

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 665**

51 Int. Cl.:

H04N 9/31

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2011 PCT/EP2011/063224**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12019937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2011 E 11741439 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2604037**

54 Título: **Composición de imágenes digitales para la perceptibilidad de las mismas**

30 Prioridad:

12.08.2010 US 855051

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

25.07.2017

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**PERSSON, JAN PATRIK;
GUSTAFSSON, HARALD y
PERSSON, PER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 626 665 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

Composición de imágenes digitales para la perceptibilidad de las mismas

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere en general a la composición de imágenes digitales, y en particular, a la composición de una imagen digital a partir de uno o más objetos lógicos para facilitar la perceptibilidad de la imagen en una superficie de visualización.

ANTECEDENTES

10 Los avances en la tecnología de visualización han mejorado enormemente la accesibilidad de la información digital. El tamaño de los sistemas de proyección, por ejemplo, ha disminuido significativamente, lo que los hace accesorios valiosos incluso para dispositivos móviles, por ejemplo, los dispositivos de comunicación móviles. En este sentido, un usuario de un dispositivo móvil puede proyectar una imagen digital desde el dispositivo sobre casi cualquier superficie, como una pared cercana, la palma de su mano o cualquier superficie, en esencia, opaca adecuada como superficie de proyección. La proyección aumenta convenientemente la imagen para su visualización, en comparación con visualizar la imagen en el propio dispositivo.

15 Como otro ejemplo, los presentadores frontales de datos (HUD) son accesorios de visualización cada vez más importantes para la aviación militar y comercial, automóviles, juegos y similares. Los HUD muestran una imagen digital en una pantalla transparente situada delante de un usuario. Desde la perspectiva del usuario, entonces, los HUD superponen la imagen digital sobre la(s) superficie(s) detrás de la pantalla. Esto permite al usuario más rápidamente, con mayor facilidad y de forma más segura visualizar la imagen sin apartar la vista de su punto de vista deseado. Por ejemplo, con dicha tecnología un conductor de un automóvil puede visualizar las instrucciones de navegación o la información de velocidad sin apartar sus ojos de la carretera, un piloto de combate puede visualizar la información del objetivo o la información del estado del arma sin apartar sus ojos del objetivo, y así sucesivamente. Y, aunque quizás para ventajas menos prácticas que estas, algunas computadoras portátiles, dispositivos de comunicación móviles y otros dispositivos móviles de este tipo están ahora equipados con pantallas transparentes también.

20 El hecho de que estas tecnologías de visualización hagan posible proyectar convenientemente o superponer una imagen digital sobre casi cualquier superficie es, por supuesto, una de sus ventajas. Sin embargo, este hecho también crea un desafío práctico. Debido a que una imagen digital puede ser proyectada o superpuesta sobre casi cualquier superficie, la totalidad o partes de la imagen digital a veces pueden ser difíciles de percibir para un usuario. Consideremos, por ejemplo, una imagen digital que incluye texto en verde. Si la superficie sobre la cual se proyecta o superpone la imagen digital es una superficie verde (por ejemplo, una pared verde o un área de árboles verdes), será mucho más difícil de percibir el texto verde para el usuario que si la superficie hubiera sido una superficie de color púrpura en su lugar (por ejemplo, una pared de color púrpura o un área de flores púrpuras). Por supuesto, en muchos casos, un usuario no puede en la práctica cambiar la(s) superficie(s) sobre la(s) que él o ella proyecta o superpone una imagen digital para lograr una mejor perceptibilidad. En el caso de un presentador frontal de datos de un automóvil, por ejemplo, tal requeriría cambiar la dirección de todo el automóvil. Además, incluso en aquellos casos en los que es cierto que puede ser factible, la(s) superficie(s) que ofrecen mejor perceptibilidad puede(n) sin embargo no estar disponible(s).

25 D. Leithinger describe en "Mesa bolígrafo: Aumentar un espacio de trabajo informático con un tablero digital" que los elementos gráficos de usuario pueden situarse de forma automática de manera que cuando sean proyectados sobre un entorno de trabajo abarrotado, no choquen con los objetos del mundo real. El documento EP1365597A describe una selección automática de un área de proyección sobre una pared abarrotada.

SUMARIO

30 Las enseñanzas de la presente memoria componen una imagen digital de manera que la imagen sea perceptible en una superficie de visualización, tal como una superficie de proyección o una pantalla transparente. Las enseñanzas reconocen de forma ventajosa una imagen digital como compuesta por uno o más objetos lógicos (por ejemplo, botones de una interfaz de usuario) que a menudo pueden estar dispuestos espacialmente y/o coloreados de diferentes maneras posibles sin afectar sustancialmente el significado transmitido por la imagen. En cierto modo, entonces, las enseñanzas aprovechan este hecho mediante la disposición espacial y/o la coloración de los objetos lógicos de una imagen digital de manera que, de acuerdo con una evaluación automatizada de la superficie de visualización, esos objetos sean perceptibles en la superficie de visualización.

35 El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 La Figura 1 es un diagrama de flujo lógico que ilustra un método de componer una imagen digital para facilitar la perceptibilidad de esa imagen en una superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

La Figura 2A ilustra un ejemplo de una superficie de visualización sobre la que se muestra una imagen digital, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2B ilustra un ejemplo de una imagen digital para ser mostrada, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

5 La Figura 2C ilustra el resultado de mostrar la imagen digital de la Figura 2B sobre la superficie de visualización de la Figura 2A.

La Figura 2D ilustra un ejemplo de la composición de una imagen digital a partir de uno o más objetos lógicos que tienen una disposición espacial determinada en dependencia de la evaluación de la superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

10 La Figura 2E ilustra un ejemplo de la composición de una imagen digital a partir de uno o más objetos lógicos que tienen una coloración determinada en dependencia de la evaluación de la superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de flujo lógico de un método para componer una imagen digital a partir de uno o más objetos lógicos que tiene tanto una disposición espacial como una coloración determinada en dependencia de la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

15 La Figura 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo configurado para componer una imagen digital para facilitar la perceptibilidad de esa imagen sobre una superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

20 Las Figuras 5A-5D ilustran un ejemplo de la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, una superficie de visualización sobre una base de región por región, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

25 Las Figuras 6A-6C ilustran un ejemplo de la obtención y la comparación de dos imágenes diferentes de la luz reflejada por, o transmitida a través de, una superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

Las Figuras 7A-7E ilustran un ejemplo de la evaluación de forma dinámica de la luz reflejada por, o transmitida a través de, una superficie de visualización, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

30 Las Figuras 8A-8E ilustran un ejemplo de la composición de una imagen digital en base a colocar en capas los objetos lógicos, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los métodos y el aparato de la presente memoria componen una imagen digital de manera que la imagen sea perceptible cuando se visualiza en una superficie de visualización, tal como una superficie de proyección o una pantalla transparente. De este modo, los métodos y aparatos reconocen de forma ventajosa una imagen digital como compuesta por uno o más objetos lógicos. Un objeto lógico, según se usa en la presente memoria, comprende una colección de valores de píxeles o primitivas geométricas relacionadas de forma lógica. A menudo, los objetos lógicos de una imagen digital pueden estar dispuestos espacialmente dentro de la imagen y/o coloreados de diferentes maneras posibles sin afectar sustancialmente el significado transmitido por la imagen.

40 Por ejemplo, una imagen digital que representa una interfaz de usuario se compone de varios botones, cuadros de texto y similares. Cada uno de estos es un objeto lógico. Como objetos lógicos, los botones y cuadros de texto pueden no necesitar estar dispuestos espacialmente de cualquier forma particular dentro de la imagen digital, o estar coloreados de cualesquiera colores particulares, con el fin de que la imagen digital funcione como una interfaz de usuario efectiva.

45 Aprovechando esta propiedad de los objetos lógicos, los métodos y el aparato de la presente memoria se compone la imagen digital de manera que los objetos lógicos de la imagen sean perceptibles en la superficie de visualización. La Figura 1 ilustra uno de dichos métodos de acuerdo con diversas formas de realización. En la Figura 1, el método incluye la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización (Bloque 100).
50 Descrita con más detalle a continuación, esta evaluación puede implicar la obtención de una imagen de la propia superficie de visualización (por ejemplo, si la superficie de visualización es una superficie de proyección) o la obtención de una imagen de lo que es visible para un usuario a través de la superficie de visualización (por ejemplo, si la superficie de visualización es una pantalla transparente).

55 El método incluye además la composición de la imagen digital a partir de uno o más objetos lógicos que tienen una disposición espacial o coloración determinada en dependencia de la evaluación (Bloque 110). En algunas formas de realización, por ejemplo, esto incluye la evaluación de la perceptibilidad del uno o más objetos lógicos para diferentes disposiciones espaciales o coloraciones posibles de esos objetos, en base a la evaluación de la superficie de visualización, y a continuación, la determinación de la disposición espacial o la coloración de los objetos como la
60 disposición o coloración que maximiza la perceptibilidad de los objetos (o cumple algunos otros criterios para la perceptibilidad de los objetos). En consecuencia, con la imagen digital compuesta de esta manera, la perceptibilidad de(del) objeto(s) lógico(s) de la imagen se puede mejorar, en comparación con otras disposiciones espaciales o coloraciones posibles del(de) los) objeto(s), sin afectar sustancialmente el significado de la imagen digital. El método

incluye finalmente generar la imagen digital compuesta en la forma de datos digitales para mostrarla en la superficie de visualización (Bloque 120).

Las Figuras 2A-2E proporcionan un ejemplo sencillo de la composición de la imagen digital anterior. En este ejemplo, la Figura 2A ilustra gráficamente la luz reflejada por, o transmitida a través de, una superficie de visualización S. Si la superficie de visualización S es una superficie, en esencia, opaca, por ejemplo, tal como la pared de un edificio o un trozo de papel, en esencia, toda la luz visible incidente en esa superficie es o bien reflejada de forma difusa o bien absorbida por la superficie. Por lo tanto, la parte de la superficie S marcada "verde" refleja la luz verde, mientras absorbe otras frecuencias de la luz visible y la parte marcada "azul" refleja la luz azul, mientras absorbe otras frecuencias de la luz visible. Del mismo modo, la parte marcada "negro" absorbe, en esencia, todas las frecuencias de la luz visible y la parte restante que no está marcada de forma explícita, la parte blanca, refleja, en esencia, todas las frecuencias de la luz visible.

Por otro lado, si la superficie de visualización S es una pantalla, en esencia, transparente, tal como las de los presentadores frontales de datos (HUD), en esencia, toda la luz visible incidente en una cara posterior de la pantalla se transmite a través de la pantalla a la cara frontal (la cara mostrada en la Figura). Por lo tanto, en este caso, la parte verde de la superficie transmite la luz verde, la parte azul transmite la luz azul y así sucesivamente.

La Figura 2B ilustra un ejemplo de una imagen digital D para ser mostrada en la superficie de visualización S. La imagen digital D que se muestra ha sido compuesta a partir de diversos objetos lógicos, que incluyen un cuadro de texto "¿Eliminar?", un botón SÍ y un botón NO. Como compuestos, sin embargo, estos objetos lógicos tienen una disposición espacial y/o una coloración que hace que sea difícil para un usuario percibirlos en la superficie de visualización S. En particular, con el botón SÍ de color verde, el botón NO de color rojo y los dos botones con una disposición espacial horizontal, la Figura 2C ilustra que los botones son difíciles de percibir en la superficie de visualización S. El botón SÍ verde es especialmente difícil de percibir. Se muestra en una región de la superficie S que incluye sobre todo la parte verde de la superficie S. La parte verde de la superficie S no contrasta con el color verde del botón, haciendo difícil de percibir el botón verde. El botón también es difícil de percibir, ya que se muestra en una zona de la superficie que incluye múltiples colores diferentes, tanto el verde como el blanco. El botón NO rojo es difícil de percibir por muchas de estas mismas razones.

