

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 458**

51 Int. Cl.:

G06K 7/14 (2006.01)

G06K 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2011 PCT/EP2011/070186**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13071960**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2011 E 11782434 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2780865**

54 Título: **Patrón de codificación de una información digital sobre una superficie y métodos de marcado y de lectura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:
**SICPA HOLDING SA (100.0%)
Av. de Florissant 41
1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es:
**DECOUX, ERIC y
VUISTINER, DAVE**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 628 458 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

Patrón de codificación de una información digital sobre una superficie y métodos de marcado y de lectura

La invención se refiere a la codificación de informaciones digitales sobre una superficie o medio de uno o varios patrones, en particular patrones bidimensionales para la identificación de artículos o de dispositivos de seguridad.

- 5 La invención se refiere del mismo modo a los artículos o dispositivos de seguridad que comprenden dichos patrones, así como los métodos de marcado de lectura de dichos patrones sobre dichos artículos o dispositivos de seguridad.

En la actualidad, se sabe identificar artículos y dispositivos de seguridad mediante una marca o un logo inscrito en el embalaje del artículo o sobre el propio artículo. Estas inscripciones, son visibles y permiten la identificación del artículo por todos los usuarios.

- 10 Del mismo modo se pueden utilizar identificadores visibles que contienen informaciones cifradas para que el contenido del identificador no sea reconocido por todos los usuarios. Se pueden citar, por ejemplo, los identificadores de una dimensión del tipo código de barras o de dos dimensiones del tipo matrices de datos o "data matrix" generalmente imprimidos sobre una superficie, y que son los más utilizados.

- 15 Los códigos de barra representan informaciones con la ayuda de un patrón constituido de barras de diferentes espesores y de espacios. Pero estos patrones son fácilmente descifrables.

Por otra parte, los identificadores del tipo "data matrix" utilizan píxeles blancos y negros formando un patrón de identificación y que están dispuestos en el seno de un patrón en forma rectangular o cuadrada. Dicha matriz de datos o "data matrix" se marcarán mediante dos zonas planas adyacentes en forma de "L", cuyo conjunto es denominado "patrón o motivo de marcado" y dos bordes formados por pistas píxeles blancos y negros alternados, denominados "clock". El patrón en forma de "L" es utilizado para localizar y orientar el patrón de identificación y el patrón denominado "clock" permite contar el número de columnas y de líneas en el patrón de identificación. Además el "data matrix" necesita aún una zona denominada "vierge", algunas veces denominada "quiet zone" para detectar el patrón de marcado. Esta zona denominada "vierge" es utilizada para aislar claramente el patrón de marcado de cualquier otro elemento del artículo con el que podría ser confundido.

- 20
25 Pero estos identificadores, visibles para el usuario que, en particular por su patrón de marcado y su zona de detección, deben estar marcados en un lugar elegido sobre el artículo con el fin de no distorsionar su aspecto general. Por otra parte, el patrón de marcado es un patrón conocido y constante independientemente del artículo a identificar. Este patrón de marcado no contiene información y sirve únicamente para la detección del patrón de identificación.

- 30 Además, estas matrices de datos o "data matrix" por tanto provistas de mecanismos de corrección de errores, no son lo suficientemente robustas por que dependen del sustrato sobre el que se disponen. De hecho, dependiendo de la aspereza del sustrato, este último puede degradar el patrón durante su marcado sobre el artículo. La robustez de dicho patrón depende del mismo modo de la calidad de impresión, ya que un defecto de impresión, por ejemplo una tinta que se extiende o una ausencia de impresión de un pixel puede alterar notablemente el patrón. En ciertos
35 casos, una matriz de datos o "data matrix" de dimensión de 16 píxeles por 16 píxeles puede por tanto convertirse en ilegible por la destrucción de más de seis píxeles.

La solicitud de patente americana US2005/0199721 A1 se refiere a un código de barras de dos dimensiones. Este código de barras está constituido de una pluralidad de elementos rectangulares dispuestos sobre una superficie de manera que forman un código de barras rectangular.

- 40 Cada elemento rectangular corresponde a una porción de información binaria codificada y comprende una pluralidad de cuadrados que son alternativamente ya sean blancos o negros.

Se propone según la presente invención, un patrón de codificación de una información digital que mejora la robustez de la identificación de objetos convencionales o de dispositivos de seguridad.

- 45 Del mismo modo, se propone un patrón de codificación de una información digital que sea invisible para el usuario a la vez que es detectable por un sistema de detección adaptado.

Además, se propone un patrón de codificación de una información digital que puede ser imprimido y leído aunque la calidad de impresión sea menor y del mismo modo cuando la resolución utilizada se afina, por ejemplo, al menos 300 puntos por pulgada ("DPI: Dots Per Inch" en inglés) y con preferencia entre 300 DPI y 600 DPI.

- 50 Según un aspecto de la invención, se propone un patrón de codificación de una información digital sobre una superficie, según las reivindicaciones 1 a 7.

Los símbolos del conjunto de símbolos pueden ser todos diferentes.

De forma alternativa, los símbolos del conjunto de símbolos son idénticos, en otras palabras, el conjunto de símbolos no comprende más que un símbolo que comprende al menos un par diferencial de elementos que tienen valores de parámetros diferentes.

5 En la presente descripción, se entiende por par diferencial, un par de elementos cuyo primer elemento puede estar caracterizado por un primer valor de un parámetro y el segundo elemento puede estar caracterizado por un segundo valor de este parámetro, diferente del primer valor del parámetro. Esta diferencia de valor del parámetro puede ser cualquier diferencia detectable, aun cuando esta diferencia no sea detectable a simple vista.

10 Los valores de los parámetros que caracterizan dos elementos de un par diferencial pueden ser respectivamente superiores e inferiores a un primer valor de referencia y/o la diferencia entre los dos valores puede ser superior a un segundo valor de referencia.

15 Por elemento, se entiende por ejemplo una porción de superficie marcada de manera que se le atribuye un valor de un parámetro capaz de caracterizar esta porción de superficie haciendo su detección posible con respecto a toda la porción de la superficie vecina o inmediatamente adyacente. A título de ejemplo no limitativo, los elementos pueden ser porciones de superficie en forma de manchas o de relieves localizados, que pueden presentar un contorno aproximadamente circular. Por supuesto, son posibles otras formas. Los elementos pueden ser realizados por impresión de una tinta sobre la superficie, por calandrado, estampado o por cualquier otro método apropiado.

20 Los símbolos pueden pertenecer a un conjunto de símbolos, y pueden corresponder a una disposición específica de uno o varios pares diferenciales. En un símbolo, los elementos de un par diferencial tienen una posición relativa fija, pero los valores del parámetro de estos elementos son diferentes.

Además, en la presente descripción, una disposición específica de símbolos que comprende pares diferenciales es denominada un "pattern" o un patrón de referencia

25 Cada símbolo del conjunto de símbolos puede tener al menos una primera y una segunda representación diferente de la primera representación siendo los valores de los parámetros de los elementos de al menos un par diferencial del símbolo los dos diferentes entre la primera representación y la segunda representación.

Dichas al menos dos representaciones de un símbolo que tengan un único par diferencial son por ejemplo obtenidas por una combinación de un par diferencial en la configuración del símbolo y de los valores de parámetro diferentes para los dos elementos entre las dos representaciones.

30 Por tanto, como se puede representar cada símbolo en sus distintas representaciones, se puede representar una misma disposición de símbolos, o "pattern", de varias formas diferentes. Además, el aumento del número de símbolos, o el aumento del número de pares diferenciales de símbolos, permite aumentar considerablemente el número de posibilidades de marcado para una misma disposición.

35 Cabe señalar que el patrón de codificación es ilegible para un usuario que no conocía anteriormente los símbolos utilizados y sus representaciones, y disposición de estos símbolos. Aun cuando un usuario pudiera detectar los elementos marcados sobre una superficie, no conociendo los símbolos de su disposición en el "pattern", le será muy difícil, casi imposible, determinar los símbolos marcados según diferentes representaciones. Es por tanto casi imposible encontrar información digital codificada para el patrón de codificación sin conocer los símbolos, las representaciones de los símbolos y su disposición.

40 Además el patrón de codificación de la invención no necesita la utilización de una marca particular suplementaria del tipo de patrón en forma de "L", "clock" o incluso "quiet zone" para su posterior lectura. Con respecto a una matriz de datos del tipo "data matrix", el patrón de codificación, según la invención, no comprende una zona de detección específica para el marcado del patrón de codificación. Es la disposición específica de símbolos la que permite el marcado.

45 Cabe señalar que los símbolos del patrón de codificación de la presente invención son diferentes de los símbolos de una matriz de datos del tipo "data matrix": los símbolos de la matriz de datos son de hecho píxeles, por ejemplo negros o blancos, y no pares diferenciales de elementos.

En un modo de realización, la disposición del primer elemento y del segundo elemento de un par diferencial de elementos en una representación de un símbolo, es la inversa de la disposición del primer elemento y del segundo elemento del mismo par diferencial del mismo símbolo en otra representación.

50 En otras palabras, la diferencia del valor de dicho parámetro entre el primer elemento y el segundo elemento de dicho par diferencial del símbolo en una representación puede ser positiva, y la diferencia del valor de dicho

parámetro entre primer elemento y el segundo elemento de dicho par diferencial del símbolo en otra representación puede ser negativa. Puede ser lo mismo para todos o parte de los otros pares diferenciales del símbolo.

5 Un par diferencial de un símbolo comprenderá por tanto en una representación un primer elemento que tiene un nivel alto (para dicho parámetro) y un segundo elemento que tiene un nivel bajo. En otra representación del símbolo, es el primer elemento el que tiene un nivel bajo y el segundo elemento el que tiene un nivel alto. Cabe señalar que en un ejemplo preferido, el valor medido del parámetro en el seno de los elementos del par diferencial será el mismo en las dos representaciones.

10 Por supuesto, para los símbolos que comprenden varios pares diferenciales, un par diferencial podrá ser intercambiado entre dos representaciones diferenciales si al menos otro par diferencial del símbolo es modificado entre estas dos representaciones.

Cabe señalar que un conjunto de símbolos en el que el parámetro de los elementos de los pares diferenciales no puede tener más que dos valores (o valores en las inmediaciones de dos valores diferentes) permite formar un patrón que tiene un aspecto homogéneo en lo que concierne a dicho parámetro. Se consigue por tanto que la detección de símbolos sea de forma ventajosa difícil, siendo los símbolos difíciles de discernir.

