencia de colores transmitida puede ser:

01 20 21 25 05 20 21 6 13 12

donde el color seis (blanco) se usa para separar los dos 1 consecutivos.

Como el sensor de color puede necesitar algún tiempo para decodificar el color correctamente (por ejemplo, 14 ms) y la lectura puede no estar sincronizada con la transmisión, puede ser necesario mantener el color durante una duración de 70 ms. La secuencia transmitida puede ser entonces:

000001111122222000002222211111222225555500000555552222200000
22222111116666611111333331111122222

35

Esa secuencia podría recibirse erróneamente como

00004111112222000000222231111122222555400000555552222200000
22222111116666611111333351111122222

En algunas transiciones, el color decodificado no es el correcto. En el peor de los casos, se decodificarán 3 colores idénticos, por lo que no se considerará ningún color visto en la transición entre dígitos. De acuerdo con eso, la secuencia recibida será:

0120212505202161312

Dependiendo de las capacidades del dispositivo móvil (por ejemplo, tener o no Bluetooth de baja energía, por ejemplo, BLE 4.2) y el sistema operativo (por ejemplo, Android OS anterior a 6.0 u otro sistema operativo) se pueden definir dos procedimientos para configurar una comunicación, uno usando Bluetooth clásico y otro usando Bluetooth de baja energía.

Usando Bluetooth más antiguo, los parámetros enviados por luz pueden ser el tipo de procedimiento, la dirección MAC y la CLAVE de cifrado. Por ejemplo:

Tipo de procedimiento: 1

Dirección MAC: 0xbcf5ac872046

CLAVE de cifrado: 0x688596bd

Una vez que la máquina expendedora conoce la clave de cifrado y la dirección MAC del dispositivo móvil, puede iniciar o aceptar un procedimiento para emparejar los dos dispositivos sin la intervención del usuario y establecer una comunicación por puerto serie (SSP) en la parte superior del enlace Bluetooth seguro creado. En este punto, el dispositivo móvil y el sistema de pago pueden haber establecido una comunicación en serie segura.

Usando Bluetooth de baja energía, los parámetros enviados por luz pueden ser el tipo de procedimiento, la carga útil de anuncio y la clave de cifrado. Por ejemplo:

Tipo de procedimiento: 2

Carga útil de anuncio: 0x4cf53c87a04b

CLAVE de cifrado: 0x688596bd

Una vez que la máquina expendedora recibe la carga útil de anuncio, puede usarla como parte de la clave en el mensaje de anuncio de Bluetooth de baja energía que puede estar transmitiendo la máquina expendedora. Esto puede ser reconocido por el dispositivo móvil y puede comenzar a establecer una conexión. El dispositivo móvil puede solicitar un puerto serie además del Bluetooth de baja energía y establecer una comunicación, protegiendo la comunicación con la clave de cifrado proporcionada.

La figura 4 ilustra un escenario de venta de acuerdo con un ejemplo. Un dispositivo móvil prepara una secuencia de dígitos codificada por color que comprende el sistema operativo, una carga útil de anuncio y una clave de cifrado y la transmite a la máquina expendedora usando el visualizador. La máquina expendedora puede estar equipada con fotorreceptores y puede usar un protocolo de Bluetooth de baja energía. La máquina expendedora 405 puede enviar a continuación una señal LE de publicidad al dispositivo móvil 410. El dispositivo móvil 410 puede recibir la señal de LE de anuncio y enviar una Señal de Emparejamiento a Anuncio a la máquina expendedora 405. A continuación, puede descubrirse cualquier Servicio de Perfil de Puerto Serie de Baja Energía (SPPLE). A continuación, puede comenzar una comunicación y la máquina expendedora puede enviar una solicitud de pago a través del dispositivo móvil a la red de pago asociada del propietario del dispositivo móvil 415 que puede recuperar fondos de, p. ej., una cuenta bancaria del usuario. La comunicación puede finalizar cuando la máquina expendedora recibe el pago y el artículo se entrega al usuario.