Por el contrario, las Figuras 2D y 2E muestran ejemplos de imágenes digitales D1 y D2, compuestas de conformidad con el método de la Figura 1. En la Figura 2D, la imagen digital D1 está compuesta de objetos lógicos que tienen una disposición espacial determinada en dependencia de la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización S. Con la imagen D1 compuesta de esta manera, el botón SÍ verde y el botón NO rojo tienen una disposición espacial vertical, de modo que los botones se muestran en su totalidad en la parte blanca de la superficie S. Mediante la disposición espacial de los botones de esta manera, el significado de la imagen digital D1 permanece, en esencia, el mismo que aquel de la imagen digital D en la Figura 2B; de hecho, no importa, en esencia, si los botones se muestran a un usuario con una disposición espacial horizontal o una disposición espacial vertical. Sin embargo, debido a que los botones se muestran en la parte blanca de la superficie S, que tiene un mayor contraste con el color verde del botón SÍ y el color rojo del botón NO que cualquiera de las partes verde o azul, la perceptibilidad de los botones se mejora en comparación con la Figura 2B. La perceptibilidad de los botones también se ha mejorado, ya que se muestran en una zona de la superficie que incluye solamente un único color, blanco, en lugar de múltiples colores diferentes.

En la Figura 2E, la imagen digital D2 está compuesta a partir de objetos lógicos que en lugar de tener una coloración determinada en dependencia de la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización S. Con la imagen D2 compuesta de esta manera, el botón SÍ tiene una coloración púrpura y el botón NO tiene una coloración amarilla. Coloreando los botones de esta manera, el significado de la imagen digital D2 sigue siendo, en esencia, el mismo que el de la imagen digital D en la Figura 2B; de hecho, no importa, en esencia, si los botones se muestran a un usuario como botones verde y rojo o como botones púrpura y amarillo. Sin embargo, debido a que los botones se muestran como botones púrpura y amarillo, que tienen un mayor contraste con la parte verde y la parte azul de la superficie S en la que se muestran, respectivamente, los botones, la perceptibilidad de los botones se mejora en comparación con la Figura 2B.

Por supuesto, mientras que las figuras 2D y 2E ilustran formas de realización relativamente simples donde los objetos lógicos de una imagen digital tienen o bien una disposición espacial o bien una coloración determinada en dependencia de la evaluación de la superficie de visualización, en otras formas de realización los objetos lógicos pueden tener ambas. Esto es, en algunas formas de realización, la composición de la imagen digital puede implicar la evaluación de la perceptibilidad de un objeto lógico para diferentes disposiciones espaciales posibles de ese objeto y para diferentes coloraciones posibles en esas disposiciones espaciales, y a continuación, determinar la disposición espacial y la coloración del objeto como la combinación que, o bien maximice la perceptibilidad del objeto o bien ofrezca al menos alguna perceptibilidad predeterminada. La Figura 3 ilustra un método de ejemplo de formas de realización que maximizan la perceptibilidad del objeto.

En la Figura 3, la composición de la imagen digital implica la evaluación de la perceptibilidad de un objeto lógico en diferentes posiciones s de un conjunto S de posibles posiciones para ese objeto lógico, y en diferentes colores c de un conjunto C de posibles colores para ese objeto. En particular, para las diferentes posiciones s en el conjunto S de posibles posiciones (Bloques 205, 245 y 250) y para los diferentes colores c en el conjunto C de posibles colores (Bloques 215, 235 y 240), el método incluye determinar una perceptibilidad P para el objeto si se coloca en esa posición s y coloreado con ese color c . (Bloque 220). El método incluye además la determinación de la posición s y el color c para el objeto que maximicen la perceptibilidad del objeto (Bloques 225, 230 y 255). El método incluye finalmente colocar el objeto en esa posición y seleccionar ese color para el objeto.

Obsérvese, por supuesto, que el conjunto S de posiciones posibles para cualquier objeto lógico dado puede incluir todas las posiciones posibles dentro de la imagen 12 de tal manera que la perceptibilidad se evalúa a través de una búsqueda completa de la imagen 12. En otras formas de realización, sin embargo, el conjunto S de posibles posiciones para un objeto lógico solo incluye algunas posiciones posibles dentro de la imagen 12, de forma que la perceptibilidad se evalúa sobre sólo una búsqueda parcial de la imagen 12. Por ejemplo, el conjunto S de posibles posiciones solamente puede incluir posiciones que son de alguna manera conocidas previamente o estimadas como que pueden ofrecer una buena perceptibilidad. Lo mismo se puede decir para el conjunto C de posibles colores para un objeto lógico.

Obsérvese también que, en otras formas de realización que ofrecen sólo alguna perceptibilidad predeterminada, el método puede evaluar inmediatamente si una perceptibilidad determinada simplemente para un objeto lógico cumple esa perceptibilidad predeterminada. Entonces, si es así, el método coloca el objeto en esa posición y selecciona ese color para el objeto, sin continuar en determinar la perceptibilidad del objeto si se coloca en otras posiciones o si colorea con otros colores. Esto evita el procesamiento superfluo una vez que se han determinado una posición y color para ofrecer la perceptibilidad predeterminada.

La Figura 4 ilustra un dispositivo 10 configurado para componer una imagen digital como se describió anteriormente de forma general. Específicamente, en la Figura 4, el dispositivo 10 está configurado para componer la imagen digital 12 de modo que sea perceptible en la superficie de visualización 14. El dispositivo 10 como se muestra incluye un procesador de imágenes 16 y una memoria 18, y puede incluir además o estar conectado a un detector 20, una memoria intermedia de visualización 22, un controlador de visualización 24 o la superficie de visualización 14 en sí.

La superficie de visualización 14 en algunas formas de realización, por ejemplo, comprende la cara delantera de una pantalla, en esencia, transparente, con la luz incidente sobre una cara posterior de la pantalla que se transmite, en esencia, a través de la pantalla a la cara frontal. En estas formas de realización, la superficie de visualización 14 puede estar integrada en el dispositivo 10 (por ejemplo, como una pantalla dedicada para el dispositivo 10), o puede estar conectada al dispositivo 10 como un accesorio externo (por ejemplo, como parte de un accesorio presentador frontal de datos). En otras formas de realización, la superficie de visualización 14 es una superficie, en esencia, opaca tal como la pared de un edificio o un pedazo de papel, que refleja o absorbe la mayor parte o toda la luz que incide sobre la misma de manera difusa. En estas formas de realización, la superficie de visualización 14 puede no estar conectada al dispositivo 10 en absoluto.

En cualquier caso, el procesador de imágenes 16 está configurado para evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14. Para ayudar al procesador de imágenes 16 a realizar la evaluación, el detector 20 proporciona directa o indirectamente al procesador 16 la información 19 acerca de esta luz. En algunas formas de realización, por ejemplo, el detector 20 comprende una cámara que captura directamente una o más imágenes de la luz reflejada por, o transmitida a través, la superficie de visualización 14 (por ejemplo, como esa mostrada en la Figura 2A) y proporciona al procesador 16 esa(s) imagen(es) para su evaluación. La colocación física o montaje de una cámara de este tipo puede depender de si la cámara está configurada para captar la(s) imagen(es) de la luz reflejada por la superficie 14 o para captar la(s) imagen(es) de la luz transmitida a través de la superficie 14. Si se configura para captar la(s) imagen(es) de la luz reflejada por la superficie 14 (por ejemplo, en el caso de que la imagen digital es en última instancia proyectada sobre una superficie opaca), la cámara se puede incluir en o montar en el propio dispositivo 10, incluir en o montar en un sistema de proyección externo o existir como una cámara independiente. En cualquiera de estos casos, la cámara tiene un campo de visión que incluye la superficie de visualización 14. Sin embargo, el campo de visión de la cámara puede incluir también las superficies adyacentes a la superficie de visualización 14, en cuyo caso la(s) imagen(es) captada(s) por la cámara puede(n) incluir más que sólo la luz reflejada por la superficie 14. Si es así, el procesador de imágenes 16 puede estar configurado para identificar dinámicamente la parte de luz de la(s) imagen(es) captada(s) reflejada por la superficie de visualización 14, por ejemplo, en base a la información acerca del campo de visión de la cámara con respecto a la información sobre la escala de una imagen mostrada.

Por el contrario, si está configurado para captar imagen(es) de la luz transmitida a través de la superficie 14, la cámara puede estar incluida en, montada en o montada cerca de la propia superficie. Por ejemplo, en las formas de realización en las que la superficie de visualización 14 comprende la cara frontal de una pantalla, en esencia, transparente, con luz incidente sobre una cara posterior de la pantalla que es, en esencia, transmitida a través de la

5 pantalla a la cara frontal, la cámara puede estar montada en o cerca de la cara posterior de la pantalla con el fin de captar imagen(es) de la luz que incide sobre la cara posterior. Con la cámara montada de esta manera, la(s) imagen(es) captada(s) puede(n) incluir, sin embargo, luz que no es transmitida a través de la pantalla y/o puede(n) incluir luz que, aunque transmitida a través de la pantalla, no es visible para un usuario a través de la pantalla (por ejemplo, si la luz se transmite a través de la pantalla con un ángulo diferente de aquel con el que el usuario visualiza la pantalla). El procesador de imágenes 14 en algunas formas de realización por lo tanto está configurado para calcular dinámicamente la parte de luz de la(s) imagen(es) captada(s) que fue tanto transmitida a través de la pantalla como visible para el usuario, por ejemplo, en base al ángulo con el que el usuario visualiza la pantalla.

10 Por supuesto, el detector 20 no necesita ser una cámara. En otras formas de realización, por ejemplo, el detector 20 es un cromómetro (es decir, un colorímetro) o un espectrómetro que proporciona al procesador de imágenes 16 un histograma de información acerca de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14. En todavía otra forma de realización, el detector 20 es un detector de orientación y posición que proporciona al procesador de imágenes 16 la información sobre la posición geográfica y la orientación direccional del detector 20. Esta información puede indirectamente proporcionar al procesador 16 información acerca de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14. En efecto, en dichas formas de realización, el procesador de imágenes 16 puede estar configurado para determinar o obtener imagen(es) de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14 de la(s) imagen(es) previamente captada(s) en o cerca de la posición geográfica indicada.

20 Después de recibir directa o indirectamente información sobre la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14, el procesador de imágenes 16 está configurado para evaluar esa luz, como se describirá con más detalle a continuación. El procesador de imágenes 16 está configurado entonces para componer la imagen digital 12 a partir de uno o más objetos lógicos que tienen una disposición espacial o coloración determinada en dependencia de dicha evaluación.

30 Más particularmente, el procesador de imágenes 16 recupera los datos de control 17 de la memoria 18, que incluye instrucciones ejecutables para generar el uno o más objetos lógicos de la imagen digital 12. Las instrucciones pueden describir una jerarquía de objetos lógicos en términos de gráficos vectoriales (es decir, primitivas geométricas) o gráficos en mapa de bits (es decir, valores de píxeles). En cualquier caso, sin embargo, las instrucciones en la al menos una forma de realización describen sólo una manera para generar objetos lógicos de la imagen 12; es decir, las instrucciones en un sentido definen una nominal, o por defecto, disposición espacial y/o coloración de los objetos lógicos que no se basa en la evaluación de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14. Por lo tanto, en estas formas de realización, el procesador de imágenes 16 está configurado para apartarse selectivamente a partir de, o incluso modificar, las instrucciones recuperadas con el fin de generar los objetos lógicos con una disposición espacial y/o coloración que se base de hecho en dicha evaluación, como se describió anteriormente. La manera particular en la que el procesador de imágenes 16 se aparta de, o modifica, las instrucciones, puede especificarse de antemano en reglas predeterminadas o dinámicamente sobre una base de imagen por imagen. Después de haberse apartado de y/o modificado esas instrucciones para generar los objetos lógicos, el procesador de imágenes 16 puede entonces aplanar los objetos lógicos para formar la imagen digital 12.