15 Además, la diferencia entre los valores de parámetros de los dos elementos de un par diferencial puede ser superior a un primer umbral (por ejemplo dicho segundo valor de referencia) e inferior a un segundo umbral. Por tanto, los pares diferenciales de una representación de un símbolo comprenden dos elementos que tienen cada uno un valor de un parámetro, y la diferencia del valor entre los dos elementos es superior a un primer umbral e inferior a un segundo umbral.

20 De forma alternativa, los valores de los parámetros de dos elementos de un par diferencial de elementos son respectivamente superiores e inferiores al valor medio de dicho parámetro en el seno de los pares diferenciales vecinos de dicho par diferencial.

25 Por tanto, durante la detección de un par diferencial, se puede calcular el valor medio del parámetro en una zona correspondiente a las inmediaciones del par diferencial que comprende por ejemplo varios pares diferenciales o varios elementos marcados, después se compara el valor del parámetro de cada elemento del par referente a dicho valor medio. Se puede, por tanto verificar que el par es efectivamente un par diferencial, y a continuación a que representación corresponde.

30 Los elementos pueden ser elegidos del grupo que comprende las manchas, las impresiones y los relieves, y dicho parámetro puede estar comprendido en el grupo formado por componentes colorimétricos, la profundidad, la altura, la absorción electromagnética, las propiedades magnéticas (por ejemplo la permeabilidad o la susceptibilidad magnética), la forma, la cantidad de tinta utilizada, la conductividad eléctrica, la luminiscencia (fluorescencia y/o fosforescencia).

35 Los componentes colorimétricos pueden ser el tono, la saturación, la luminosidad, según un sistema bien conocido por el experto en la materia bajo el acrónimo anglosajón de "HSL: Hue Saturation Lightness". Dicho parámetro podrá ser uno de los componentes, por ejemplo la luminosidad para dos elementos de uno de los pares diferenciales negro y blanco o incluso gris y gris oscuro. Se puede, del mismo modo, utilizar otro sistema, por ejemplo el sistema rojo, verde, azul, bien conocido por el experto en la materia bajo el acrónimo anglosajón de "RGB: Red Green Blue".

La porción de dicha información digital del símbolo puede ser un valor binario definido por la representación del símbolo.

40 Por tanto, un par diferencial de un símbolo puede corresponder a o varios bits de información cuyo valor es definido por ejemplo función del signo y/o de la amplitud de la diferencia entre el valor del parámetro del primer elemento del par diferencial y el valor del parámetro del segundo elemento del par diferencial. Del mismo modo se pueden atribuir varios bits a un solo par diferencial de elementos, por ejemplo utilizando varios parámetros. Por otra parte, la amplitud de la diferencia puede ser un valor numérico que comprende varios bits.

45 Los símbolos del patrón pueden definir un valor binario correspondiente a dicha información digital codificada por el patrón.

Se podrá del mismo modo definir un orden de lectura de los símbolos dispuestos en un "pattern" para restituir el conjunto de bits del valor codificado por el "pattern".

50 El patrón puede ser marcado en el seno de una imagen que comprende píxeles, estando dichos elementos de píxeles modificados en la imagen y siendo dicho parámetro al menos un componente colorimétrico de pixel.

Según otro aspecto, se propone un artículo o dispositivo de seguridad según las reivindicaciones 8 a 10 y que comprende al menos un patrón tal como el definido anteriormente.

El artículo o dispositivo de seguridad puede comprender varios patrones idénticos y/o diferentes.

5 Gracias a la repetición del patrón de codificación, se mejora la robustez frente a su identificación posterior. Debido a la repetición del patrón, la destrucción o la degradación de un patrón no impide detectar la presencia de al menos otro patrón o "pattern" entre el conjunto de patrones marcados sobre el artículo. Utilizando los patrones que tienen un aspecto homogéneo, se pueden marcar varios patrones sin afectar el aspecto visual del artículo o del dispositivo de seguridad.

10 El artículo o dispositivo de seguridad puede ser elegido entre una etiqueta, un embalaje, un cartucho, un contenedor que comprende artículos alimentarios, productos nutracéuticos, productos farmacéuticos o bebidas, un billete de banco, una tarjeta de crédito, un sello, un sello fiscal, un precinto de integridad, un documento asegurado, un pasaporte, una tarjeta de identidad, un permiso de conducir, una tarjeta de acceso, un billete de transporte, un billete de admisión, un cupón, una forma de impresión, una película reflectante, papel de aluminio y un artículo comercial.

15 El artículo o dispositivo de seguridad puede comprender al menos un patrón marcado en el seno de una imagen o de un logo de una representación codificada de otra información digital elegida dentro del grupo formado por los códigos de barras unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, nubes de puntos, las redes de líneas, las matrices de datos (o data matrix).

Por tanto, se puede codificar una información en una representación que codifica otra información. A título de ejemplo no limitativo, se puede marcar un patrón en las barras de un código de barras, imprimiendo un patrón según la invención con una resolución suficientemente pequeña para marcar los elementos que tengan un valor de parámetro diferente en el seno de una barra de código de barras.

20 Cabe destacar del mismo modo que la superficie marcada puede ser ocultada bajo una capa de otro material, por ejemplo bajo una capa de una película plástica y/o polimérica. Se podrá por tanto leer el patrón fácilmente a través de dicha capa de una película plástica y o polimérica.

25 Marcando un número elevado de patrones de pequeño tamaño, se podría dañar la superficie marcada (y o/la capa dispuesta por encima) o alterarla notablemente aun así conservando la posibilidad de leer al menos un patrón marcado. Por el contrario, los códigos de barras o las matrices de datos utilizados hasta el presente, son en general marcados una sola vez sobre un artículo, y una alteración los hace ilegibles.

Según otro aspecto, se propone un método de marcado de un patrón de codificación de una información digital sobre una superficie según la reivindicación 11.

Los símbolos del conjunto de símbolos pueden ser todos diferentes.

30 De forma alternativa, los símbolos del conjunto de símbolos pueden ser idénticos, comprendiendo el conjunto de símbolos entonces un solo símbolo.

Los valores de los parámetros de dos elementos de un par diferencial pueden ser respectivamente superiores e inferiores a un primer valor de referencia y/o la diferencia entre los valores es superior a un segundo valor de referencia.

35 Se puede definir para cada símbolo del conjunto de símbolos al menos una primera representación y una segunda representación diferente de la primera representación, siendo los valores de los parámetros de los elementos de al menos un par diferencial del símbolo, los dos diferentes entre la primera representación y la segunda representación.

40 La disposición del primer elemento y del segundo elemento de un par diferencial de elementos en una representación de un símbolo es la inversa de la disposición del primer elemento y del segundo elemento del mismo par diferencial del mismo símbolo en otra representación.

La diferencia entre los valores de los parámetros de los dos elementos de un par diferencial puede ser superior a un umbral.

45 De forma alternativa, los valores de los parámetros de dos elementos de un par diferencial de elementos son respectivamente superiores inferiores al valor medio de dicho parámetro en el seno de los pares diferenciales vecinos de dicho par.

50 El marcado de los elementos puede comprender una impresión o un grabado o un depósito o un estampado o una aplicación de un rayo láser, y dicho parámetro puede estar comprendido entre el grupo formado por los componentes colorimétricos, la profundidad, la altura, la absorción electromagnética, las propiedades magnéticas, la forma, la cantidad de tinta utilizada, la conductividad eléctrica, la luminiscencia (fluorescencia y/o fosforescencia).

Se puede definir la porción de dicha información digital del símbolo como siendo un valor binario definido por la representación del símbolo.

Los símbolos del patrón pueden definir un valor binario correspondiente a dicha información digital codificada por el patrón.

- 5 Se puede marcar el patrón en el seno de una imagen que comprende píxeles, dichos elementos siendo píxeles de la imagen y dicho parámetro siendo al menos un componente colorimétrico del píxel.

- 10 El método puede comprender además, anteriormente a la etapa de marcado de los elementos sobre dicha superficie, una elaboración de dichos pares diferenciales de los símbolos del patrón que comprende una medida de al menos un componente colorimétrico de dos píxeles de imagen destinados a formar un par diferencial de un símbolo, un cálculo de la diferencia de la medida de dos píxeles, una modificación del valor de dicho al menos un componente colorimétrico de los dos píxeles si la diferencia es inferior a un umbral.

- 15 La modificación del valor de dicho al menos un componente colorimétrico de los dos píxeles comprende un aumento de un valor adicional de dicho valor de un primer píxel del par diferencial y una disminución de dicho valor adicional de un segundo píxel del par diferencial. Por tanto, se aumenta tanto el valor de un píxel como se disminuye el del otro píxel del par diferencial. La modificación se hace por tanto sin un cambio del valor medio por los dos píxeles del par diferencial, y se conserva la imagen.

Por supuesto, la imagen puede ser una imagen digital antes de ser marcada con el fin de facilitar las modificaciones de los valores de los píxeles.

Se puede marcar una superficie de un artículo o de un dispositivo de seguridad.

- 20 Se pueden marcar sobre el artículo o dispositivo de seguridad varios patrones idénticos y/o diferentes.

- 25 El artículo o dispositivo de seguridad puede ser elegido entre una etiqueta, un embalaje, un cartucho, un contenedor que comprende artículos alimentarios, productos nutracéuticos, productos farmacéuticos o bebidas, un billete de banco, una tarjeta de crédito, un sello, un sello fiscal, un precinto de integridad, un documento asegurado, un pasaporte, una tarjeta de identidad, un permiso de conducir, una tarjeta de acceso, un billete de transporte, un billete de admisión, un cupón, una forma de impresión, una película reflectante, papel de aluminio y un artículo comercial.

Se puede marcar sobre el artículo o dispositivo de seguridad al menos un patrón en el seno de una imagen o de un logo, o de una representación codificada con otra información digital elegida dentro del grupo formado por los códigos de barra unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, los puntos de nubes, las redes de líneas, las matrices de datos.

- 30 Según otro aspecto más, se propone un método de lectura de una información digital, codificada en un patrón marcado sobre una superficie, según la reivindicación 12.

Los símbolos del conjunto de símbolos pueden ser todos diferentes.

De forma alternativa, los símbolos del conjunto de símbolos pueden ser todos idénticos.

- 35 Por imagen, se entiende una representación bidimensional de al menos el valor del parámetro en el seno de dicha zona.

- 40 Cabe destacar que el método de lectura es diferente de un método de reconocimiento óptico de caracteres ("OCR: Optical Character Recognition" en inglés) en el cual los símbolos, según un aspecto de la invención, son pares de elementos que tienen un valor de un parámetro diferente, es decir pares diferenciales. Los símbolos de un método denominado "OCR" no comprenden pares diferenciales de elementos sino una forma única, la del carácter a reconocer.