La figura 5 ilustra un escenario de venta de acuerdo con otro ejemplo. Un usuario que tiene la intención de comprar un artículo, p. ej. de una máquina expendedora 505, recibe una autenticación de una red de pago 515 asociada con el usuario. La autenticación puede recibirse en el dispositivo móvil 510 del usuario. A continuación, el dispositivo móvil 510 puede preparar una secuencia de dígitos codificada por color. El dispositivo móvil puede comprender una aplicación y la secuencia de dígitos puede comprender el sistema operativo (OS), la dirección MAC del dispositivo móvil y una clave de cifrado (CLAVE). En este escenario, se anticipa una conexión Bluetooth clásica. A continuación, la secuencia de dígitos codificada por color puede transmitirse a la máquina expendedora. La máquina expendedora puede comprender un sensor de luz y un módulo de comunicación (por ejemplo, un módulo de Bluetooth). Una vez que se recibe y decodifica la secuencia de dígitos codificada por color, la máquina expendedora puede iniciar un proceso de emparejamiento usando la dirección de MAC incluida en la secuencia de dígitos. El dispositivo móvil puede, a continuación, abrir un puerto SSP y luego puede comenzar la comunicación entre la máquina expendedora y el dispositivo móvil. La máquina expendedora puede enviar a continuación una solicitud de pago a la red de pago asociada del propietario del dispositivo móvil 515 que puede recuperar fondos de, p. ej., una cuenta bancaria 520 del usuario.

Como alternativa, la máquina expendedora puede enviar la solicitud de pago a la red de pago sin la necesidad de que el usuario se autentique. Este puede ser el caso si el usuario ha autorizado previamente al banco a, p. ej., aceptar pequeñas solicitudes de pago.

La comunicación puede finalizar cuando la máquina expendedora recibe el pago y el artículo se entrega al usuario.

5 Aunque en el presente documento solo se han divulgado un número de realizaciones y ejemplos particulares, los expertos en la materia entenderán que son posibles otras realizaciones y/o usos alternativos y modificaciones obvias y equivalentes de los mismos. Además, la divulgación cubre todas las combinaciones posibles de las realizaciones particulares descritas. Por lo tanto, el alcance de la divulgación no debería estar limitado por realizaciones particulares.

10 Además, aunque los ejemplos descritos con referencia a los dibujos comprenden aparatos/sistemas informáticos y procesos realizados en aparatos/sistemas informáticos, la divulgación también se extiende a programas informáticos, particularmente programas informáticos en o en una portadora, adaptados para poner el sistema en práctica.

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicar de forma segura una secuencia de dígitos codificada por color, dichos dígitos comprenden información codificada, desde un visualizador de un dispositivo móvil a un dispositivo fotorreceptor, comprendiendo preparar (210) la secuencia de dígitos codificada por color en el dispositivo móvil, el método está caracterizado por:
 - identificar (110) la proximidad del dispositivo fotorreceptor, mediante un sensor de proximidad del dispositivo móvil, determinando que el dispositivo móvil está en las inmediaciones del fotorreceptor;
 - presentar (225) la secuencia de dígitos codificada por color en el visualizador del dispositivo móvil en forma de destellos de luz a intervalos de tiempo predeterminados después de identificar la proximidad del dispositivo fotorreceptor; iniciar (235) una conexión de emparejamiento entre el dispositivo móvil y el dispositivo fotorreceptor una vez que la decodificación (230) por el dispositivo fotorreceptor de la secuencia de dígitos codificada por color es satisfactoria, y realizar una transacción una vez que el emparejamiento es satisfactorio; y en donde la comunicación con el dispositivo fotorreceptor comprende la comunicación con un dispositivo expendedor.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la conexión de emparejamiento es una conexión inalámbrica.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la conexión inalámbrica es una conexión Bluetooth.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además
 - enviar una solicitud para entregar un producto o un servicio;
 - facilitar una comunicación segura entre el dispositivo fotorreceptor y una entidad financiera remota para confirmar que la solicitud es una solicitud válida;
 - recibir una confirmación de entregar el producto o servicio cuando se valida la solicitud.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la comunicación entre el dispositivo fotorreceptor y la entidad financiera de terceros se implementa a través del dispositivo móvil emparejado.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde preparar una secuencia de dígitos codificada por color comprende:
 - solicitar al menos parte de la secuencia de dígitos de un tercero de confianza;
 - recibir al menos la parte de la secuencia de dígitos en el dispositivo móvil;
 - codificar la secuencia de dígitos en un formato codificado por color.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde solicitar una secuencia de dígitos de un tercero de confianza comprende:
 - preparar un mensaje que comprende al menos un identificador del dispositivo móvil y un indicador asociado con el dispositivo fotorreceptor;
 - transmitir dicho mensaje al tercero de confianza.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho indicador comprende un valor monetario para un producto o servicio ofrecido por el dispositivo fotorreceptor.
9. Un dispositivo móvil (305) para comunicar una secuencia de dígitos codificada por color, dígitos que comprenden información codificada, a un dispositivo fotorreceptor (350), el dispositivo móvil comprende
 - un módulo de comunicación (320) para implementar un proceso de emparejamiento entre el dispositivo móvil y el dispositivo fotorreceptor (350) y un módulo de codificación de color para recibir una secuencia de dígitos y generar una secuencia codificada por color correspondiente a la secuencia de dígitos recibida, el dispositivo móvil (305) se caracteriza por:
 - un sensor de proximidad (325) adaptado para identificar la proximidad del fotorreceptor determinando que el dispositivo móvil (305) está en las inmediaciones del fotorreceptor; y
 - un visualizador (310) que presenta la secuencia codificada por color al dispositivo fotorreceptor (350) en forma de destellos de luz a intervalos de tiempo predeterminados después de que el sensor de proximidad haya identificado la proximidad del fotorreceptor,
 - en donde el dispositivo móvil acepta o inicia la conexión de emparejamiento con el dispositivo fotorreceptor una vez que la decodificación por el dispositivo fotorreceptor de la secuencia de dígitos codificada por color es satisfactoria.
10. El dispositivo móvil de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el módulo de comunicación (320) está adaptado para iniciar una conexión de emparejamiento con el dispositivo fotorreceptor.