45 En otras formas de realización, sin embargo, las instrucciones describen varias formas posibles de generar objetos lógicos de la imagen 12, por ejemplo, sin afectar sustancialmente el significado transmitido por la imagen 12. Las instrucciones pueden, por ejemplo, describir que un botón se pueda colocar bien en la esquina inferior izquierda de la imagen 12 o bien en la esquina inferior derecha de la imagen 12 y puede ser de color o bien rojo, o bien verde o bien azul. En dichas formas de realización, el procesador de imágenes 16 está configurado para evaluar la perceptibilidad de un objeto lógico para cada forma posible de generar ese objeto lógico, en base a la evaluación de la superficie de visualización 14. El procesador de imágenes 16 puede entonces seleccionar entre esas posibilidades con el fin de satisfacer algunos criterios con respecto a la perceptibilidad de la imagen (por ejemplo, la máxima perceptibilidad) y generar el objeto lógico con la posibilidad seleccionada. Después de haber generado todos los objetos lógicos de la imagen 12 de esta manera, el procesador de imágenes 16 de nuevo puede aplanar los objetos lógicos para formar la imagen digital 12.

55 Con esta imagen 12 compuesta, el procesador de imágenes 16 está configurado entonces para generar la imagen digital 12 compuesta en la forma de datos digitales para su representación en la superficie de visualización 14. En particular, el procesador de imágenes 16 genera la imagen 12 en la memoria intermedia de visualización 22. El controlador de visualización 24, a continuación, recupera la imagen digital 12 de la memoria intermedia de visualización 22 y muestra la imagen 12 en la superficie de visualización 14. En algunas formas de realización, por ejemplo, el controlador de visualización 24 es parte de un sistema de proyección (ya sea interno o externo al propio dispositivo) y por lo tanto proyecta la imagen 12 sobre la superficie de visualización 14. En otras formas de realización, sin embargo, el controlador de visualización 24 es el controlador para una pantalla, en esencia, transparente, en cuyo caso el controlador 24 simplemente muestra la imagen 12 en la pantalla.

Con referencia ahora a las Figuras 5A-5D, estas figuras ilustran detalles adicionales relativos a la evaluación del procesador de imágenes de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización 14, de acuerdo con diversas formas de realización. En particular, en estas formas de realización el procesador de imágenes 16 evalúa esa luz sobre una base de región por región. Es decir, el procesador de imágenes 16 conceptualmente "subdivide" la superficie de visualización 14 en diferentes regiones y luego evalúa por separado la luz en cada región diferente. El procesador de imágenes 16 puede, por ejemplo, determinar, para cada región individual, el grado en que la región contrasta con uno o más colores diferentes y/o la variación de color en la región.

En el ejemplo mostrado en la Figura 5A, el procesador de imágenes 16 ha subdividido la superficie de visualización 14 en varias regiones diferentes rectangulares que no se superponen (aunque las regiones pueden ser de cualquier forma y pueden, de hecho, superponerse). Para facilitar la ilustración, estas regiones están indexadas mediante una letra de fila (A, B, o C) y un número de columna (0, 1, 2, o 3). Para cada una de estas regiones, el procesador de imágenes 16 determina el grado en que la región contrasta con uno o más colores diferentes, por ejemplo, verde y púrpura. Según se muestra en las Figuras 5B y 5C, por ejemplo, el procesador de imágenes 16 determina que el color de la luz reflejada por, o transmitida a través de, las regiones A0, A1, A2, B2, C2 y C3 es de color blanco y que, por tanto, estas regiones contrastan bastante bien tanto con el verde como con el púrpura. Con respecto a las regiones B0, B1, C0 y C1, sin embargo, el procesador de imágenes 16 determina que el color de la luz reflejada por, o transmitida a través de esas regiones es principalmente verde y que por lo tanto las regiones contrastan bien con el púrpura, pero no con el verde. Del mismo modo, el color de la luz reflejada por, o transmitida a través de las regiones A3 y B3 es de color negro y azul, respectivamente, lo que contrasta con el verde moderadamente, pero no en absoluto con el púrpura. Dichas relaciones entre los diferentes colores, es decir, si un determinado color contrasta bien o no con otro color, se pueden almacenar como una tabla de consulta en la memoria 18 o calcular por el procesador 16 sobre la marcha. Además, aunque no se muestra, el procesador de imágenes 16 puede determinar el grado en el que las regiones de la superficie 14 contrastan con colores adicionales.

El procesador de imágenes 16 en este ejemplo también determina la variación de color en cada región. La variación de color en una región simplemente describe cómo varían los colores en esa región (por ejemplo, una región con un patrón de color de tablero de ajedrez tendría una mayor variación de color que una región con un color sólido). Por lo tanto, la variación de color en una región puede determinarse en base a un histograma de los colores de esa región. La Figura 5D ilustra histogramas para determinar la variación de color en las regiones de este ejemplo. Los histogramas de las regiones A3, B3 y C0, en particular, muestran que la variación de color en estas regiones es relativamente alta. Del mismo modo, los histogramas de las regiones A2 y C1 muestran que la variación de color en esas regiones es algo más baja, mientras que los histogramas de las regiones restantes muestran muy baja variación de color.

Después de determinar el grado en que cada región contrasta con una o más colores diferentes y/o la variación de color en cada región, como se describió anteriormente, el procesador de imágenes 16 puede entonces componer la imagen digital 12 a partir de uno o más objetos lógicos en base a esa determinación. En algunas formas de realización, por ejemplo, el procesador de imágenes 16 coloca los objetos lógicos dentro de la imagen digital 12 en base a la determinación, de manera que cualquier objeto lógico dado se mostrará en una región de la superficie de visualización 14 que tiene mayor contraste con uno o más colores del objeto lógico que otra región y/o menor variación de color que otra región. En el contexto del ejemplo de ejecución discutido hasta aquí, el procesador de imágenes 16 puede colocar el botón Sí verde de la Figura 2B de forma que se muestre en la región B2 de la superficie 14. Las Figuras 5B y 5D muestran que esta región B2 tiene un mayor contraste con el color verde del botón Sí que otras regiones y además tiene una menor variación de color que otras regiones.

Por supuesto, mientras que las Figuras 5B y 5D ilustran el contraste de color y la variación en términos cualitativos para facilitar la ilustración, el procesador de imágenes 16 puede cuantificar estos valores para determinar la ubicación particular de un objeto lógico como el botón Sí verde. El procesador de imágenes 16 puede, por ejemplo, cuantificar el grado en que las regiones de la superficie 14 contrastan con uno o más colores en términos métricos de contraste, y comparar las métricas de contraste para determinar la región que tiene el mayor contraste con ese(esos) color(es). Del mismo modo, el procesador de imágenes 16 puede cuantificar la variación de color en las regiones de la superficie 14 como una métrica de variación, y comparar las métricas de variación para determinar la región que tiene la variación de color más baja. Por último, el procesador de imágenes 16 puede cuantificar el grado en que una región contrasta con uno o más colores y la variación de color en esa región como una métrica de conjunto. Una métrica de conjunto de este tipo puede estar basada en, por ejemplo, una combinación ponderada de una o más métricas de contraste para la región y una métrica de variación para la región. El procesador de imágenes 16 puede luego comparar las métricas de conjuntos para determinar la región que ofrece la mejor perceptibilidad según se indica por la métrica de conjunto para esa región.

En algunos casos, una región (por ejemplo, una región blanca) puede ofrecer la mejor perceptibilidad para múltiples objetos lógicos de la imagen 12, lo que significa que sin limitación el tratamiento de imágenes anterior podía colocar múltiples objetos lógicos unos encima de otros. Por lo tanto, el procesador de imágenes 16 en algunas formas de realización también toma en cuenta otras consideraciones cuando coloca un objeto lógico como el botón Sí verde, tales como la colocación de otros objetos lógicos, por ejemplo, el botón NO rojo y el cuadro de texto Borrar. En este

sentido, el procesador de imágenes 16 se puede configurar para colocar conjuntamente múltiples objetos lógicos dentro de la imagen digital 12, para facilitar la perceptibilidad de la imagen 12 como un todo más que para uno cualquiera de los objetos lógicos.

5 En otras formas de realización, el procesador de imágenes 16 puede no colocar los objetos lógicos dentro de la imagen digital en base a la determinación del contraste de color y/o la variación de color en cada región. Más bien, en estas formas de realización, la colocación de los objetos lógicos se fija de alguna otra manera y el procesador de imágenes 16 selecciona en su lugar el(los) color(es) para los objetos en base a la determinación. Por lo tanto, para cualquier objeto lógico dado colocado de otra forma, el procesador de imágenes 16 selecciona uno o más colores para el objeto que tienen un mayor contraste con una región de la superficie de visualización 14 sobre la que se mostrará el objeto lógico que otros colores posibles. De nuevo en el contexto del ejemplo descrito, el botón SÍ de la Figura 2B se puede colocar de otro modo dentro de la imagen digital 12 para mostrarse en la región B1 de la superficie 14. Dada esta colocación, el procesador de imágenes 16 puede seleccionar el color púrpura para el botón SÍ porque, como muestra la Figura 5C, ese color tiene un mayor contraste con la región B1 que otros colores posibles, por ejemplo, el verde o el azul.

Por supuesto, para facilidad de ilustración se ha hecho una suposición en este ejemplo, a saber, que las propiedades de color determinadas para cada región (es decir, el contraste de color y la variación en las Figuras 5B-5D) no están manchadas o enmascaradas por colores que el propio dispositivo 10 podía mostrar en la superficie 14. Considérese, por ejemplo, las formas de realización en las que la superficie 14 es una superficie opaca y el dispositivo 10 en última instancia proyecta colores (por ejemplo, la imagen digital 12) sobre dicha superficie. Si el detector 20 tuvo que captar una imagen de la luz reflejada por la superficie 14 cuando el dispositivo 10 estaba proyectando algo sobre la superficie, cualesquiera propiedades de color determinadas directamente a partir de esa imagen estarían manchadas o enmascaradas por los colores proyectados por el dispositivo 10.

En consecuencia, en algunas de estas formas de realización, el detector 20 está en su lugar configurado para captar una imagen de la luz reflejada por la superficie 14 cuando el dispositivo 10 no está proyectando nada sobre la superficie 14 (por ejemplo, durante la inicialización o calibración del dispositivo 10). Facilitado con esta imagen, el procesador de imágenes 16 puede identificar directamente el(los) color(es) de la luz reflejada por cada región de la superficie 14 y determinar las propiedades de color de esas regiones. El procesador de imágenes 16 puede, por ejemplo, identificar un color en una región y luego calcular o consultar en una tabla que colores contrastan bien con ese color, por ejemplo, mediante la inversión de los bits en una representación RGB del color o la selección del color de contraste para que sea el blanco o el negro dependiendo de cuál tiene la mayor distancia del color.

Alternativamente, en lugar de identificar un color en una región y calcular/consultar los colores de contraste, el procesador de imágenes 16 puede determinar los colores de contraste utilizando una segunda imagen.

En concreto, para determinar si un determinado color predeterminado contrasta con una región, el dispositivo 10 puede proyectar ese color sobre la superficie 14, captar una imagen de la luz reflejada por la superficie 14 con el color proyectado en ella y a continuación comparar esta segunda imagen con la primera imagen (la de la luz reflejada por la superficie 14 sin nada proyectado en ella). Si la segunda imagen muestra el color predeterminado estando presente en la región, pero la primera imagen no, entonces el dispositivo 10 determina que el color contrasta bien, en efecto, con esa región. Las Figuras 6A-6C ilustran un ejemplo de esto.