La identificación de los símbolos puede comprender además una comparación del valor de los parámetros de los dos elementos marcados de un par diferencial en un primer valor de referencia y/o una comparación de la diferencia entre los dos valores y un valor de referencia.

- 45 Cada símbolo de la disposición memorizado puede tener al menos una primera representación y una segunda representación diferente de la primera representación, siendo los valores de los parámetros de los elementos los dos diferentes entre la primera representación y la segunda representación.

La disposición del primer elemento y del segundo elemento de un par diferencial de elementos en una representación de un símbolo puede ser la inversa de la disposición del primer elemento y del segundo elemento del mismo par diferencial del mismo símbolo en otra representación.

La identificación de los símbolos puede comprender además una comparación con un umbral de la diferencia entre los valores de los parámetros de los dos elementos de un par diferencial.

- 5 De forma alternativa, la identificación de los símbolos puede comprender además una medida del valor medio de dicho parámetro en el seno de los pares diferenciales vecinos de un par diferencial de elementos y se compara este valor medio al valor del parámetro de cada elemento de dicho par diferencial.

Dicho parámetro puede estar comprendido entre el grupo formado por los componentes colorimétricos, la profundidad, la altura, la absorción electromagnética, las propiedades magnéticas, la forma, la cantidad de tinta utilizada, la conductividad eléctrica, la luminiscencia (fluorescencia y/o fosforescencia), y dicha imagen capturada puede comprender una representación del valor de este parámetro sobre dicha zona.

- 10 La porción de dicha información digital puede ser un valor binario definido por la representación del símbolo.

Los símbolos del patrón pueden definir un valor binario correspondiente a dicha información digital codificada por el patrón.

El patrón puede estar marcado en el seno de una imagen que comprende píxeles, dichos elementos siendo píxeles de la imagen y dicho parámetro siendo al menos un componente colorimétrico de píxel.

- 15 Dicha superficie marcada puede ser una superficie de un artículo o dispositivo de seguridad y la superficie marcada puede ser una parte o la totalidad de la superficie del artículo o del dispositivo de seguridad.

Varios patrones idénticos y/o diferentes pueden ser marcados sobre el artículo o dispositivo de seguridad.

- 20 El artículo o dispositivo de seguridad puede estar comprendido en el grupo formado por una etiqueta, un embalaje, un cartucho, un contenedor que comprende artículos alimentarios, productos nutracéuticos, productos farmacéuticos o bebidas, un billete de banco, una tarjeta de crédito, un sello, un sello fiscal, un precinto de integridad, un documento asegurado, un pasaporte, una tarjeta de identidad, un permiso de conducir, una tarjeta de acceso, un billete de transporte, un billete de admisión, un cupón, una forma de impresión, una película reflectante, papel de aluminio y un artículo comercial.

- 25 El patrón puede estar marcado sobre el artículo o dispositivo de seguridad en el seno de una imagen o de un logo, o de una representación codificada de otra información digital elegida entre el grupo formado por los códigos de barra unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, las nubes de puntos, las redes de líneas, las matrices de datos.

- 30 Según otro aspecto más que no forma parte de la invención, se propone un sistema apto para implementar dicho método de marcado. Este sistema puede comprender medios de tratamiento aptos para definir dicha disposición específica y dicho patrón de codificación, por ejemplo, un dispositivo informático, un dispositivo que comprenda un microprocesador y/o circuitos lógicos y medios de marcado de elementos característicos por dicho parámetro sobre una superficie.

- 35 Según otro aspecto que no forma parte de la invención, se propone un sistema apto para implementar dicho método de lectura. Este sistema puede comprender un teléfono móvil equipado de un dispositivo de fotos, una tableta equipada de un dispositivo de fotos, una cámara portátil o fija, un escáner portátil o fijo. De una manera general, este sistema puede comprender medios de memorización de dicha disposición específica, un dispositivo de lectura que presenta una ventana de lectura cuyas dimensiones son al menos iguales a las del patrón marcado, medios de identificación de elementos, medios de identificación de símbolos.

- 40 Según otro aspecto que no forma parte de la invención, se propone un uso de dicho patrón para la autenticación del artículo o dispositivo de seguridad.

Otras ventajas y características de la invención aparecen en el examen de la descripción detallada de algunos ejemplos de modos de implementación y de realización, no limitativos, y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 ilustra, de forma esquemática, un modo de implementación de una realización de un patrón según la invención,

- 45 La figura 2 ilustra, de forma esquemática, otro modo de implementación de una realización de un patrón según la invención,

La figura 3 ilustra, de forma esquemática, un modo de implementación de un método de marcado del patrón de la figura 1 sobre un artículo o dispositivo de seguridad,

La figura 4 ilustra, de forma esquemática, un modo de implementación de un método de lectura de un patrón de identificación aplicado sobre un artículo,

La figura 5 ilustra, de forma esquemática, un modo de realización de un patrón según la invención,

La figura 6 ilustra otro modo de implementación y de realización según la invención.

- 5 En las figuras, las mismas referencias corresponden a los mismos elementos. Los elementos de las figuras no están dibujados a escala.

En la figura 1, se representa, de forma esquemática, un modo de implementación de una realización S1 de una disposición P1 de símbolos según la invención.

Los símbolos de la disposición P1, marcados como A, B, C y D pertenecen a un conjunto de símbolos ENS1.

- 10 Los símbolos A, B, C y D, en un número de cuatro en este ejemplo (pero que por supuesto podrían ser más numerosos) comprenden un par diferencial de elementos referidos como E1 y E2 en la figura. Los elementos E1 y E2 están representados en la figura, a título de ejemplo y con el fin de hacer comprender mejor la invención, mediante manchas cuadrículadas o rayadas que ilustran los valores diferentes de un parámetro, siendo el parámetro por ejemplo el nivel de gris. Las manchas E1 cuadrículadas presentan, en el ejemplo ilustrado, un valor de parámetros superior al de las manchas E2 rayadas. En otras palabras, las manchas que constituyen los elementos E1 están más sombreadas que las que constituyen los elementos E2. Los elementos E1 y E2 constituyen por tanto un par diferencial según la invención.

La posición respectiva de los elementos E1 y E2 de un par diferencial define el símbolo (A a D).

- 20 En el ejemplo mostrado, los elementos E1 y E2 de un par diferencial están alejados unos de otros del tamaño aproximado de un elemento. Otras disposiciones son posibles, los elementos de un par diferencial de un símbolo pueden estar próximos, incluso en contacto, o por el contrario de forma ventajosa alejados. La forma de los elementos, en este caso una forma de mancha circular, puede igualmente ser diferente, por ejemplo rectangular, triangular o elíptica, en las variantes de la invención.

- 25 Además, en el conjunto ENS1 de símbolos, los símbolos son todos diferentes y cada uno de los símbolos comprende dos representaciones posibles. La posición relativa de los elementos del par diferencial es en este caso intercambiada por las dos representaciones de un par diferencial. Entre dos representaciones, pueden cambiar los valores del parámetro de los elementos o, por tanto pueden invertirse los elementos, pero su disposición dentro del par diferencial y del símbolo seguirá siendo la misma.

- 30 Por tanto, el símbolo A comprende un par diferencial de elementos E1 y E2 dispuestos en una disposición vertical en las representaciones A1 y A2. En la primera representación A1 del símbolo A, el elemento E1 que es una mancha cuadrículada, está dispuesto por encima del elemento E2 es una mancha rayada. En la segunda representación A2, es este elemento E2 el que está por encima del elemento E1. Por tanto, el símbolo A comprende un par de elementos diferenciales dispuestos verticalmente y dos representaciones en las cuales los elementos E1 y E2 han sido invertidos.

- 35 El símbolo B comprende, del mismo modo, un par diferencial de elementos E1 y E2, pero dispuestos horizontalmente. En una primera representación B1, el elemento E1 está a la izquierda del elemento E2, en una segunda representación B2, el elemento E1 está a la derecha del elemento E2.

- 40 El símbolo C comprende un par diferencial de elementos E1 y E2 dispuestos en una primera dirección diagonal. En una primera representación C1, el elemento E1 está dispuesto por encima a la izquierda del elemento E2, y en una segunda representación C2, el elemento E1 está dispuesto por debajo a la derecha del elemento E2.

Finalmente, el símbolo D incluye un par diferencial de elementos E1 y E2 dispuestos en una segunda dirección diagonal opuesta a dicha primera dirección diagonal del símbolo C. En una primera representación D1, el elemento E1 está dispuesto por encima a la derecha del elemento E2, y en una segunda representación D2, el elemento E1 está dispuesto por debajo a la izquierda del elemento E2.

- 45 Los cuatro símbolos A, B, C y D definidos por tanto con cada una de las dos representaciones definen el conjunto ENS1 con el cual el "pattern" o patrón de referencia P1 es elaborado (S1).

Cabe señalar que las dos representaciones de cada símbolo del conjunto ENS1 pueden definir un bit de un valor binario. A título de ejemplo, la representaciones A1, B1, C1 y D1 corresponden al valor 1 y la representaciones A2, B2, C2 y D2 corresponden al valor 0.