11. Un dispositivo fotorreceptor (350) para recibir una secuencia de dígitos codificada por color, dígitos que comprenden información codificada, desde un dispositivo móvil (305) en forma de destellos de luz a intervalos de tiempo predeterminados, comprendiendo un módulo de comunicación (360) para implementar un proceso de emparejamiento entre el dispositivo fotorreceptor y el dispositivo móvil, el fotorreceptor se caracteriza por:
- 5 uno o más sensores ópticos (355) adaptados para recibir una secuencia codificada por color desde el dispositivo móvil después de que un sensor de proximidad del dispositivo móvil identifique la proximidad del fotorreceptor determinando que el dispositivo móvil está en las inmediaciones del fotorreceptor;
- 10 un decodificador adaptado para decodificar la secuencia codificada por color y generar una secuencia de bits, y un módulo de comunicación (360) adaptado para iniciar una conexión de emparejamiento con el dispositivo móvil cuando se decodifica la secuencia codificada por color, y en donde el dispositivo fotorreceptor comprende un dispositivo expendedor.
- 15 12. Un sistema de comunicación seguro, comprendiendo:
- un dispositivo móvil (305) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10,
- un dispositivo fotorreceptor, para recibir una solicitud de producto o servicio desde el dispositivo móvil; y
- 20 una red de autorización, para recibir una solicitud de autorización desde el dispositivo móvil y en respuesta autorizar un usuario o un pago al dispositivo fotorreceptor.
13. El sistema de comunicación segura de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el dispositivo fotorreceptor es una máquina expendedora y la solicitud de producto o servicio es una solicitud para comprar un producto o un servicio y la red de autorización es una red de pago (515).
- 25