En la Figura 6A, el detector 20 capturó una primera imagen de la luz reflejada por la superficie de visualización 14 cuando el dispositivo 10 no estaba proyectando nada sobre la superficie 14. En la Figura 6B, el detector 20 capturó una segunda imagen de la luz reflejada por la superficie 14, esta vez cuando el dispositivo 10 estaba proyectando un color predeterminado sobre la superficie 14, el verde. El procesador de imágenes 16 compara entonces estas dos imágenes para evaluar la perceptibilidad del color verde cuando se visualiza en la superficie de visualización 14. En particular, el procesador de imágenes 16 compara las imágenes para determinar si el color verde contrasta bien con las diferentes regiones de la superficie 14. Consideremos, por ejemplo, la región B2 de la superficie 14. Debido a que la segunda imagen de la Figura 6B muestra el color verde estando presente en la región B2, pero la primera imagen en la Figura 6A no es así, el procesador de imágenes determina que el color verde contrasta bien con la región B2, según se muestra en la Figura 6C. Por otra parte, debido a que ambas la primera y segunda imágenes muestran el color verde estando presente en la región B1, el procesador de imágenes 16 determina que el color verde no contrasta bien con la región B1.

Obsérvese que mientras que en el ejemplo anterior se indicó que tanto la primera y segunda imágenes fueron captadas por el detector 20 con el fin de evaluar la perceptibilidad de un color predeterminado, en algunas formas de realización sólo una de esas imágenes es en realidad captada. La otra imagen se puede estimar o de otra manera obtener de la captada, tal como añadiendo o sustrayendo digitalmente el color predeterminado a/de la imagen captada. El detector 20 puede, por ejemplo, captar la primera imagen en la Figura 6A, después de lo cual el procesador de imágenes 16 obtiene la segunda imagen en la Figura 6B de esa primera imagen añadiendo digitalmente el color verde a la primera imagen. Alternativamente, el detector 20 puede captar la segunda imagen en la Figura 6B, después de lo cual el procesador de imágenes 16 obtiene la primera imagen en la Figura 6A

sustrayendo digitalmente el color verde de la segunda imagen. El procesador de imágenes 16 puede entonces comparar las dos imágenes como se describió anteriormente. O bien, en lugar de comparar las dos imágenes, el procesador de imágenes 16 puede simplemente utilizar la primera imagen, como se estima a partir de la segunda imagen, para calcular o consultar los colores de contraste como se describió anteriormente.

5 Estos enfoques, por supuesto, funcionan bien para una evaluación inicial de la superficie 14, por ejemplo, durante la configuración inicial del dispositivo 10. Sin embargo, debido a que los enfoques contemplan, o bien no proyectar nada sobre la superficie 14, o bien proyectar sólo colores predeterminados sobre la superficie 14, los enfoques no funcionan tan bien para la evaluación continua o dinámica de la superficie 14 cuando la imagen digital 12 está
10 siendo proyectada. Dicha evaluación dinámica de la superficie 14 puede indicar cambios en la superficie 14 y/o movimiento del dispositivo 10, y por lo tanto permitir que el procesador de imágenes 16 actualice dinámicamente la composición de la imagen digital 12 para mejorar la perceptibilidad. Sin embargo, los conceptos de estos enfoques pueden extenderse a proporcionar alternativa o adicionalmente la evaluación dinámica de la superficie 14.

15 En particular, el detector 20 en algunas formas de realización puede estar configurado para captar una imagen de la luz reflejada por la superficie 14 incluso cuando el dispositivo 10 está proyectando la imagen digital 12 sobre la superficie 14. El procesador de imágenes 16 puede entonces sustraer digitalmente la imagen digital 12 de esta imagen captada y obtener de este modo una imagen estimada de la luz que habría sido reflejada por la superficie 14 si el dispositivo 10 no hubiese estado proyectando nada sobre la superficie 14. En correspondencia, el procesador
20 de imágenes 16 puede comparar la imagen captada con la imagen estimada para evaluar la perceptibilidad de la imagen digital 12 o utilizar la imagen estimada para calcular o consultar los colores de contraste como se describió anteriormente.

25 Las Figuras 7A-7E ilustran un ejemplo sencillo de todavía otras formas de realización en donde el procesador de imágenes 16 evalúa dinámicamente la superficie 14. En estas formas de realización, el procesador de imágenes 16 está configurado para evaluar la luz reflejada por partes de la superficie 14 que están inmediatamente adyacentes a las partes en las que se está proyectando la imagen digital 12 y para actualizar la composición de la imagen digital 12 siempre y cuando la imagen digital 12 se proyecte sobre esas partes adyacentes.

30 La Figura 7A, por ejemplo, ilustra una superficie de visualización 14 que es más ancha que la imagen digital 12 en la Figura 7B que debe ser proyectada sobre la misma. La imagen digital 12 en la Figura 7B se compone de un solo objeto lógico, un cuadro de texto HI verde nominalmente posicionado en el centro de la imagen 12. Si se proyecta sobre una primera parte 14A de la superficie 14 con el cuadro de texto HI nominalmente posicionado de esta manera, el cuadro de texto no sería muy perceptible contra la mayoritariamente superficie 14 verde, como se muestra en la Figura 7C. Como se muestra en la Figura 7D, sin embargo, el procesador de imágenes 16 puede
35 colocar el cuadro de texto HI lo más lejos posible en la esquina inferior izquierda de la imagen 12, de modo que sea proyectada en una zona de la superficie 14 (o en realidad, en una región de la primera parte 14A de la superficie 14) que tiene un mayor contraste con el color verde del cuadro de texto. Esta región de la superficie 14, sin embargo, puede no ser lo suficientemente grande para mostrar el cuadro de texto HI completo, de manera que el lado derecho del cuadro de texto siga siendo difícil de percibir.

40 Sin embargo, mientras el dispositivo 10 está proyectando la imagen 12 sobre la primera parte 14A de la superficie 14, el detector 20 está configurado para captar una imagen de la luz reflejada por la superficie 14, incluyendo la luz reflejada por una parte 14B inmediatamente adyacente a la primera parte 14A. Facilitado con esta imagen, el
45 procesador de imágenes 16 puede determinar que la parte 14B es inmediatamente adyacente al cuadro de texto HI y que, dada la discrepancia entre el color de la luz reflejada por la parte 14B y el color conocido del cuadro de texto, la parte 14B contrasta bien con el color verde del cuadro de texto.

50 Por lo tanto, en respuesta a la detección de un desplazamiento espacial de la proyección de la imagen digital 12 en la primera parte 14A con la proyección de la imagen 12 sobre una segunda parte 14C que incluye la parte 14B, el procesador de imágenes 16 está configurado para actualizar la composición de la imagen 12. Dicha composición puede basarse en la evaluación anterior del procesador de la luz reflejada por la parte 14B, en lugar de cualquier evaluación posterior que pueda interrumpir la representación de la imagen 12 o requerir procesamiento adicional. En el contexto del ejemplo, el procesador de imágenes 12 puede ajustar la colocación del cuadro de texto HI de modo
55 que ya no esté mas tan a la izquierda como sea posible en la esquina de la imagen 12, en base a la evaluación anterior del procesador de la parte 14B.

60 Aunque gran parte de la discusión inmediatamente anterior se ha centrado en formas de realización en las que la superficie 14 es una superficie opaca y el dispositivo 10 proyecta la imagen digital 12 sobre esa superficie, muchos de los conceptos fácilmente se pueden extender a formas de realización en las que la superficie 14 sea en cambio una superficie transparente. Por supuesto, en estas formas de realización, el detector 20 puede estar montado en o cerca de la cara posterior de la pantalla. Así montado, el detector 20 puede captar una imagen de la luz transmitida a través de la superficie, sin tener en cuenta lo que el dispositivo 10 podía estar mostrando en la pantalla. Por consiguiente, incluso si el detector 20 tuviese que captar esta imagen cuando el dispositivo estuviese proyectando

algo en la pantalla, el procesador de imágenes 16 puede determinar las propiedades de color de diferentes regiones de la superficie 14 directamente a partir de la imagen sin mancha de los colores mostrados por el dispositivo 10.

Por lo tanto, en formas de realización en las que la superficie 14 es una superficie transparente, el procesador de imágenes 16 puede evaluar la luz transmitida a través de la pantalla simplemente mediante la obtención de una imagen de la luz, identificando directamente el(los) color(es) de la luz transmitida a través de cada región de la superficie 14 y determinando las propiedades de color de esas regiones. El procesador de imágenes 16 puede, por ejemplo, identificar un color en una región y, a continuación, calcular o consultar en una tabla que colores contrastan bien con ese color, por ejemplo, mediante la inversión de los bits en una representación RGB del color o la selección del color de contraste para que sea el blanco o el negro dependiendo de cuál tiene la mayor distancia del color. Como el procesador de imágenes 16 puede hacer esto incluso mientras la imagen digital 12 se muestra en la pantalla, esto funciona bien tanto para la evaluación inicial como la evaluación dinámica de la superficie 14.

Alternativamente, en lugar de la identificación de un color en una región y el cálculo/consulta de colores de contraste, el procesador de imágenes 16 puede determinar los colores de contraste utilizando una segunda imagen. Para determinar si un cierto color predeterminado contrasta con una región, el dispositivo 10 puede obtener una segunda imagen añadiendo digitalmente el color predeterminado a la primera imagen (la de la luz transmitida a través de la pantalla) y, a continuación, comparar las dos imágenes como se describió previamente con respecto a otras formas de realización. O bien, para evaluar la perceptibilidad de la imagen digital o los objetos lógicos, el dispositivo 10 puede obtener una segunda imagen añadiendo digitalmente la imagen digital 12 o los objetos lógicos a la primera imagen y, a continuación, comparar las dos imágenes.

Aquellos expertos en la técnica por supuesto apreciarán que la descripción anterior meramente ha presentado diversos ejemplos no limitados. Por ejemplo, como se describió anteriormente, el procesador de imágenes 16 puede estar configurado para seleccionar el(los) color(es) para un objeto lógico en base a simplemente si ese(esos) color(es) tiene(n) un mayor contraste con una región de la superficie de visualización 14 sobre la que el objeto será mostrado que otros colores posibles. Esta selección, sin embargo, puede basarse en otros criterios también. Considérense las Figuras 8A-8E.

Las Figuras 8A-8C ilustran que una imagen digital 12 puede estar compuesta de una jerarquía de objetos lógicos, que están en capas unas encima de la otras y se aplanan para formar la imagen 12. La imagen digital mostrada en la Figura 8C, por ejemplo, se compone poniendo en una capa el objeto lógico 2 de la Figura 8B encima del objeto lógico 1 de la Figura 8A. En este sentido, el procesador de imágenes 16 puede estar configurado para determinar una coloración para el objeto lógico 2 en base, al menos en parte, a que esa coloración tenga un mayor contraste con la coloración del objeto lógico 1 que otras coloraciones posibles.

En el ejemplo, la superficie de visualización 14 incluye un círculo verde rodeado de azul. Los objetos lógicos 1 y 2 están colocados en capas una encima de otra y colocadas como se muestra en la Figura 8E. El procesador de imágenes 16 selecciona el color púrpura para objeto lógico 1 en base a que ese color tiene un mayor contraste con el círculo verde encima del cual se muestra que otros colores posibles. Entonces, en lugar de basar la selección del color del objeto lógico 2 únicamente en base al objeto que se muestra encima de parte del círculo verde también, el procesador de imágenes 16 selecciona el color amarillo para el objeto lógico 2 en base a que ese color tiene un mayor contraste con el color púrpura del objeto lógico 1 que otros colores posibles.

Además, las diversas formas de realización presentadas en la presente memoria se han descrito en general como que facilitan la perceptibilidad de una imagen digital 12 en una superficie de visualización 14. Debería observarse, sin embargo, que la perceptibilidad facilitada no está necesariamente adaptada a la percepción del color particular de cualquier usuario. Más bien, la perceptibilidad facilitada es alguna perceptibilidad objetiva, predeterminada facilitada de acuerdo con los umbrales predeterminados de perceptibilidad y las relaciones de color.