- La disposición de los símbolos que constituyen el patrón P1 de referencia puede estar elaborada disponiendo los símbolos del conjunto ENS1, sin definir la representación de los símbolos. En el ejemplo ilustrado, los símbolos son dispuestos en una zona rectangular en la cual el espacio es utilizado de manera que incluye un número máximo de símbolos en esta zona. Los símbolos están por ejemplo interrelacionados unos con los otros y los elementos de esto
- 5 símbolos son alineados verticalmente y horizontalmente en el seno de la disposición P1. Cabe destacar que en la disposición de los símbolos que constituyen el patrón P1 de referencia, los símbolos podrán estar dispuestos dentro de una zona de forma geométrica diferente, por ejemplo cuadrada, circular, elíptica, triangular u otra.
- En el ejemplo ilustrado, un símbolo A está dispuesto arriba a la derecha de la disposición P1, un elemento de este símbolo está dispuesto en la intersección de un eje X-X horizontal y de un eje Z-Z vertical y un elemento en la
- 10 intersección de un eje Y-Y horizontal, retrasado aproximadamente la dimensión del elemento E1 o E2 con respecto al eje X-X horizontal y al eje Z-Z vertical. Se puede disponer un símbolo B bajo este símbolo A, alineando un elemento a la derecha de este símbolo B con el eje Z-Z. Se puede, del mismo modo, disponer un símbolo B a la derecha del símbolo A en el cual los dos elementos están entonces alineados con el eje X-X.
- El "pattern" o patrón P1 de referencia incluye, en el ejemplo ilustrado, 32 símbolos del conjunto ENS1 de símbolos.
- 15 Cada uno de estos símbolos que tiene dos representaciones, se podrá elaborar en este ejemplo $2^{32} = 4\ 294\ 967\ 296$ patrones de referencia o "pattern" P1 diferentes. Además, asociando un bit a cada símbolo, se podrán codificar 2^{32} valores binarios por medio de esta disposición de los símbolos P1.
- Cabe señalar que al aumentar el número de símbolos del "pattern" o patrón P1 de referencia, se aumenta el número de posibilidades de representaciones del propio "pattern" y el número de valores numéricos que pueden ser
- 20 codificados por medio de este "pattern". De manera general, para un conjunto de símbolos que comprende cada uno un par diferencial y que tiene dos representaciones, se podrá obtener, para un "pattern" que tiene n símbolos, 2^n representaciones y valores diferentes.
- Con el fin de utilizar el "pattern" para codificar un valor numérico, es necesario atribuir un orden de lectura a los símbolos que comprenden el "pattern".
- 25 Por tanto, para un valor binario que comprende 32 bits, el bit denominado de peso alto ("MSB: Most Significant Bit" en inglés) puede ser atribuido al símbolo MSB1 del patrón P1, en este caso un símbolo A dispuesto arriba a la derecha del "pattern" P1. El bit denominado de peso bajo ("LSB: Least Significant Bit") puede estar atribuido al símbolo LSB1, en este caso un símbolo A dispuesto abajo a la derecha del "pattern" P1. El orden en el cual los otros bits son atribuidos puede ser por ejemplo de izquierda a derecha y de arriba a abajo del "pattern" P1. Según un
- 30 aspecto, es, del mismo modo, posible atribuir un orden de bits aleatorio en el cual los bits sucesivos no son adyacentes.
- Una operación S2 observada en la figura permite elaborar un patrón de codificación de una de información digital que comprende símbolos que pertenecen al conjunto ENS1 y dispuestos según el "pattern" o patrón P1 de referencia. Se han representado dos ejemplos posibles de los patrones M1 y M2 obtenidos mediante la operación
- 35 S2. Los patrones M1 y M2 corresponden a dos valores numéricos diferentes. Por supuesto, el número de patrones Mn que es posible obtener mediante la operación S2 no está limitado.
- En el ejemplo ilustrado, el bit de peso alto MSB1 del valor codificado en el patrón M1 es igual al del valor codificado en el patrón M2 y corresponde en este caso a una representación A1: 1. El segundo bit de estos valores, que corresponde al símbolo SB2, un símbolo B, representado en la representación B1 en el seno del patrón M1, y en la
- 40 representación B2 en el seno del patrón M2. Por tanto, el segundo bit del valor codificado en el patrón M1 corresponde a un 1 y en el patrón M2 a un 0. Otros símbolos son representados en representaciones diferentes para los dos patrones M1 y M2, por ejemplo los símbolos SB3 y SB4. Puede ser el mismo para todos los símbolos de diferentes patrones de codificación obtenidos mediante la operación S2.
- En la figura 2, se representa, de forma esquemática, otro modo de implementación de una elaboración S'1 de una disposición de símbolos o patrón P'1 de referencia. En este ejemplo el conjunto ENS'1 de símbolos no comprende
- 45 más que un único símbolo, pero podría, del mismo modo, comprender varios símbolos diferentes.
- El conjunto ENS'1 de símbolos comprenden en este caso un solo símbolo A' que comprende dos pares diferenciales de elementos. El símbolo A' comprende dos pares diferenciales cuyos elementos están alineados horizontalmente y los pares diferenciales están dispuestos verticalmente.
- 50 La utilización de dos pares diferenciales permite, en particular, definir cuatro representaciones. Se obtiene una representación A'1 en la cual un par PA'1 diferencial está dispuesto por encima de un par PA'2 diferencial. En la representación A'1, el par PA'1 diferencial y el par PA'2 diferencial comprenden los dos un elemento E1 a la derecha, un elemento E2 a la izquierda. Modificando la posición respectiva de los elementos E1 y E2 en el seno de los pares PA'1 y PA'2 diferenciales en las representaciones A'2, A'3 y A'4, se obtienen las otras representaciones del
- 55 símbolo A'.

Cabe señalar que una inversión de la disposición de los elementos de uno de los pares diferenciales, en una representación, permite obtener otra representación del símbolo A' del conjunto ENS'1.

5 Cabe señalar que se pueden atribuir valores binarios a estas representaciones. Por ejemplo el valor 00 a la representación A'1, el valor 01 a la representación A'2, el valor 11 a la representación A'3 y el valor 10 a la representación A'4.

En este ejemplo, el conjunto ENS'1 no comprende más que un símbolo. Por supuesto, en la práctica, se podrán prever un número más grande de símbolos similares al símbolo A' y que tengan uno o varios pares diferenciales que puedan ser determinados de diferente manera.

10 Durante la operación S'1, se pueden disponer varios símbolos A' para formar un "pattern" o patrón P'1 de referencia. Este "pattern" comprende, en el ejemplo ilustrado, 9 símbolos, capaces cada uno de codificar dos bits. Se podrán por tanto codificar $2^{2 \times 9} = 262\ 144$ valores diferentes. Se podrán codificar estos valores utilizando el orden de símbolos siguientes: VB1 (peso alto), VB2, VB3, VB4, VB5, VB6, VB7, VB8 y VB9 (peso bajo).

En el ejemplo ilustrado se han elaborado, durante la operación S'2, dos patrones M'1 y M'2 en los cuales son codificados dos valores numéricos diferentes.

15 De forma más precisa, se ha codificado el valor binario 10 00 00 01 00 10 10 00 01 = 132 257 en el patrón M'1 de acuerdo con la orden VB1 a VB9 y utilizando los valores binarios definidos anteriormente para las representaciones A'1, A'2, A'3, A'4. En el patrón M'2 se ha codificado el valor binario 01 11 10 1010 10 00 01 00 = 125572. Por supuesto, de manera clásica, se pueden obtener caracteres por medio de estos valores binarios, por ejemplo utilizando la codificación ASCII, bien conocida por el experto en la materia.

20 En la figura 3, se ha representado, de forma esquemática, un modo de implementación de un método de marcado de un artículo o dispositivo SUP de seguridad con la ayuda de dos patrones M1 y M2 tales como los ilustrados en la figura 1, en los cuales son codificadas dos informaciones digitales diferentes.

25 Este Método comprende la etapa S1 de elaboración de una disposición de símbolos o "pattern" P1 por medio de un conjunto ENS1 de símbolos. La operación S2 se implementa a continuación para obtener un patrón M1 en el cual está una codificada información digital por medio del "pattern" P1 que comprende 32 símbolos. Se podrá referir a la descripción a continuación con respecto a la figura 1 para más detalles en las operaciones S1 y S2. El patrón M1, así como cualquier otro patrón igualmente creado por la operación S2, pueden ser a continuación memorizados mediante un soporte informático.

30 La etapa S3 comprende un marcado del patrón M1 memorizado, sobre un artículo o dispositivo SUP de seguridad. Por marcado, se entiende una impresión, por ejemplo de tinta visible o invisible, un grabado, un depósito, un estampado, un calandrado, una aplicación de un rayo láser o cualquier otra operación que permita disponer el patrón M1 de codificación así como cualquier otro patrón de codificación sobre el artículo o el dispositivo de seguridad. El artículo o el dispositivo SUP de seguridad puede ser una etiqueta, un embalaje, un cartucho, un contenedor que comprende artículos alimentarios, productos nutracéuticos, productos farmacéuticos o bebidas, un billete de banco, 35 una tarjeta de crédito, un sello, un sello fiscal, un precinto de integridad, un documento asegurado, un pasaporte, una tarjeta de identificación, un permiso de conducir, una tarjeta de acceso, un billete de transporte, un billete de admisión, un cupón, una forma de impresión, una película reflectante, papel de aluminio, un artículo comercial o, de una manera general, un artículo o dispositivo que se desee equipar de un medio de identificación o de datos codificados difícilmente reconocibles sin el equipo apropiado.

40 La etapa S3 de marcado corresponde, en particular, a un marcado de los elementos, E1 y E2 en el ejemplo ilustrado, de pares diferenciales de símbolos A, B, C, D. Cabe destacar que el artículo o dispositivo SUP de seguridad presenta, sobre su cara exterior o su embalaje, una nube de elementos análogos a los del patrón M1 de codificación pero que no constituyen en su conjunto un patrón de codificación. Ningún marcado destinado a formar una marca no figura sobre el artículo, estando sólo los elementos de pares diferenciales del patrón o "pattern" M1 de referencia marcados sobre el artículo en el seno de la nube de elementos no diferenciados anteriormente citados. 45 Por tanto, contrariamente a las matrices de datos utilizadas en el estado de la técnica anterior ("data matrix"), todos los elementos marcados corresponden a una información del valor codificado en un patrón de codificación. Utilizando una resolución fina, por ejemplo, del orden de varios centenares de elementos por pulgada ("DPI: Dots Per Inch" en inglés), por ejemplo entre 150 y 600 DPI o de forma preferible entre 300 y 600 DPI, se pueden marcar 50 patrones según la invención que no serán detectables por un usuario más que con un equipo apropiado que comprende un sistema de lectura electrónica, podrá solamente detectar e interpretar. Dicha resolución permite del mismo modo marcar una pluralidad de patrones de pequeño tamaño: el marcado de la información es por tanto particularmente robusto ya que una alteración de uno o incluso algunos patrones no hará ilegible la integridad de los patrones marcados. La utilización de dicha resolución fina permite, del mismo modo, evitar la reproducción de un 55 patrón por ejemplo por medio de una fotocopidora.