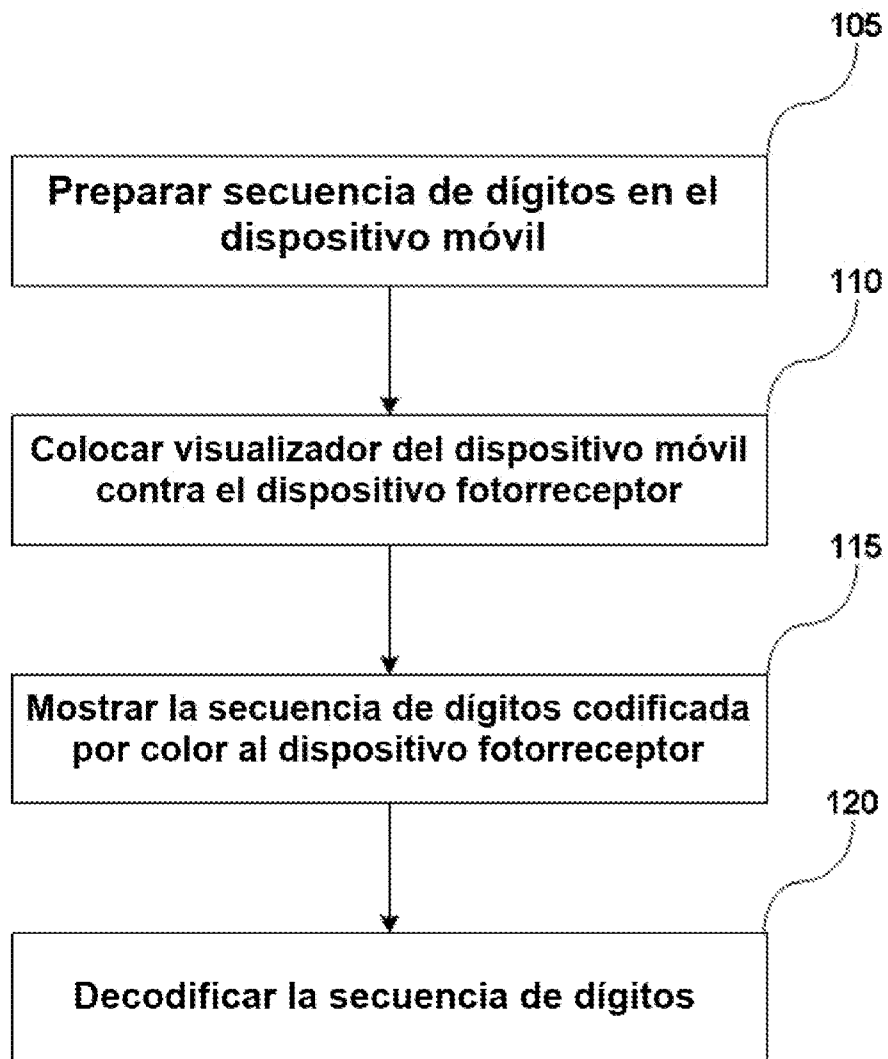


Fig. 1