Aquellos expertos en la técnica también apreciarán que el dispositivo 10 descrito en la presente memoria pueda ser cualquier dispositivo configurado para preparar una imagen digital para su representación en una superficie de visualización (esté o no la superficie integrada con o sea externa al dispositivo). Por lo tanto, el dispositivo 10 puede ser un dispositivo de comunicación móvil, tal como un teléfono celular, un asistente de datos personal (PDA) o similar. En cualquier caso, el dispositivo puede estar configurado en algunas formas de realización para preparar una imagen digital para su representación en una pantalla, en esencia, transparente integrada con el propio dispositivo, o sobre una pantalla transparente externa acoplada con comunicación al dispositivo (por ejemplo, una pantalla presentadora frontal de datos). Una pantalla presentadora frontal de datos, como se usa en la presente memoria incluye cualquier pantalla transparente que presente datos sin requerir que el usuario aparte la mirada de su punto de vista habitual. Esto incluye tanto las pantallas montadas en la cabeza como en el casco que se mueven con la orientación de la cabeza del usuario, así como las pantallas fijas que están unidas a algún bastidor (por ejemplo, el bastidor de un vehículo o avión) que no se mueven necesariamente con la orientación de la cabeza del usuario. El dispositivo puede alternativamente estar configurado para preparar una imagen digital para la proyección sobre una superficie, en esencia, opaca, por ejemplo, usando un sistema de proyección integrado con o externo al dispositivo.

5 Aquellos expertos en la técnica apreciarán además que los diversos "circuitos" descritos puedan referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con el software y/o firmware (por ejemplo, almacenado en la memoria) que, cuando es ejecutado por el uno o más procesadores, funciona como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden ser incluidos en un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) sencillo, o varios procesadores y hardware digitales diferentes pueden ser distribuidos entre varios componentes separados, ya sea ensamblados individualmente o integrados en un sistema en chip (SoC).

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de componer una imagen digital para facilitar la perceptibilidad de la imagen en una superficie de visualización, comprendiendo la imagen digital una interfaz de usuario con uno o más objetos interfaces de usuario, el método implementado por un procesador de imágenes y que comprende:
- 10 evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de la superficie de visualización;
componer la imagen digital a partir de uno o más objetos interfaces de usuario;
generar la imagen digital compuesta en la forma de datos digitales para su visualización en la superficie de visualización;
caracterizado por que dicha composición de la imagen digital comprende:
- 15 para diferentes posiciones en un conjunto de posiciones posibles de un objeto interfaz de usuario dado dentro de la imagen digital y para diferentes colores en un conjunto de colores posibles para el objeto, determinar una perceptibilidad para el objeto en esa posición y coloreado con ese color;
determinar una posición y color para el objeto que mejore la perceptibilidad del objeto; y
colocar el objeto en esa posición y seleccionar ese color para el objeto.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en donde dicha composición de la imagen digital comprende colocar cualquier objeto interfaz de usuario dado en una posición dentro de la imagen digital que será mostrada en una región de la superficie de visualización que, de acuerdo con dicha evaluación, tiene al menos uno de:
- 25 mayor contraste con uno o más colores del objeto interfaz de usuario que otra región; y una menor variación de color que otra región.
- 30 3. El método de la reivindicación 1, en donde dicha composición de la imagen digital comprende seleccionar uno o más colores para cualquier objeto interfaz de usuario dado que, de acuerdo con dicha evaluación, tenga un mayor contraste con una región de la superficie de visualización sobre la que el objeto lógico será mostrado que otros colores posibles.
- 35 4. El método de la reivindicación 1, en donde dicha composición de la imagen digital comprende:
- determinar una posición y color para el objeto que o bien maximice la perceptibilidad del objeto o bien ofrezca al menos una perceptibilidad predeterminada; y
colocar el objeto en esa posición, y seleccionar ese color para el objeto.
- 40 5. El método de la reivindicación 1, en donde dicha evaluación comprende evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de, las diferentes regiones de la superficie de visualización y determinar, para cada región, al menos uno de:
- 45 el grado en que la región contrasta con uno o más colores diferentes; y
la variación de color en la región.
6. El método de la reivindicación 1, en donde dicha evaluación comprende obtener dos imágenes diferentes de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización, siendo una imagen de, y no siendo la otra imagen de, un color predeterminado o habiendo sido la propia imagen digital mostrada en la superficie.
- 50 7. El método de la reivindicación 6, en donde dicha obtención comprende:
- obtener una primera de las dos imágenes diferentes; y
obtener una segunda de las dos imágenes diferentes obteniéndola a partir de la primera, incluyendo la obtención o bien:
- 55 añadir digitalmente el color predeterminado o la propia imagen digital a la primera; o bien
sustraer digitalmente el color predeterminado o la propia imagen digital de la primera.
- 60 8. El método de la reivindicación 6, en donde dicha evaluación adicional comprende o bien:
- comparar las imágenes para determinar el grado en que el color predeterminado o la propia imagen digital contrasta con la superficie de visualización; o bien
identificar un color en la imagen sin un color predeterminado o en la propia imagen digital que haya sido mostrado en la superficie y calculado o consultado en una tabla de consulta de uno o más colores que contrastan con ese color identificado.

9. El método de la reivindicación 1, en donde la imagen digital se proyecta sobre una primera parte de la superficie de visualización, y en donde el método comprende, además:

5 evaluar la luz reflejada por una parte de la superficie que es inmediatamente adyacente a la primera parte;
detectar un desplazamiento espacial de la proyección de la imagen digital en la primera parte con la
proyección de la imagen digital en una segunda parte que incluye dicha parte adyacente; y
en respuesta a dicha detección, actualizar la composición de la imagen digital en base a la evaluación de la
luz reflejada por dicha parte adyacente.

10 El método de la reivindicación 1, en donde dicha composición de la imagen digital comprende:

15 colocar en una capa un primer objeto interfaz de usuario debajo de un segundo objeto interfaz de usuario;
determinar una coloración para el segundo objeto interfaz de usuario en base a ,al menos en parte, esa
coloración que tiene un mayor contraste con la coloración del primer objeto interfaz de usuario que otras
coloraciones posibles; y
aplanar el primer y segundo objetos interfaz de usuario para formar una imagen digital aplanada.

20 11. El método de la reivindicación 1, en donde la superficie de visualización comprende una cara frontal de una
pantalla, en esencia, transparente, con la luz incidente sobre una cara posterior de la pantalla transmitida, en
esencia, a través de la pantalla a la cara frontal, y en donde la evaluación de la luz transmitida a través de la
superficie de visualización comprende evaluar la luz incidente sobre la cara posterior de la pantalla.

25 12. Un dispositivo configurado para componer una imagen digital para facilitar la perceptibilidad de la imagen en una
superficie de visualización, comprendiendo la imagen digital una interfaz de usuario con uno o más objetos interfaz
de usuario, incluyendo el dispositivo un procesador de imágenes configurado para:

30 evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de la superficie de visualización;
componer la imagen digital a partir de uno o más objetos interfaz de usuario;
y generar la imagen digital compuesta en la forma de datos digitales para su visualización en la superficie de
visualización;

caracterizado por que dicha composición de la imagen digital comprende:

35 para las diferentes posiciones de un conjunto de posiciones posibles de un objeto interfaz de usuario
dado dentro de la imagen digital, y para los diferentes colores de un conjunto de colores posibles para
el objeto, determinar una perceptibilidad para el objeto si se coloca en esa posición y se colorea de ese
color;
determinar una posición y un color para el objeto que mejoren la perceptibilidad del objeto; y
colocar el objeto en esa posición, y seleccionar ese color para el objeto.

40 13. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde el procesador de imágenes está configurado para componer la
imagen digital mediante la colocación de cualquier objeto interfaz de usuario dado en una posición dentro de la
imagen digital que será mostrada en una región de la superficie de visualización que, de acuerdo con dicha
evaluación, tiene al menos uno de:

45 mayor contraste con uno o más colores del objeto interfaz de usuario que otra región; y una menor variación
de color que otra región.

50 14. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde el procesador de imágenes está configurado para componer la
imagen digital mediante la selección de uno o más colores para cualquier objeto interfaz de usuario dado que, de
acuerdo con dicha evaluación, tenga un mayor contraste con una región de la superficie de visualización en la que el
objeto interfaz de usuario será mostrado que otros colores posibles.

55 15. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde el procesador de imágenes está configurado para componer la
imagen digital mediante:

determinar una posición y color para el objeto que o bien maximice la perceptibilidad del objeto o bien ofrezca
al menos una perceptibilidad predeterminada; y
colocar el objeto en esa posición, y seleccionar ese color para el objeto.

60 16. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde el procesador de imágenes está configurado para evaluar la luz
reflejada por, o transmitida a través de, las diferentes regiones de la superficie de visualización y para determinar,
para cada región, al menos uno de:

65 el grado en que la región contrasta con uno o más colores diferentes; y
la variación de color en la región.

- 5 17. El dispositivo de la reivindicación 12 en donde el procesador de imágenes está configurado para evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización mediante la obtención de dos imágenes diferentes de la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización, siendo una imagen de, y no siendo la otra imagen de, un color predeterminado o habiendo sido la propia imagen digital mostrada en la superficie.
- 10 18. El dispositivo de la reivindicación 17, en donde el procesador de imágenes está configurado para obtener las dos imágenes diferentes mediante:
obtener una primera de las dos imágenes diferentes; y
obtener una segunda de las dos imágenes diferentes obteniéndola de la primera, incluyendo la obtención o bien:
15 añadir el color predeterminado o la propia imagen digital a la primera; o bien
sustraer el color predeterminado o la propia imagen digital de la primera.
- 20 19. El dispositivo de la reivindicación 17, en donde el procesador de imágenes está configurado para evaluar la luz reflejada por, o transmitida a través de, la superficie de visualización adicionalmente mediante o bien:
25 comparar las imágenes para determinar el grado en que el color predeterminado o la propia imagen digital contrasta con la superficie de visualización; o bien
identificar un color en la imagen sin un color predeterminado o en la propia imagen digital que haya sido mostrado en la superficie y calculado o consultado en una tabla de consulta de uno o más colores que contrastan con ese color identificado.
- 30 20. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde la imagen digital se proyecta sobre una primera parte de la superficie de visualización, y en donde el procesador de imágenes está configurado además para:
35 evaluar la luz reflejada por una parte de la superficie que es inmediatamente adyacente a la primera parte;
detectar un desplazamiento espacial de la proyección de la imagen digital en la primera parte con la proyección de la imagen digital en una segunda parte que incluye dicha parte adyacente; y
en respuesta a dicha detección, actualizar la composición de la imagen digital en base a la evaluación de la luz reflejada por dicha parte adyacente.
- 40 21. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde el procesador de imágenes está configurado para componer la imagen digital a partir de uno o más objetos interfaz de usuario mediante:
colocar en una capa un primer objeto interfaz de usuario debajo de un segundo objeto interfaz de usuario;
45 determinar una coloración para el segundo objeto interfaz de usuario en base al menos en parte en que la coloración tenga un mayor contraste con la coloración del primer objeto interfaz de usuario que otras coloraciones posibles; y
aplanar el primer y segundo objetos interfaz de usuario para formar una imagen digital aplanada.
- 50 22. El dispositivo de la reivindicación 12, en donde la superficie de visualización comprende una cara frontal de una pantalla, en esencia, transparente, con luz incidente sobre una cara posterior de la pantalla transmitida, en esencia, a través de la pantalla a la cara frontal, y en donde el procesador de imágenes está configurado para evaluar la luz transmitida a través de la superficie de visualización mediante la evaluación de la luz incidente sobre la cara posterior de la pantalla.