- Con el fin de hacer indetectable a simple vista un patrón según la invención, se pueden, del mismo modo, marcar patrones cuyos valores de parámetros sean poco diferentes (en particular los valores de los elementos de un par diferencial). De forma más precisa, se pueden elegir valores de parámetros que un ojo humano no puede discernir pero que un aparato puede detectar. Se podrá por tanto igualmente utilizar una resolución gruesa, por ejemplo más grande que 150 DPI, sin por tanto permitir a un usuario discernir los diferentes elementos que constituyen un patrón. Por supuesto, los patrones en su conjunto o una pluralidad de patrones adyacentes pueden ser visibles para un usuario, que no verá más que una zona homogénea, por ejemplo coloreada uniformemente.
- Cabe señalar que el patrón M1 puede estar marcado en el seno de un elemento gráfico del artículo o dispositivo SUP de seguridad, este elemento gráfico pudiendo ser una imagen o un logo, o una representación codificada de una información digital, por ejemplo códigos de barras unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, nubes de puntos, redes de líneas o matrices de datos.
- A modo de ejemplo no limitativo, se pueden marcar patrones según la invención en las barras de un código de barras.
- En el ejemplo ilustrado, de forma simultánea a la etapa S3 de marcado, se marca un cierto número de otros elementos EADD adicionales del tipo E1 o E2 fuera del patrón M1. En el ejemplo ilustrado, los elementos EADD adicionales forman un rango que rodea al patrón M1. Los elementos adicionales están, en este caso, alineados con los elementos del patrón M1, lo cual permite hacer difícil la lectura del patrón M1 de codificación. Los elementos adicionales pueden, del mismo modo, ser más numerosos, en un número muy superior al número de elementos que forman el patrón M1 de codificación, y con disposiciones diferentes.
- Estos elementos EADD adicionales pueden formar parte por ejemplo de una zona gráfica del artículo o del dispositivo de seguridad. Los elementos EADD adicionales pueden, en particular, servir para ocultar el patrón M1 de codificación para hacerlo todavía más difícil de detectar. Estos elementos adicionales no se disponen en forma de pares diferenciales en un "pattern" o patrón de referencia, no distorsionarán la lectura de la información digital codificada en el patrón M1 de codificación. Se comprenderá, del mismo modo, que estos elementos EADD adicionales pueden preexistir en el artículo, en cuyo caso es necesario proceder a su marcado a lo largo de la etapa S3.
- En cualquier caso, puede ser ventajoso elegir una representación de elementos E1 y E2 que se parezca lo más posible a la representación de elementos EADD adicionales de forma que se consigue una detección y lectura del patrón M1 de codificación más difícil.
- Cabe señalar que varios métodos permiten obtener el patrón marcado todavía más indetectable a simple vista. Por ejemplo, se puede utilizar una tinta cuya naturaleza química la haga invisible a simple vista pero simplemente visible a una iluminación específica, por ejemplo con la ayuda de iluminación de infrarrojo o ultravioleta. La composición de estas tintas puede comprender uno o varios pigmentos y/o colorantes que absorben en el campo visible o invisible del espectro electromagnético y/o pueden comprender uno o varios inventos y/o colorantes que son luminiscentes. Ejemplos no limitativos de pigmentos apropiados y/o de colorantes que observen en el campo visible lo invisible del espectro electromagnético engloban, a modo de ejemplo no limitativo, los derivados de ftalocianina pero también los derivados de tipo perileno, cuaterileno sustituidos o no. Ejemplos no limitativos de pigmentos luminiscentes apropiados y o/colorantes comprenden los derivados de lantánidos. La presencia de pigmentos(s) y/o colorante(s) permite mejorar y reforzar la seguridad del marcado contra la falsificación. Ciertos compuestos citados anteriormente permiten conferir propiedades de trazabilidad y/o de autenticación del marcado según la invención. De hecho, estos compuestos particulares se diferencian de las tintas clásicas y su detección por ejemplo por medio de análisis químico o físico puede permitir determinar el origen del producto marcado.
- Se pueden, del mismo modo, mezclar el o los patrones de codificación marcados con un ruido, por ejemplo, integrando el patrón de codificación en un entorno de la superficie del artículo o dispositivo SUP de seguridad que comprenda irregularidades o manchas preexistentes. Estas irregularidades o estas manchas deben, preferiblemente, presentar un tamaño y un aspecto comparable al tamaño y el aspecto de los patrones de codificación marcados.
- El patrón M1 de codificación marcado sobre el artículo o dispositivo SUP de seguridad, así como cualquier otro patrón de codificación suplementario elaborado de manera análoga, puede permitir codificar una información que permite autenticar el artículo o el dispositivo SUP de seguridad o incluso una información relativa a la utilización del artículo o del dispositivo SUP de seguridad.
- Cabe señalar que utilizar un conjunto de símbolos, que comprenda cada uno elementos similares, y un "pattern" o patrón de referencia que comprenda un número elevado de símbolos permite obtener un marcado que tenga un aspecto homogéneo, en el cual no se pueda leer la información codificada sin el conocimiento de los símbolos, de las representaciones de los símbolos y del "pattern" de referencia utilizado. Además, la utilización de pares diferenciales que comprenden dos elementos que tengan dos valores de parámetros posibles tales como los elementos E1 y E2 ilustrados en este caso a título de ejemplo, permiten obtener un patrón que comprende tanto los

elementos E1 como los elementos E2, y por tanto, un aspecto homogéneo de la superficie interior del artículo o del dispositivo de seguridad.

5 Se pueden marcar varios patrones de codificación según la invención sobre el artículo o elemento SUP de seguridad. Se pueden marcar varios patrones idénticos, y del mismo modo varios patrones diferentes. Se puede, del mismo modo, recubrir una superficie del artículo o elemento SUP de seguridad.

10 A modo de ejemplo no limitativo, se pueden marcar patrones de codificación según la invención sobre la totalidad de una superficie de un embalaje, destinado a recubrir un objeto. La lectura de los patrones de codificación podrá ser por tanto implementada a partir de toda la porción de superficie del embalaje que recubre el objeto. Se podrán, por ejemplo, marcar láminas de plástico sensiblemente transparente, o del mismo modo, láminas opacas de tipo papel de aluminio. Se podrán, del mismo modo, utilizando medios de marcado apropiados, marcar patrones de codificación según la invención sobre superficies muy rugosas o no uniformes, por ejemplo, tapones de botellas de vino incluso sobre el sello correspondiente.

15 Además, algunos artículos vendidos en el comercio por razones estéticas o delimitaciones ligadas a su producción tienen poco espacio disponible para recibir un marcado. El marcado según la invención permite superar estas limitaciones. En efecto, el o los patrones pueden ser marcados sobre soportes que tengan una superficie reducida a la vez que permanecen invisibles a simple vista, conservando la robustez de lectura según un método de la invención.

20 En la figura 4, se representa un modo de implementación de un método de lectura de una información digital codificada en un patrón de codificación según la invención, marcado sobre una superficie de un artículo o dispositivo SUP de seguridad.

Con anterioridad a la implementación de la lectura, se memoriza en una memoria de un sistema de lectura, un conjunto de símbolos, por ejemplo el conjunto ENS1 ya mencionado a modo de ejemplo en referencia la figura 1, o el conjunto ENS'1 ya mencionado a modo de ejemplo en referencia la figura 2, así como una o varias disposiciones de símbolos o patrones de referencia.

25 Entonces, en el ejemplo ilustrado, el método comprende una etapa D1 en la cual se captura una imagen de una zona ZO1 de una superficie de un artículo SUP. El sistema apto para implementar la etapa D1 puede comprender un dispositivo de lectura tal como un lector o escáner fijo o portátil, una cámara, un teléfono equipado de un dispositivo de cámara digital, una tableta equipada de un dispositivo de cámara digital, y de una manera general, cualquier medio apto para hacer visible los elementos marcados, por ejemplo lámparas de radiación en las bandas infrarrojas o ultravioletas. La imagen obtenida se memoriza continuación.

35 A continuación se implementa una etapa D2 de identificación de elementos. Se podrá, de forma específica, identificar los elementos en función del conocimiento de los símbolos de un conjunto de símbolos, por ejemplo el conjunto ENS1. Para los símbolos cuyos elementos son manchas de formas variadas (por ejemplo los símbolos del conjunto ENS1 ilustrado en la figura 1) se detecta en el seno de la imagen obtenida durante la etapa D1, una pluralidad de elementos, por ejemplo del tipo E1, E2. Además, se puede medir, para cada elemento un valor de parámetro y memorizar los valores medidos.

40 A continuación, durante la etapa D3, se pueden identificar los símbolos por medio de un "pattern" o patrón de referencia memorizado, por ejemplo la disposición P1 de símbolos ilustrada en la figura 1. La zona ZO1 puede comprender elementos adicionales, por ejemplo elementos EADD adicionales, la identificación de los símbolos puede comprender varias etapas hasta la identificación de los símbolos del o de los patrones de codificación por medio del "pattern" o patrón de referencia único memorizado.

45 Se va a describir ahora un ejemplo simplificado de implementación de esta identificación y se referirá al ejemplo de la figura 1, siendo entendido que el método será análogo en el caso del ejemplo de la figura 2. Se puede comenzar por hacer corresponder la disposición P1 de los símbolos con un primer grupo GEL de elementos para una ventana de estudio del dispositivo de lectura que comprende este grupo GEL de elementos (que comprende un grupo de 64 elementos dispuestos según una cuadrícula). Haciendo corresponder la disposición P1 de símbolos, es decir el patrón de referencia memorizado, con el grupo GEL de elementos, se remarca que un cierto número de pares de símbolos del grupo GEL correspondiente a la disposición P1 de símbolos, no son pares diferenciales. Los pares ND1 y ND2 comprenden pares de elementos dispuestos como 2 pares de símbolos de la disposición P1, pero estos pares no son pares diferenciales. De hecho, comprenden respectivamente dos elementos E2 y dos elementos E1. En los dos casos, no hay diferencia de parámetro entre los dos elementos. Cabe señalar que dos elementos diferentes no constituyen siempre un par diferencial, conviene, en particular, medir la diferencia entre los dos valores de parámetro de dos elementos, compararla con un umbral, o de medir la diferencia entre cada valor de parámetro y un valor medio.

La ventana de estudio del dispositivo de lectura puede tener un tamaño al menos igual a la del patrón de codificación marcado. La ventana de estudio puede, en particular, tener dimensiones (longitud y altura) que son el doble de las de un patrón de codificación marcado.