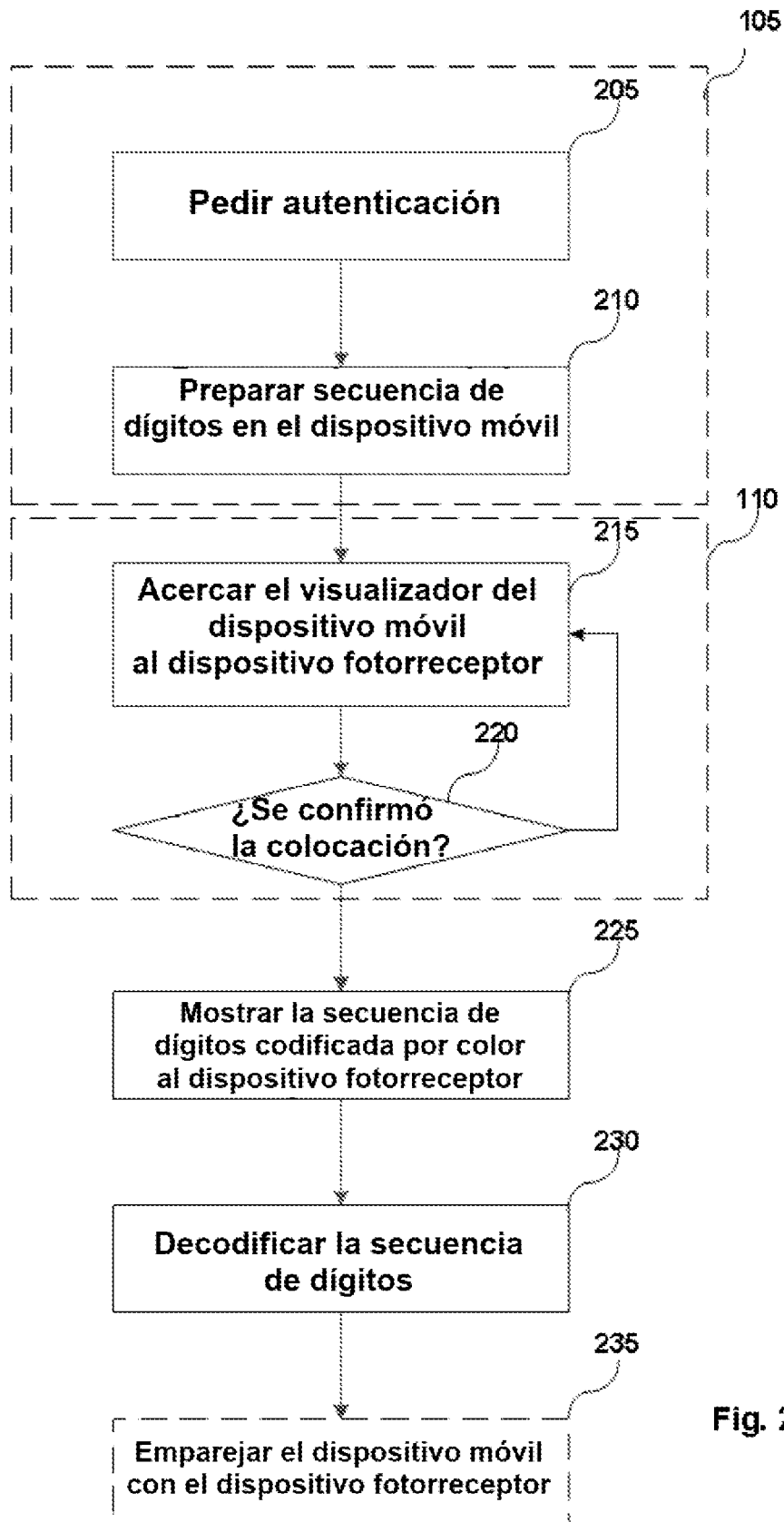


Fig. 2

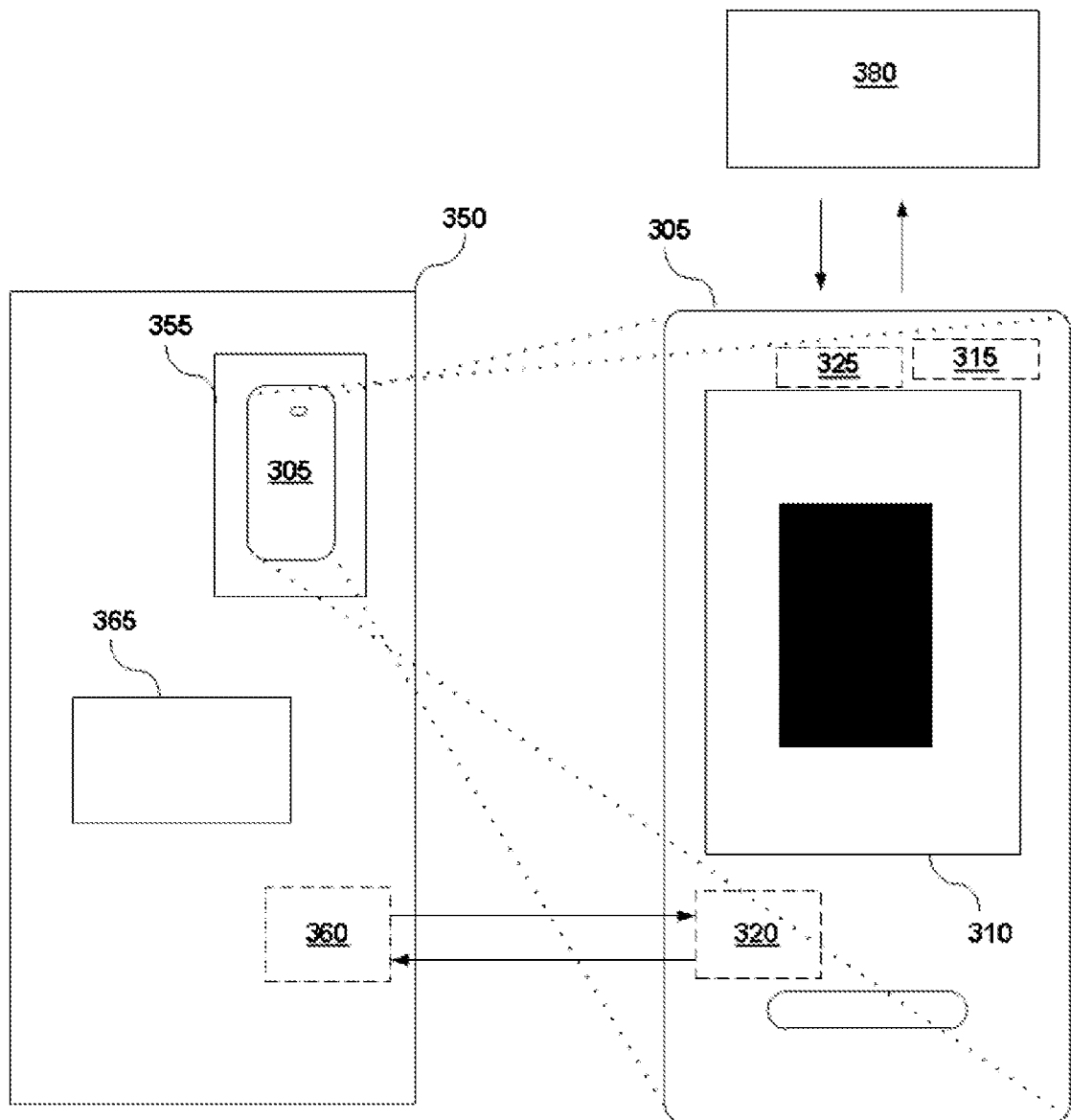