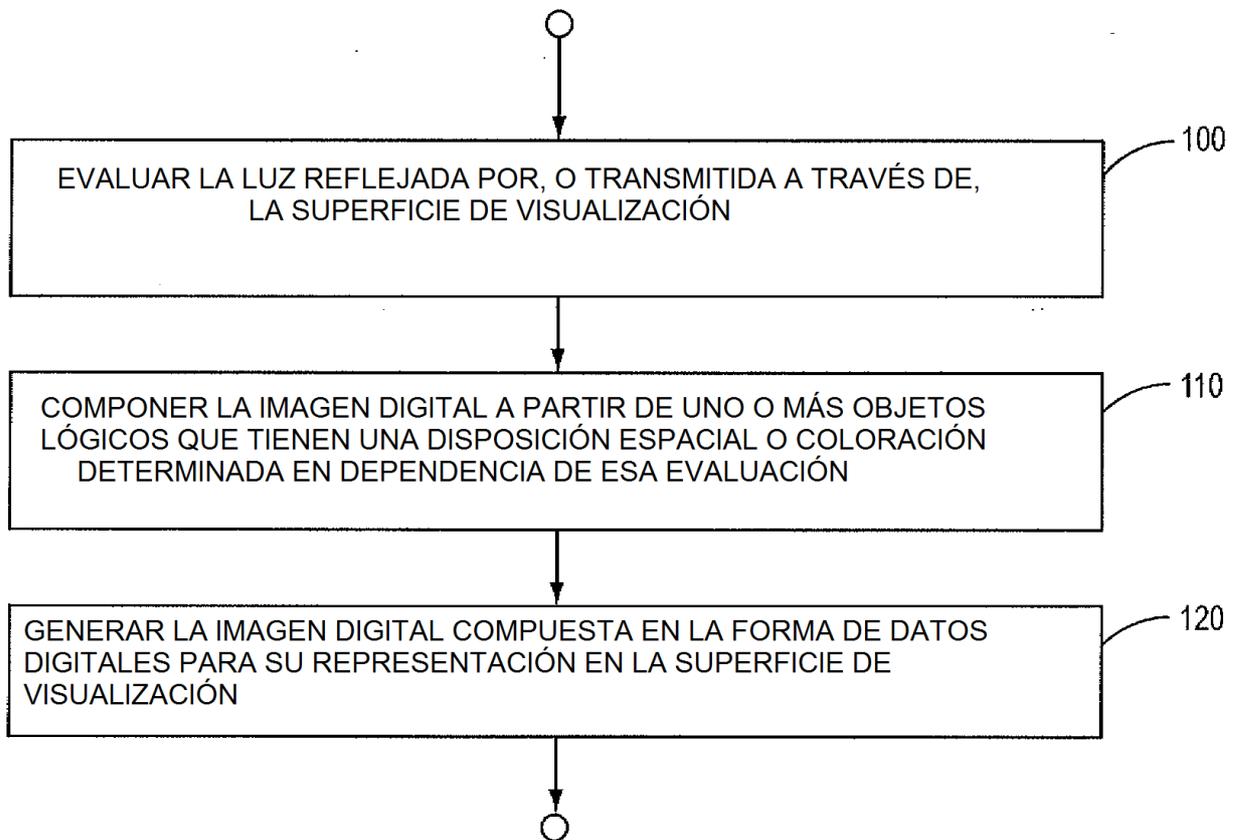


FIG. 1

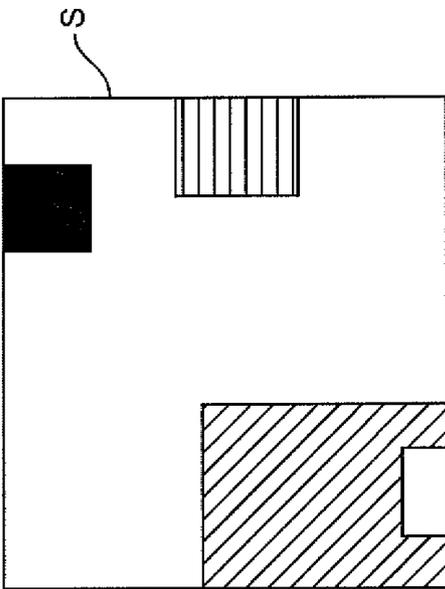


FIG. 2A

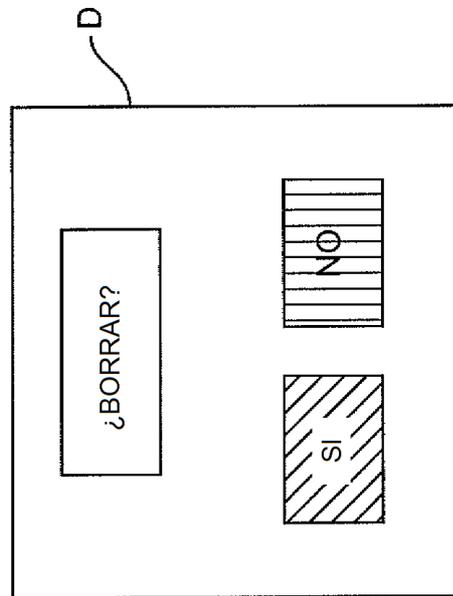
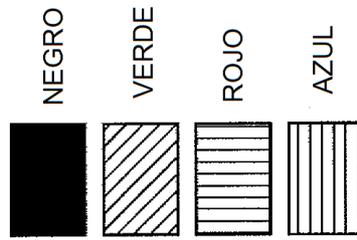


FIG. 2B



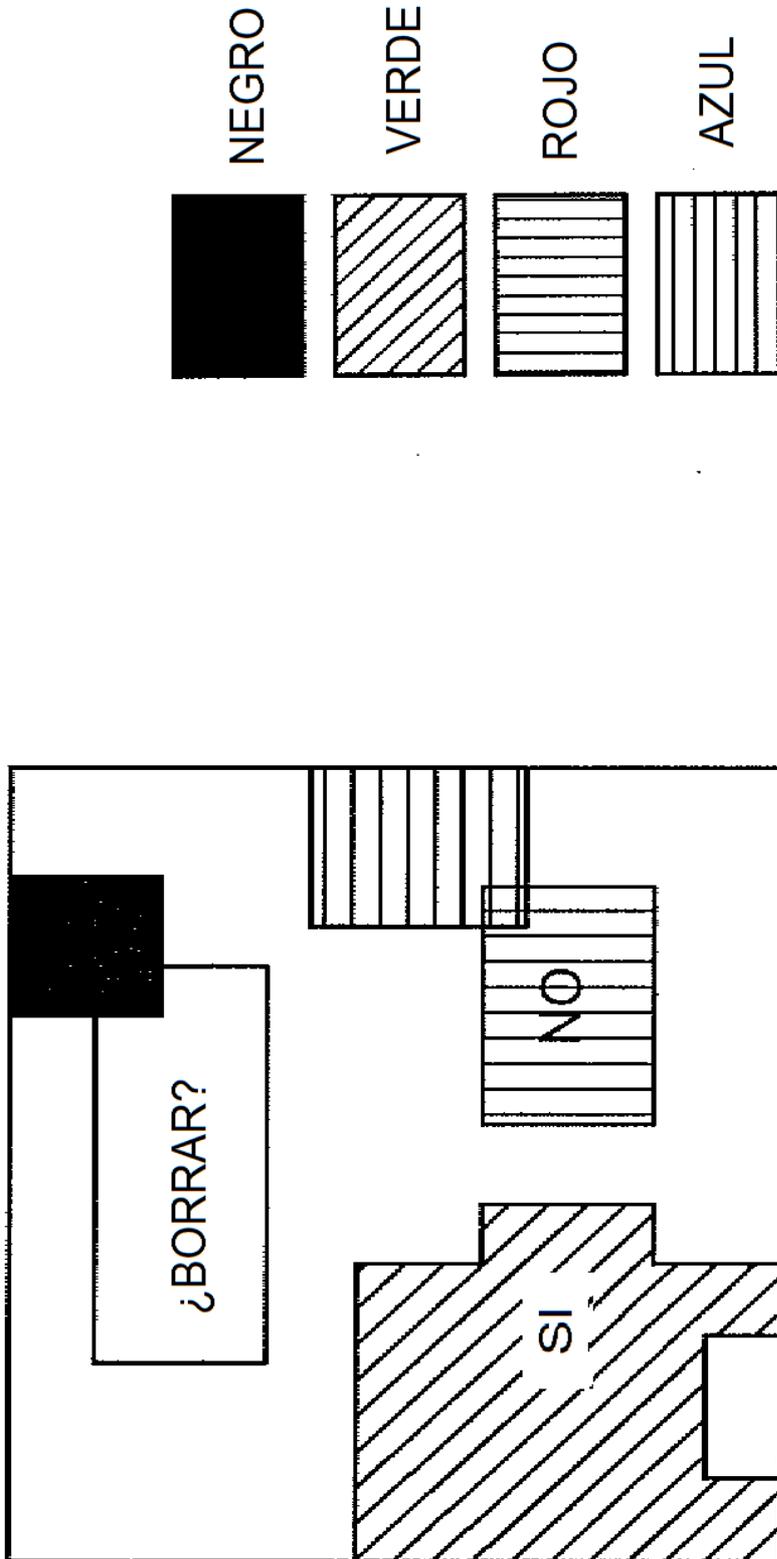


FIG. 2C

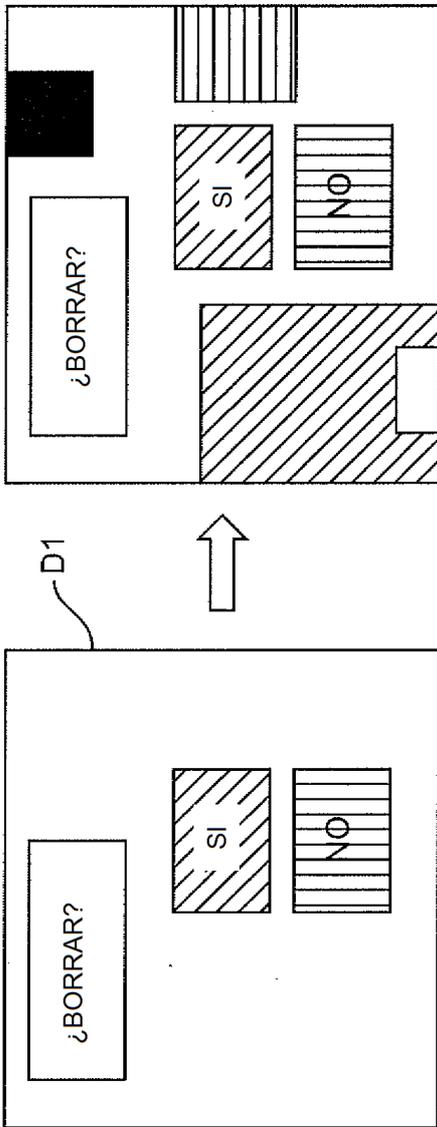
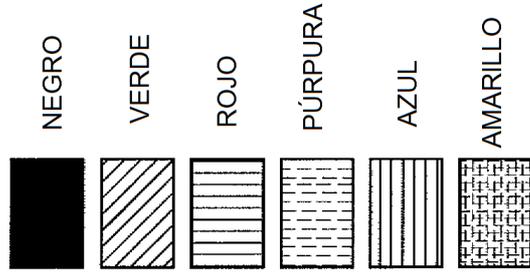