- 5 Por tanto se pueden utilizar los valores de parámetros obtenidos durante la etapa D2 para determinar si los pares de elementos son pares diferenciales. Se podrá, del mismo modo, comparar la diferencia entre los valores de un umbral memorizado, o incluso verificar si los valores de cada parámetro son respectivamente superiores o inferiores a otro valor, por ejemplo un valor medio. Este valor medio puede ser memorizado, con antelación, o ser medido y calculado durante la etapa D1 o la etapa D2 observando la superficie del artículo.
- 10 Los pares no diferenciales ND1 y ND2 obtenidos Haciendo corresponder la disposición P1 de símbolos con el grupo GEL de elementos muestran que los elementos del grupo GEL de elementos no forman un patrón de codificación que comprende símbolos dispuestos según la disposición o patrón P1 de referencia.
- 15 A continuación se desplaza de forma relativa, el dispositivo de lectura o la ventana de estudio con respecto al artículo para hacer corresponder el "pattern" o patrón P1 de referencia con otro grupo de elementos, por ejemplo el grupo de elementos IM1 (figura 4). Todos los elementos del grupo IM1 corresponden a pares diferenciales de elementos de símbolos dispuestos según el "pattern" o patrón P1 de referencia. Cabe destacar que por ejemplo el par PD1 diferencial corresponde al símbolo correspondiente al bit de peso alto MSB1, el par PD2 diferencial corresponde al símbolo SB2, el par PD3 diferencial corresponde al símbolo SB3, el par PD4 diferencial corresponde al símbolo SB4 y el par PD5 diferencial corresponde al símbolo correspondiente al bit de peso bajo LSB1.
- 20 Se estima entonces que el patrón de codificación ha sido encontrado en el seno del grupo IM1 de elementos. Cabe destacar que recorriendo los grupos de elementos marcados sobre el artículo o el dispositivo SUP de seguridad y Haciendo corresponder el "pattern" o patrón P1 de referencia con los grupos de elementos, se encuentra una representación de un patrón de codificación que codifica una información digital, y esto sin utilizar la fuente que indica el emplazamiento del patrón de codificación sobre el artículo.
- 25 Cabe señalar que es posible no exigir el reconocimiento de todos los símbolos del patrón P1 de referencia. Se puede, en ese caso, calcular el número de símbolos identificados, y comparar este número calculado con un umbral de probabilidad. Si el número calculado es superior a este umbral, se puede estimar que un patrón de codificación realizado por medio de un "pattern" o patrón de referencia según la invención está presente. El patrón es por tanto muy robusto, una alteración de los símbolos de un patrón no evita el reconocimiento del patrón de referencia y de la lectura de los símbolos que no han sido deteriorados.
- 30 A modo de ejemplo limitativo, para un patrón de referencia que comprende 128 símbolos, se puede tomar un umbral de probabilidad del orden de 30 símbolos identificados sobre los 128, es decir un 24%. Se pueden utilizar otros umbrales de probabilidad, se podrá, en particular, elegir un umbral elevado con el fin de terminar con certeza que el patrón de codificación es marcado.
- 35 Finalmente, una vez que se han identificado los símbolos tal y como se indicó anteriormente, se puede leer la información codificada por los elementos marcados que forman un patrón de codificación en el transcurso de una etapa D4. Esta lectura no se puede hacer más que teniendo un conocimiento del orden de lectura de la disposición de símbolos. Se podrá utilizar el orden definido anteriormente en el cual se lee de arriba abajo y de izquierda a derecha. El conocimiento del conjunto de símbolos y de sus representaciones respectivas permite detectar los valores binarios asociados a los símbolos marcados. Se utilizan los valores de parámetros medidos durante la etapa D2 para determinar la representación utilizada. La lectura del valor binario de cada símbolo permite determinar el valor binario codificado en el patrón de codificación marcado.
- 40 La etapa D4 puede comprender, del mismo modo, etapas de corrección de errores clásicos con el fin de determinar las representaciones de los símbolos que no han sido identificados.
- 45 Además, durante la implementación del método de lectura, se puede tolerar un margen de desplazamiento en altura y longitud para cada elemento marcado. A modo de ejemplo no limitativo, ligeras diferencias de diámetro en los elementos no alteran la lectura. Las diferencias ligeras de posición no alteran tampoco la lectura.
- Ahora se va a describir más en detalle, refiriéndose más particularmente a las figuras 5 y 6, una variante de la invención.
- 50 En la figura 5, se ha representado un patrón PCO de codificación en el cual está codificada una información según una disposición de ocho símbolos en la cual los elementos de los símbolos son los pares diferenciales de píxeles de imagen. Los ocho símbolos están dispuestos en una matriz de 4x4 píxeles. Cada píxel está caracterizado por un parámetro que puede ser uno de los componentes colorimétricos. Los símbolos de este patrón PCO comprenden por tanto cada uno pares diferenciales elementos similares a los símbolos del conjunto ENS1 de la figura 1, pero en el cual los elementos son píxeles.

- Además, los pares de píxeles son pares diferenciales cuya representación está definida por los valores de un componente colorimétrico, por ejemplo el tono, la saturación o la luminosidad, de cada uno de los píxeles del par diferencial. De forma más precisa, uno de los píxeles del par diferencial presenta un valor alto denominado H y el otro presenta un valor bajo denominado L. Invirtiendo la posición respectiva de estos niveles, se pueden codificar diferentes informaciones digitales.
- El patrón PCO de codificación está destinado a ser incluido en una imagen, tal como se ilustra en la figura 6. En esta figura, se ha representado una imagen IMGI inicial que comprende, de forma clásica, una pluralidad de píxeles y un grupo de 16 píxeles GPI que forman una matriz de 4x4. Es en el seno del grupo GPI de píxeles donde se va incluir el patrón PCO de codificación. La imagen IMGI inicial puede ser una imagen digital, almacenada en el seno de una memoria y modificable mediante medios de tratamiento, por ejemplo equipados de un microprocesador y/o de circuitos lógicos. Una vez que se ha modificado para incluir el patrón PCO de codificación, esta imagen puede ser marcada en una superficie de un artículo o de un elemento de seguridad.
- Cada píxel del grupo GPI de píxeles presenta un valor de un componente colorimétrico elegido, denominado VIJ, I que tienen de 1 a 4 que indica la columna de píxeles en la matriz 4x4, y J que tiene de 1 a 4 indica la línea de píxeles en la matriz 4x4. Se puede verificar a continuación si cada par de píxeles en el grupo GPI de píxeles corresponde a un par diferencial según el patrón PCO.
- Comparando el valor de los píxeles V11 y V22 del par de píxeles PC1, si V11 es superior a V22 y si la diferencia entre los 2 valores es inferior a un umbral en el grupo GPI de píxeles, entonces es necesario modificar el valor del componente colorimétrico de estos píxeles, por ejemplo aumentando V11 y disminuyendo V22 un mismo valor para obtener los píxeles V'11 y V'22 modificados de la imagen IMGGM modificada.
- El aumento y la disminución de un mismo valor es particularmente ventajoso, por tanto, el valor medio del parámetro en el seno del par PC1 es el mismo para los valores V11 y V22 y para los valores V'11 y V'22.
- Se pueden modificar por tanto otros pares de píxeles. Por ejemplo, los píxeles del par PC4 pueden tener valores V24 y V34 pero V24 puede ser superior a V34. En otras palabras, V24 corresponde a un valor alto y V34 corresponde a un valor bajo. Con el fin de marcar el par PC4 del patrón PCO se pueden invertir los valores de estos píxeles, y se obtienen los valores V'24 y V'34. Se pueden, del mismo modo, invertir, aumentar y disminuir como anteriormente los valores de los píxeles, por ejemplo, los valores de los píxeles del par PC6 para obtener los valores V'42 y V'43.
- Los valores de los píxeles de los pares restantes del grupo GPI de píxeles no son modificados, ya que los valores de los píxeles de la imagen inicial pueden, del mismo modo, ya corresponder a pares diferenciales del patrón PCO de codificación.
- Por tanto, en el seno de la imagen IMGGM modificada (en este caso marcada en un artículo o dispositivo SUPC de seguridad) se marca el patrón PCO modificando los valores de píxeles de la imagen IMGI inicial. Las modificaciones de los valores de los píxeles son imperceptibles para un usuario, ya que intervienen a nivel de píxeles vecinos en imágenes que pueden comprender millones de píxeles.
- Cabe señalar que se pueden, del mismo modo, utilizar otros componentes colorimétricos, por ejemplo componentes del sistema Rojo-Verde-Azul.
- Por otra parte, con el fin de determinar si en un par de píxeles, uno es un valor alto y el otro es un valor bajo, se pueden comparar estos valores a un valor medio obtenido por un cálculo del valor del componente para varios píxeles vecinos. Se puede, del mismo modo, calcular un valor medio relativo a otro componente. A modo de ejemplo limitativo, el nivel de rojo de los píxeles vecinos de un par diferencial puede definir el valor medio o un umbral en el que se comparan los valores del par.
- Se propone del mismo modo un sistema apto para implementar un método de marcado, por ejemplo el método de la figura 3. En un modo de realización, este sistema puede comprender una memoria configurada para almacenar un conjunto de símbolos, una disposición de estos símbolos que constituye un patrón de referencia, e informaciones digitales a codificar. El sistema puede comprender medios de marcado sobre una superficie de un artículo o de un dispositivo de seguridad, por ejemplo, medios de impresión, de grabado, de estampado, de calandrado, de depositado, de aplicación de un rayo láser o de cualquier otro método que permita la modificación de porciones de la superficie considerada. Estos medios de marcado pueden permitir marcar elementos invisibles a simple vista.
- Además, se propone un sistema apto para implementar un método de lectura, por ejemplo el método de la figura 4. Este sistema puede comprender medios de memorización de una disposición de símbolos que constituyen un patrón de referencia y de un conjunto de símbolos, y medios aptos para capturar una imagen tal como una cámara, un lector o escáner fijo o portátil, un teléfono portátil equipado de un dispositivo de fotos, una tableta y para el dispositivo de fotos, medios para revelar los elementos marcados tales como una lámpara radiante en el ultravioleta

o el infrarrojo, y medios de tratamiento aptos para identificar los elementos y los símbolos a partir de la imagen capturada que comprenden por ejemplo un microprocesador y/o circuitos lógicos.

- 5 Cabe señalar que según un aspecto, los patrones de codificación obtenidos pueden ser utilizados para autenticar un artículo, y por tanto mejorar su trazabilidad y detectar las falsificaciones de artículos. Se puede, del mismo modo, marcar informaciones relativas a la utilización del artículo.

Un marcado de patrones de codificación según la invención tiene una robustez particularmente elevada. Se podrán marcar patrones utilizando una resolución fina, por ejemplo 300 DPI, de forma que se tienen patrones que tienen de forma individual un tamaño inferior a un milímetro cuadrado para finalmente recubrir una superficie por ejemplo del orden de uno o varios centímetros cuadrados. Por supuesto, otras resoluciones y dimensiones son posibles.