Fig. 3

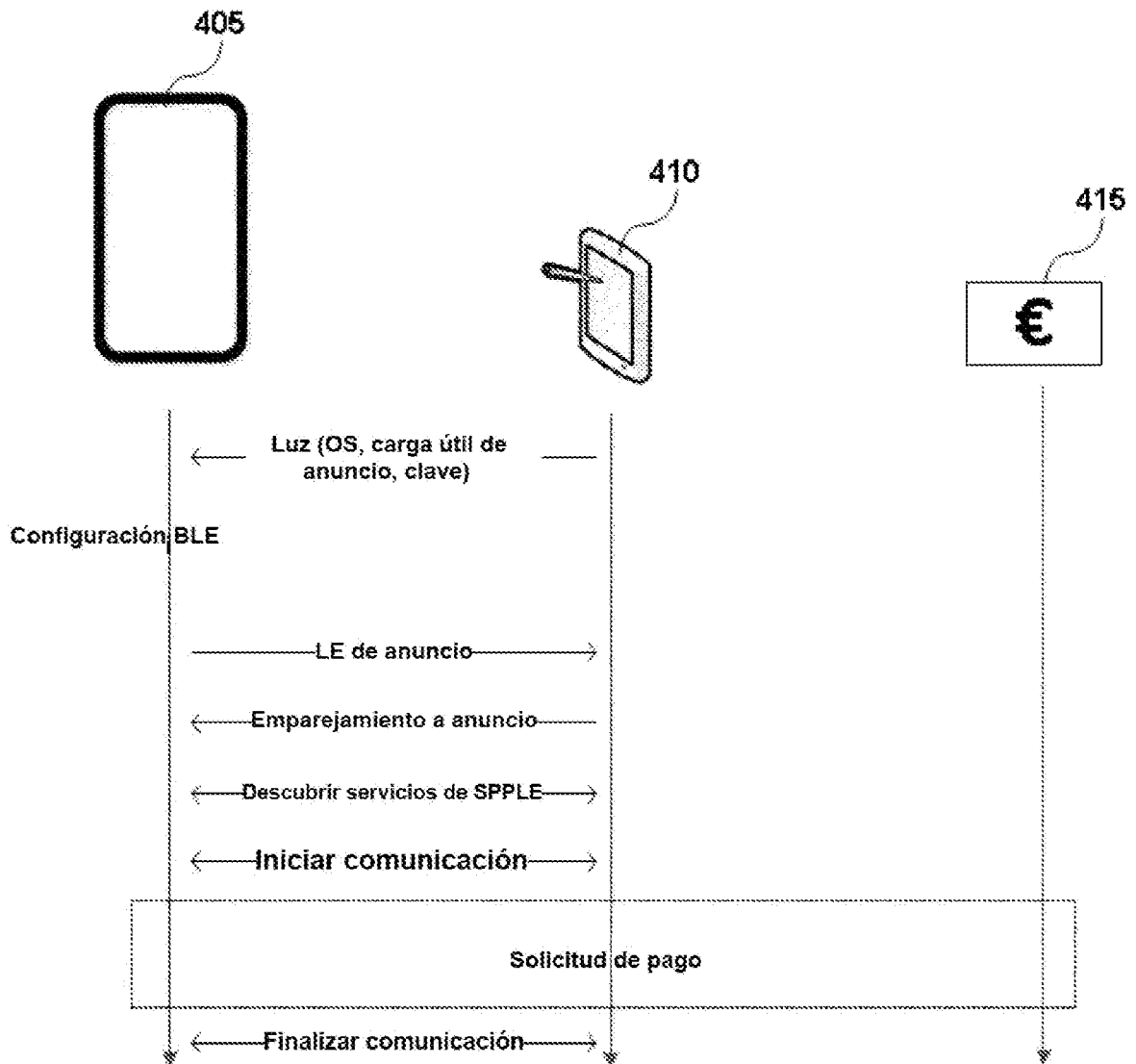