FIG. 2D

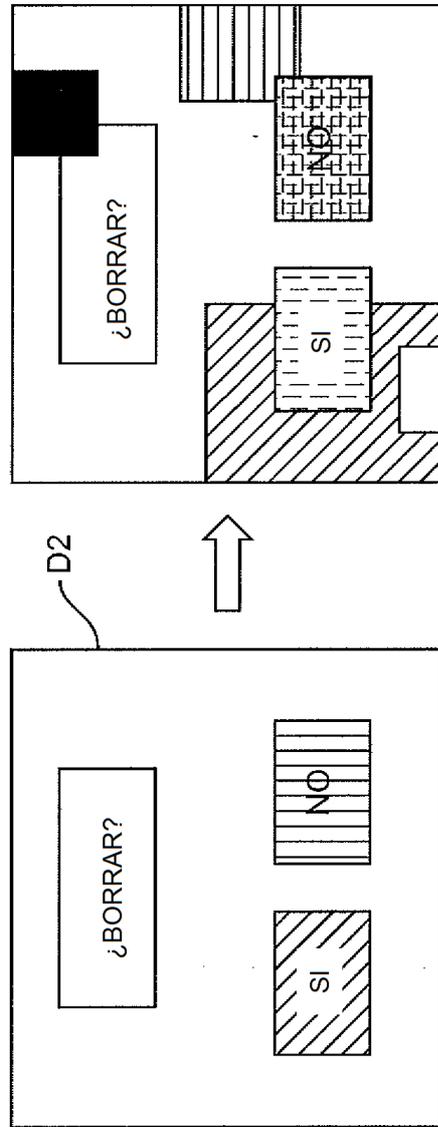


FIG. 2E

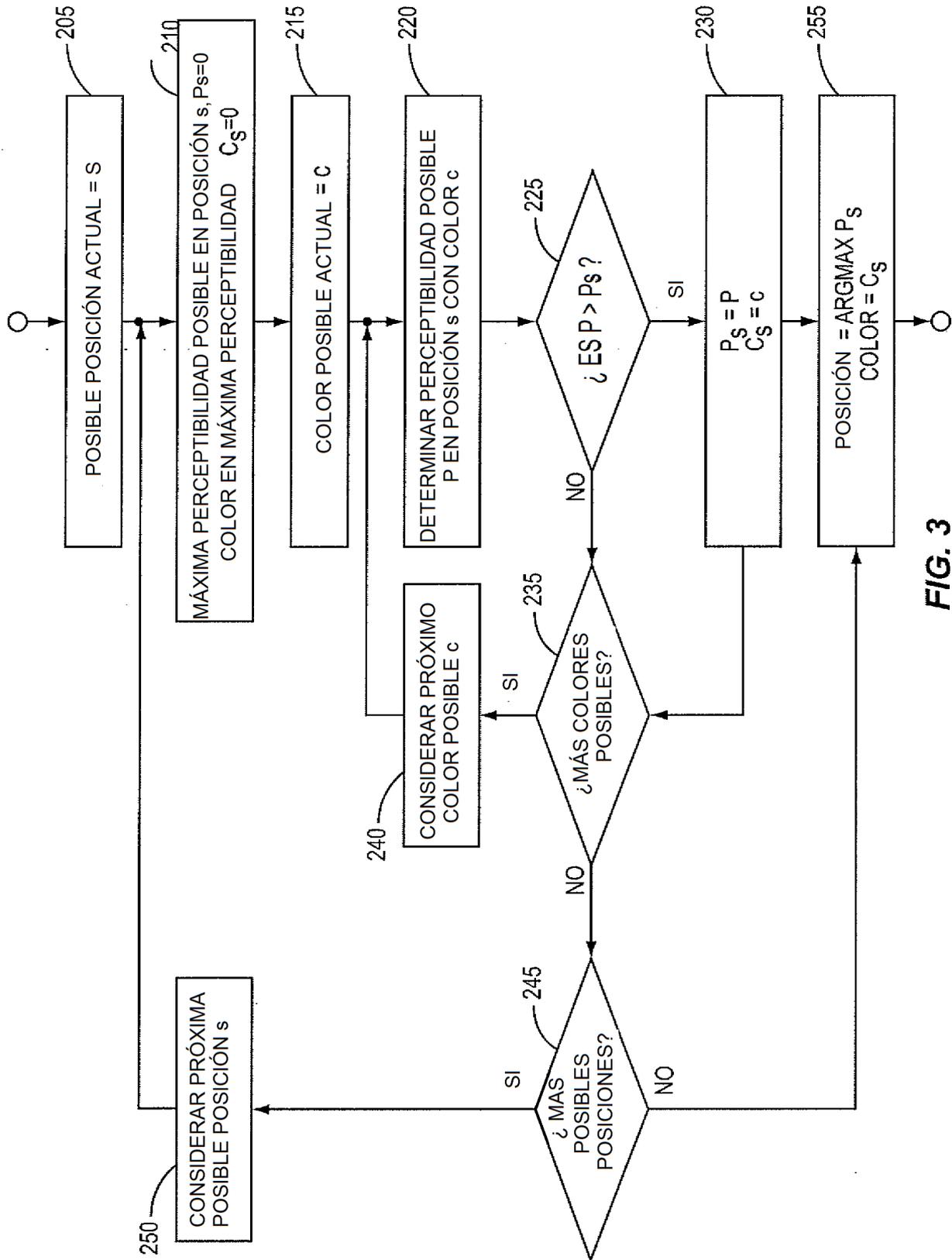


FIG. 3

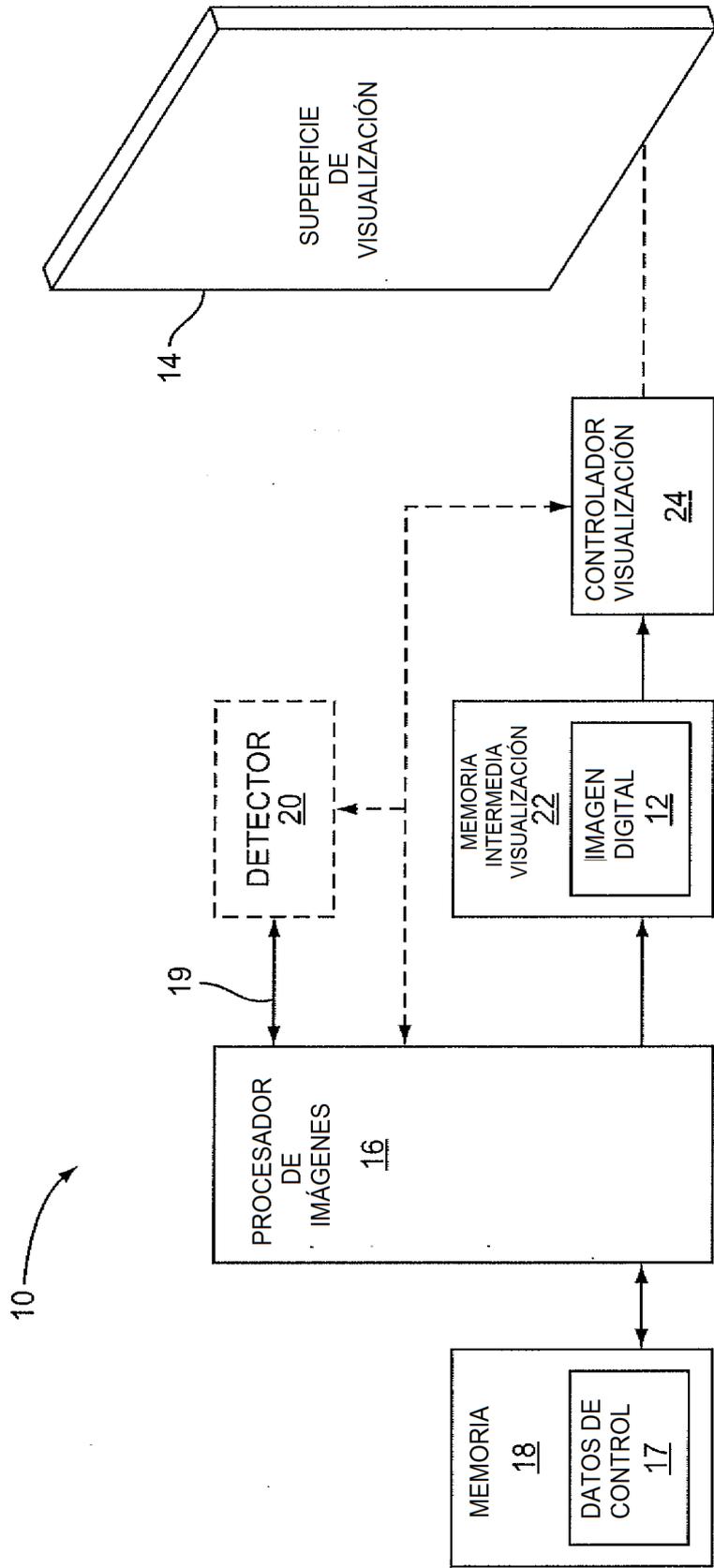


FIG. 4

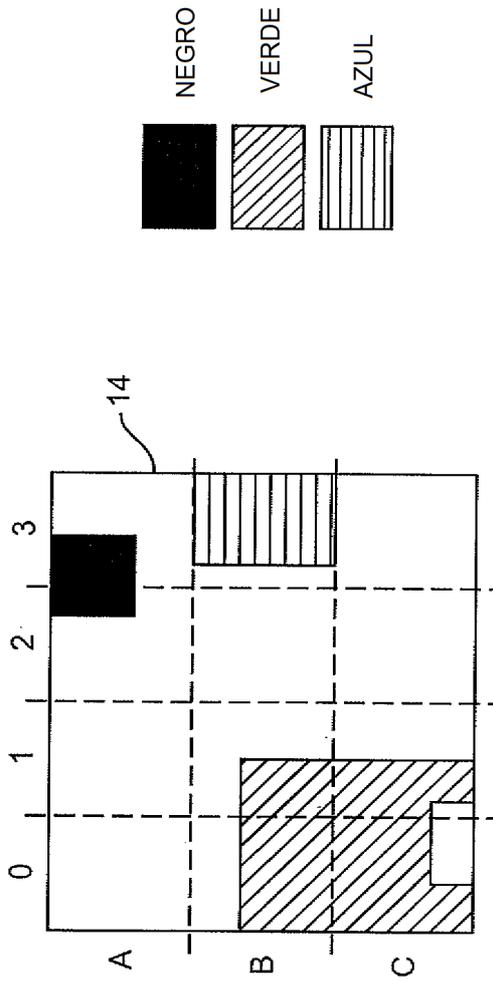


FIG. 5A

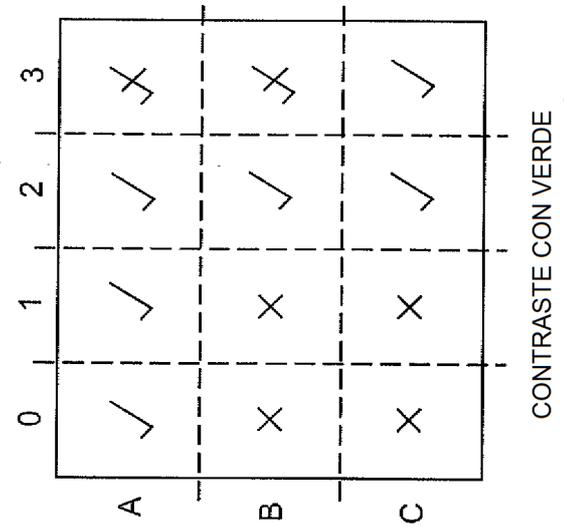


FIG. 5B

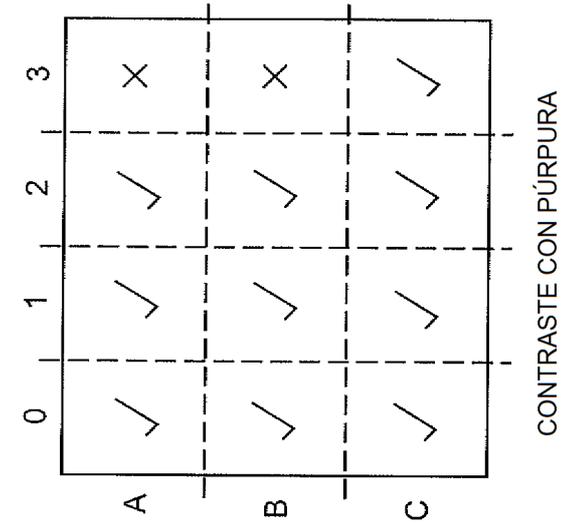


FIG. 5C

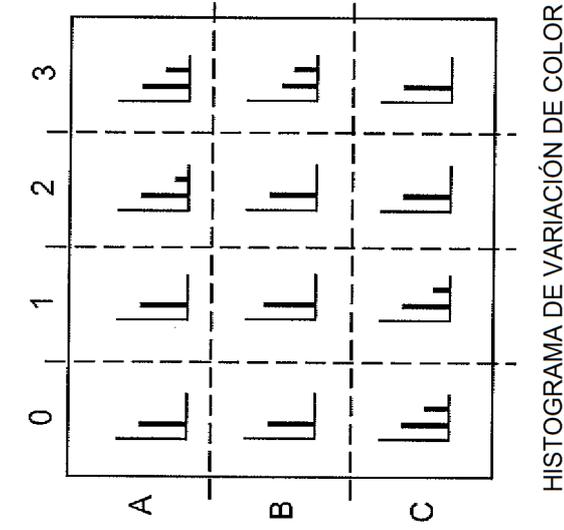


FIG. 5D

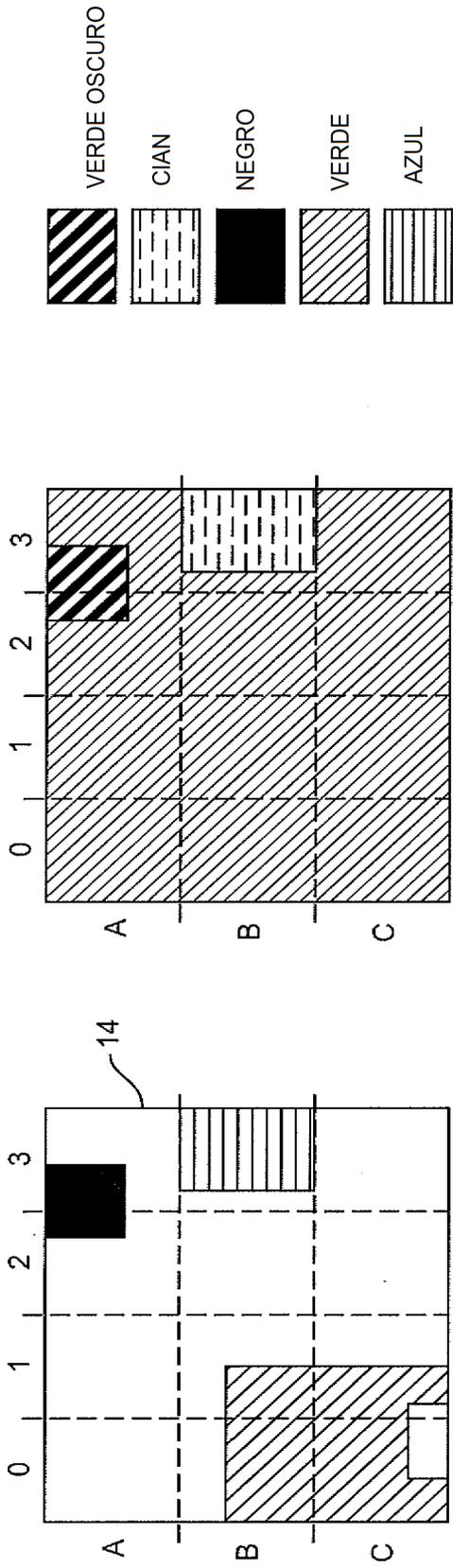


FIG. 6B

PRIMERA IMAGEN

FIG. 6A