- 10 A modo de ejemplo no limitativo, se pueden marcar dichos patrones de codificación según la invención sobre una superficie del orden de un centímetro cuadrado. Estos patrones pueden ser visibles en su conjunto o invisibles para un usuario. La totalidad de la superficie marcada puede tener dimensiones por ejemplo similares a una matriz de datos. En el caso de que los patrones sean visibles, pueden tener un aspecto homogéneo para un usuario, o del mismo modo estar ocultos en una imagen.
- 15 Una alteración cualquiera de la superficie marcada no impide la detección del patrón de referencia utilizado, ni la lectura de la información digital codificada en los patrones. La superficie puede por ejemplo haber sido alterada por medio de un bolígrafo o de un lápiz, puede haber sido arrugada, doblada, rayada o rota. Dichas alteraciones pueden haber sido combinadas sin evitar la lectura de la información digital codificada en los patrones.
- 20 Por el contrario, dichos tratamientos de alteración aplicados a los marcados clásicos del tipo de código de barras o matriz de datos harán que la lectura de las informaciones contenidas en estos marcados sea totalmente imposible.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Patrón de codificación de una información digital sobre una superficie, que comprende una disposición (P1, P'1) específica de una pluralidad de símbolos pertenecientes a un conjunto (ENS1) de símbolos, estando destinado cada símbolo en la disposición a la codificación de una porción de dicha información digital, caracterizado porque cada símbolo está constituido de al menos un par diferencial de elementos (E1, E2) dispuestos de una manera específica, estando caracterizado cada elemento por un parámetro, el parámetro del primer elemento de cada par diferencial que tiene un primer valor y el parámetro del segundo elemento de cada par diferencial que tiene un segundo valor diferente del primer valor y porque dicha disposición específica corresponde a una disposición predeterminada de dichos símbolos que constituyen un patrón de referencia.
- 10 2. Patrón según la reivindicación 1, en el cual los símbolos del conjunto de símbolos son todos diferentes o todos idénticos.
3. Patrón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual los valores de los parámetros de los dos elementos (E1, E2) de un par diferencial son respectivamente superiores e inferiores a un primer valor de referencia y/o la diferencia entre los dos valores es superior a un segundo valor de referencia.
- 15 4. Patrón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual cada símbolo del conjunto de símbolos tiene al menos una primera (A1, B1, C1, D1) y una segunda (A2, B2, C2, D2) representación diferente de la primera representación, siendo los dos valores de los parámetros de elementos de al menos un par diferencial del símbolo diferentes entre la primera representación y la segunda representación.
- 20 5. El patrón según la reivindicación 4, en el cual la disposición del primer elemento y del segundo elemento de un par diferencial de elementos en una representación de un símbolo es la inversa de la disposición del primer elemento y del segundo elemento del mismo par diferencial del mismo símbolo en otra representación.
6. Patrón según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el cual la diferencia entre los valores de los parámetros de los dos elementos de un par diferencial es superior o inferior a un umbral.
- 25 7. Patrón según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el cual los valores de los parámetros de los dos elementos de un par diferencial de elementos son respectivamente superiores e inferiores al valor medio de dicho parámetro en el seno de los pares diferenciales vecinos de dicho par diferencial.
8. Artículo o dispositivo (SUP) de seguridad que comprende al menos un parámetro según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 30 9. Artículo o dispositivo de seguridad según la reivindicación 8, que comprende varios patrones idénticos y o diferentes.
10. Artículo o dispositivo (SUP) de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, que comprende al menos un patrón marcado en el seno de una imagen o de un logo, o de una representación codificada de otra información digital elegida en el grupo formado por los códigos de barras unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, las nubes de puntos, la red de líneas, las matrices de datos.
- 35 11. Método de marcado de un patrón de codificación de una información digital sobre una superficie caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
 - 40 - se define una disposición específica o un patrón de referencia de una pluralidad de símbolos que pertenecen a un conjunto (ENS1) de símbolos, estando destinado cada símbolo de la disposición a la codificación de una porción de información digital, estando constituido cada símbolo de al menos un par de elementos dispuestos de manera específica, - se elabora un patrón de codificación de dicha información digital por medio de la disposición específica o del patrón de referencia de una pluralidad de símbolos, dando a cada símbolo una representación específica de forma que cada símbolo esté constituido de al menos un par diferencial de elementos, cada elemento estando caracterizado por un parámetro, el parámetro del primer elemento que tiene un primer valor y el parámetro del segundo elemento que tiene un segundo valor diferente del primer valor,
 - 45 se proporciona una superficie,
 - se marca una pluralidad de elementos (E1, E2) sobre dicha superficie, estando caracterizados los elementos cada uno por dicho parámetro,
 - la etapa de marcado de la pluralidad de elementos se hace de manera que ciertos elementos marcados formen el patrón de codificado de la información digital.

12. Método de lectura de una información digital configurada en un patrón de codificación marcado sobre una superficie que comprende elementos marcados caracterizados cada uno por un parámetro, método caracterizado por el hecho que comprende las etapas sucesivas siguientes:
- 5 a) se memoriza una disposición específica o patrón (P1) de referencia de una pluralidad de símbolos que pertenecen a un conjunto (ENS1) de símbolos, estando destinado cada símbolo en la disposición a la codificación de una porción de dicha información digital, estando cada símbolo constituido de al menos un par diferencial de elementos dispuestos de manera específica, el parámetro del primer elemento de cada par diferencial que tiene un primer valor y el parámetro del segundo elemento de cada par diferencial que tiene un segundo valor diferente del primer valor,
- 10 b) se captura mediante una ventana de estudio de un dispositivo de lectura una imagen de una zona de dichas superficie sobre la cual figura un grupo de elementos marcados,
- c) se hace corresponder el patrón de referencia memorizado con dicho grupo de elementos marcados
- d) se mide la diferencia entre los valores de parámetro de los dos elementos del par de símbolos del grupo de elementos marcados con el fin de determinar si se trata de pares diferenciales
- 15 e) si no es el caso, se desplaza relativamente la ventana de lectura con respecto a la superficie que comprende los elementos marcados y se captura una imagen de otra zona de dichas superficie sobre la cual figura otro grupo de elementos marcados
- f) se repiten las etapas c) y d) hasta que un número determinado de elementos del grupo de elementos marcados corresponde a pares diferenciales dispuestos según el patrón de referencia memorizado
- 20 g) después se lee la información digital codificada por los elementos del patrón de codificación marcado encontrado en el seno de un grupo de elementos marcados.
13. Método según la reivindicación 12, en el cual se calcula el número de símbolos identificados y se compara el resultado del cálculo con un umbral de probabilidad.
14. Método según una de las reivindicaciones 12 o 13, en el cual la identificación de los símbolos comprende una comparación del valor de los parámetros de los dos elementos marcados de un par diferencial con un primer valor de referencia y/o una comparación de la diferencia entre los dos valores y un valor de referencia.
- 25 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 en el cual la identificación de los símbolos comprende una comparación con un umbral de la diferencia entre los valores de los parámetros de dos elementos de un par de elementos.