Fig. 4

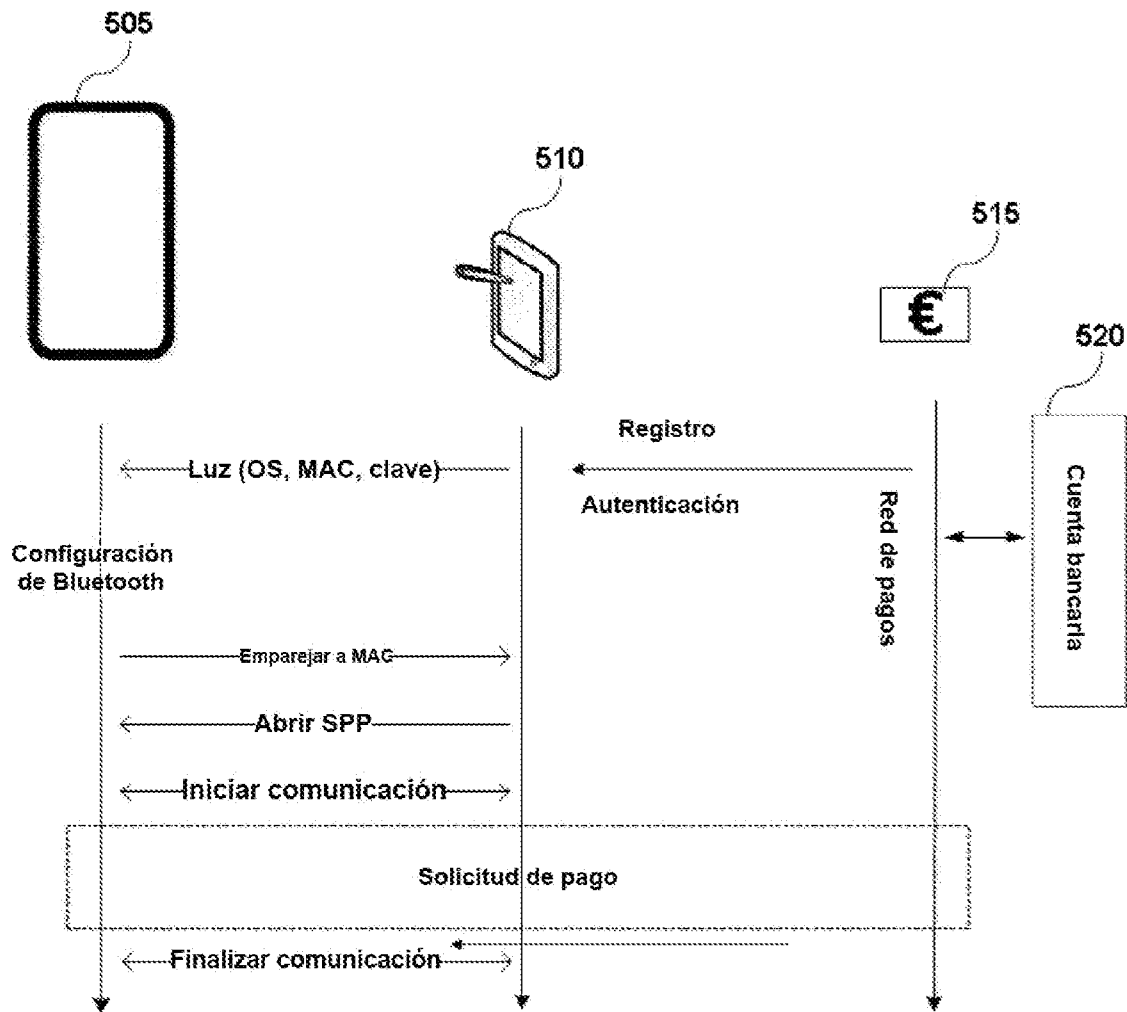


Fig. 5