FIG. 1

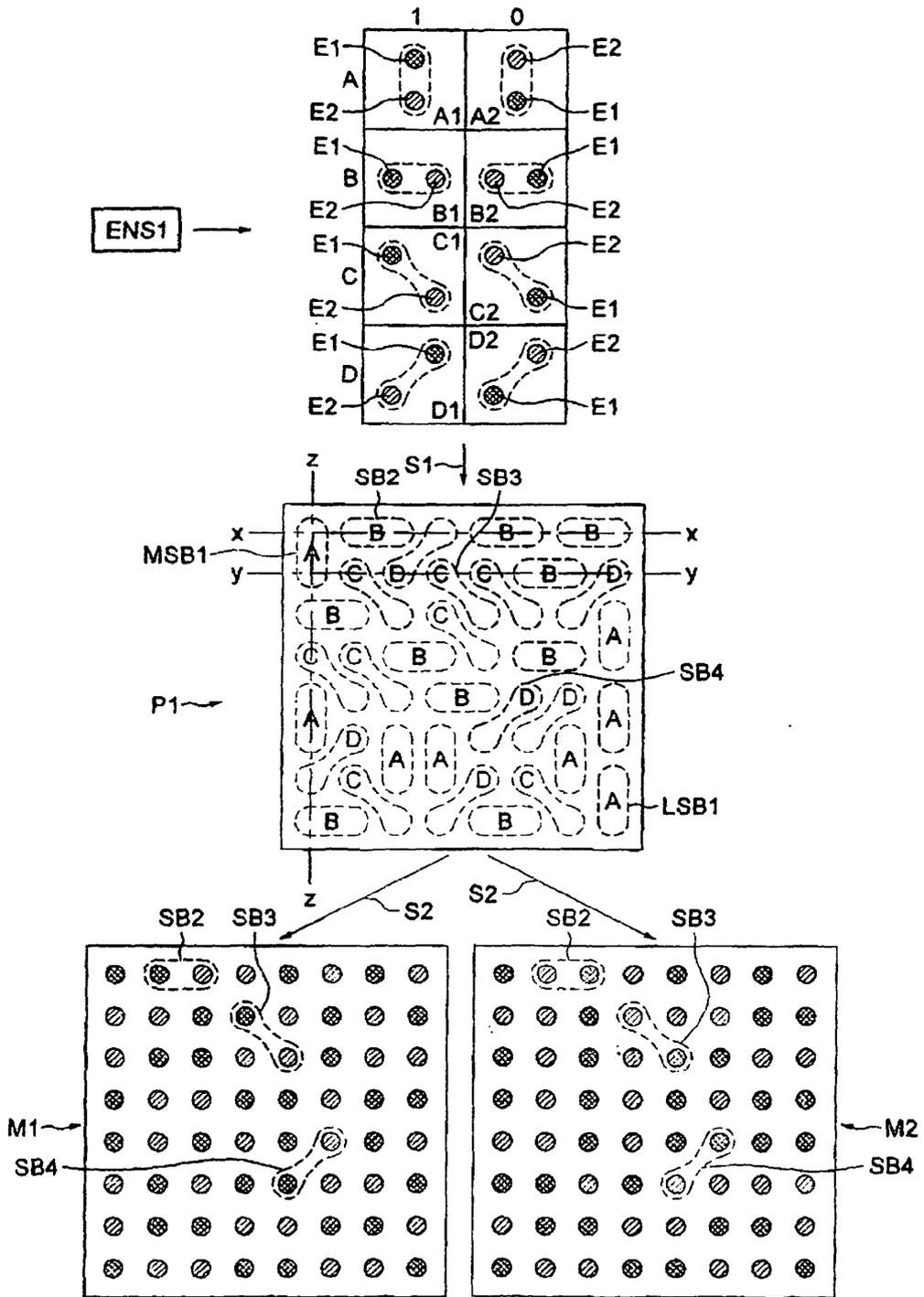


FIG.2

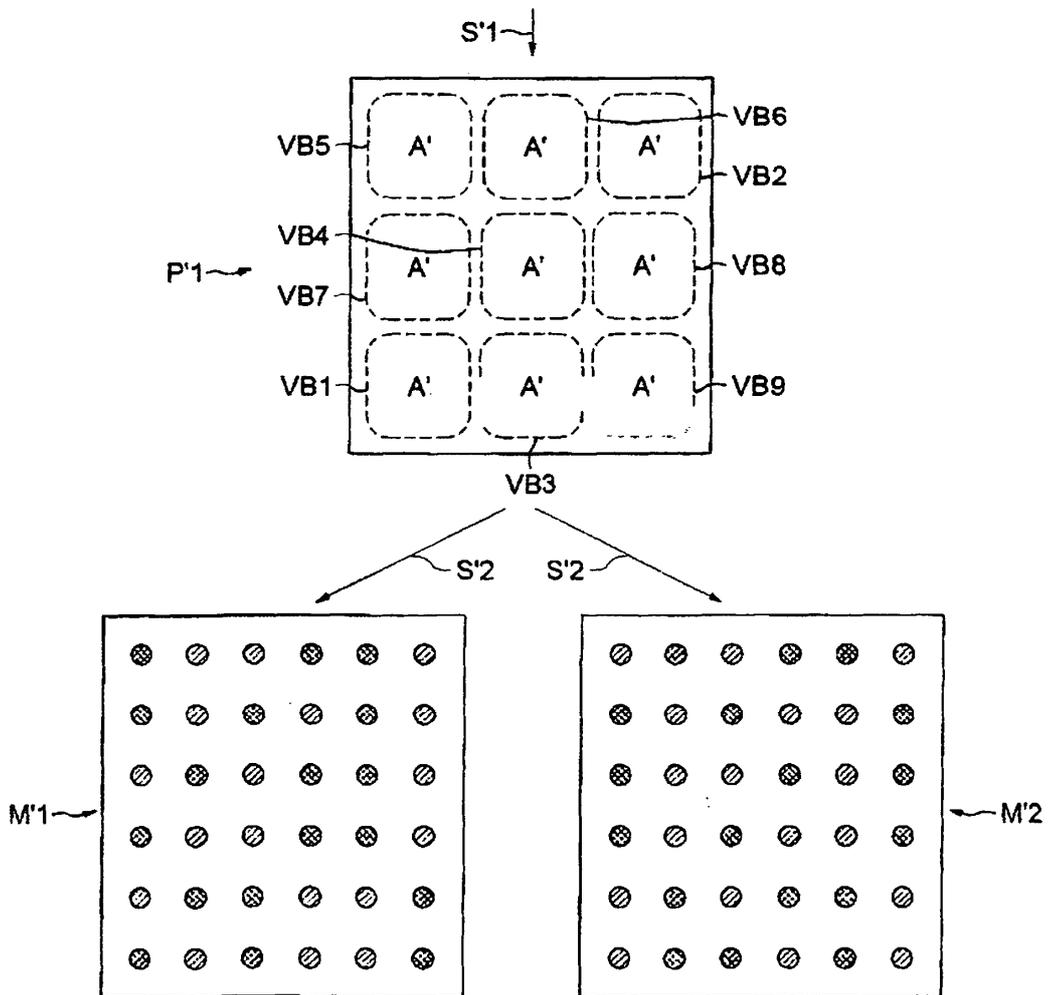
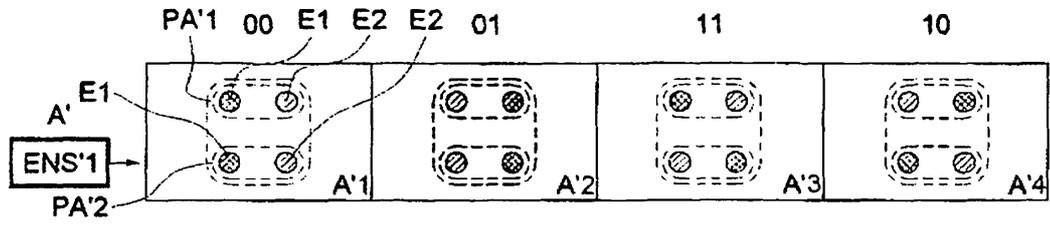


FIG.3

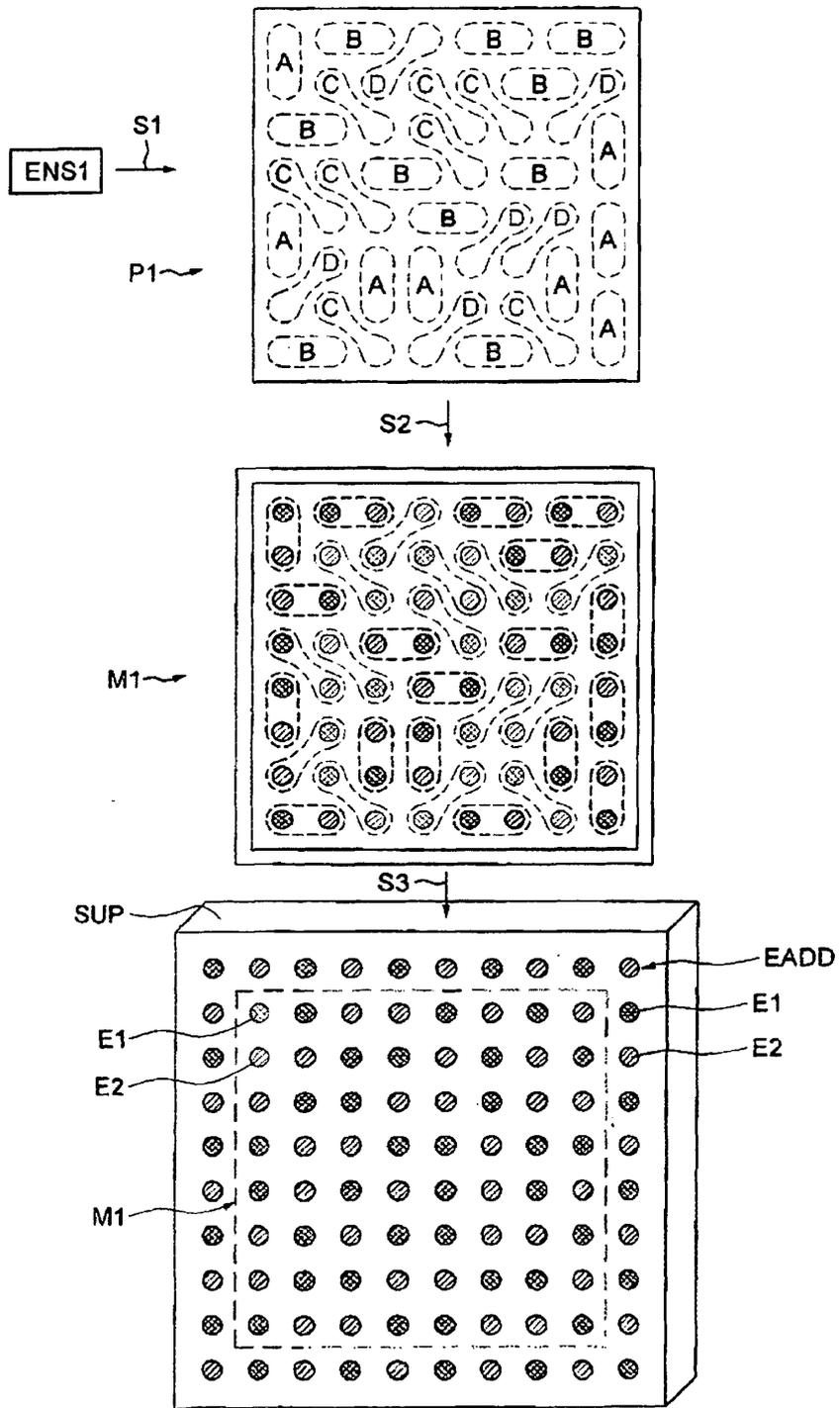


FIG.4

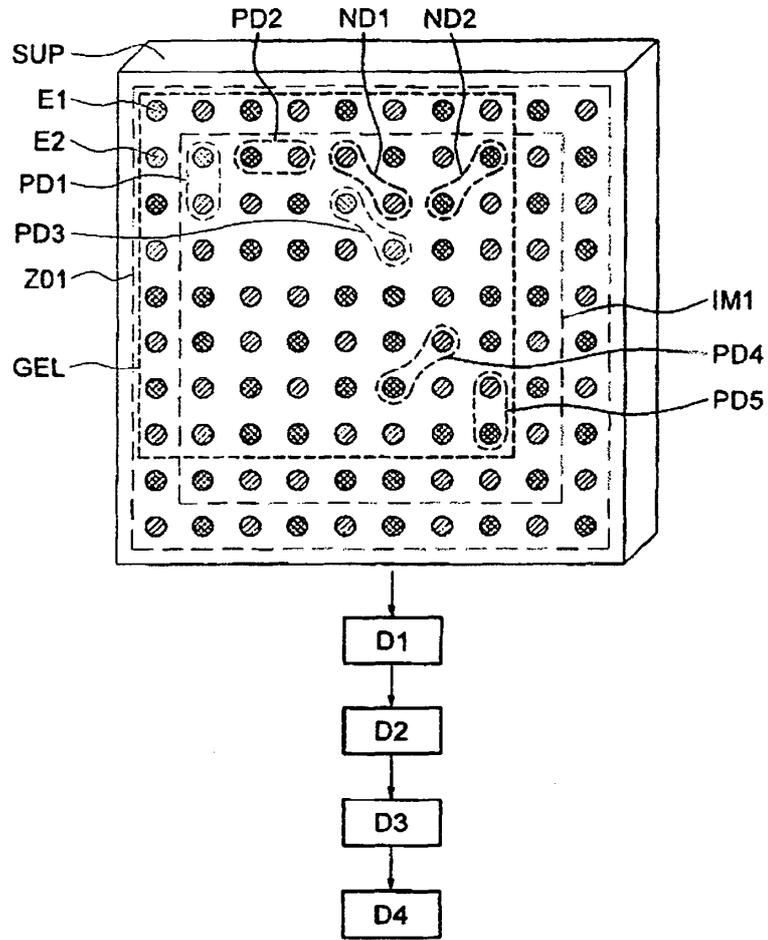


FIG.5

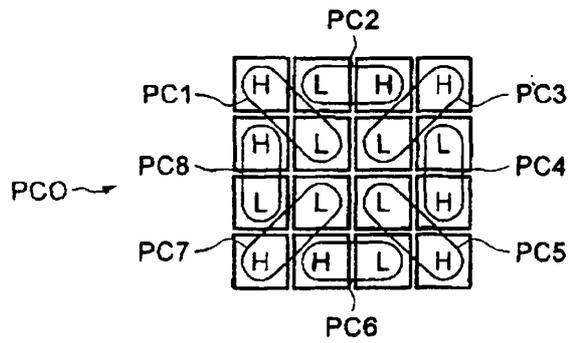


FIG.6