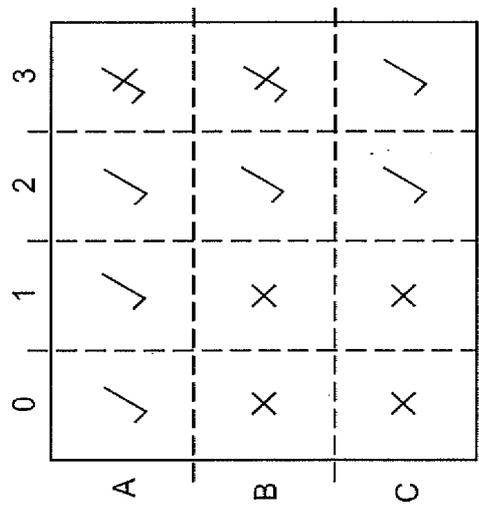


FIG. 6C

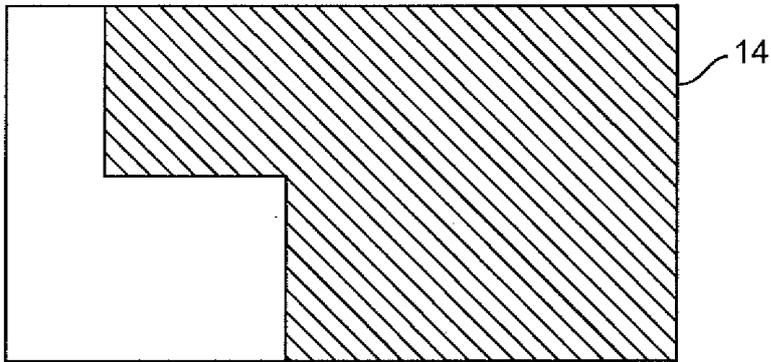


FIG. 7A

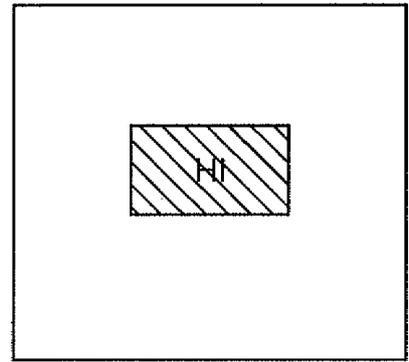


FIG. 7B

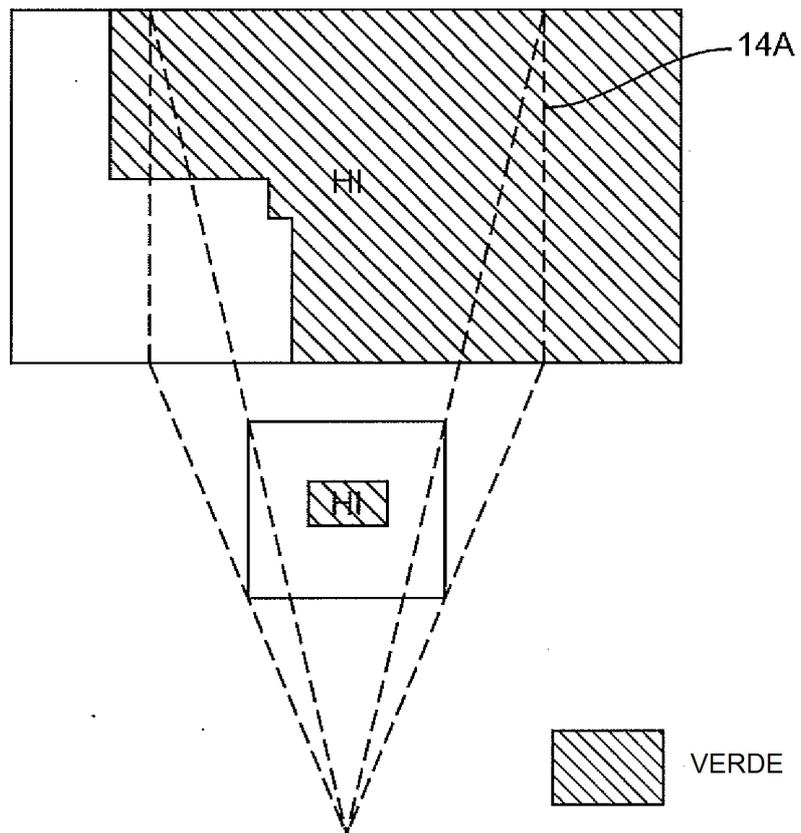


FIG. 7C

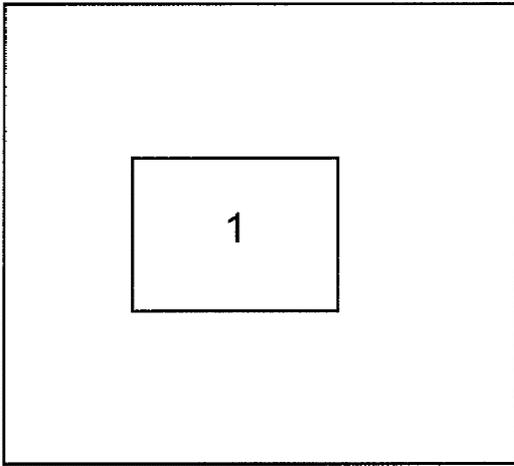


FIG. 8A

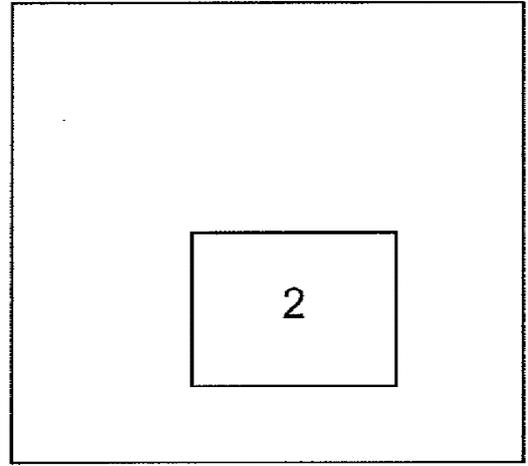


FIG. 8B

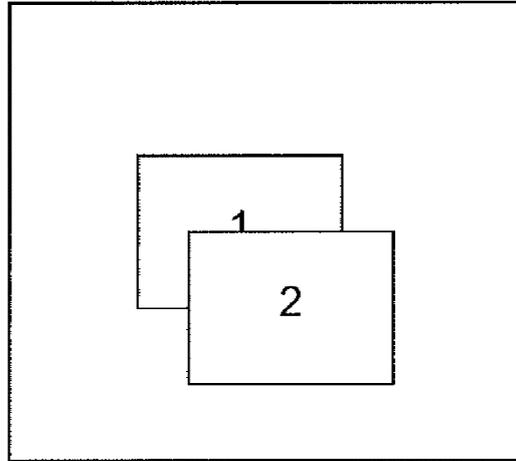


FIG. 8C

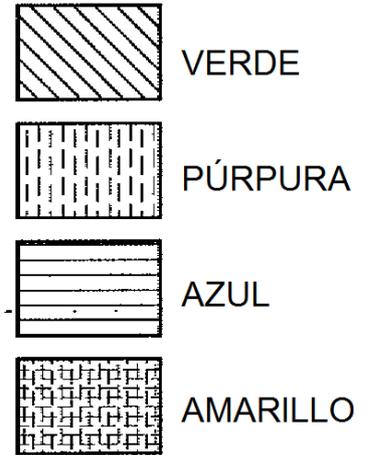
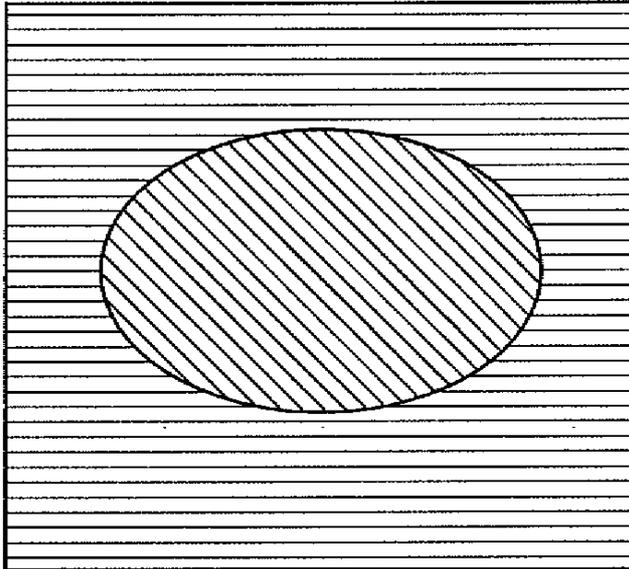


FIG. 8D

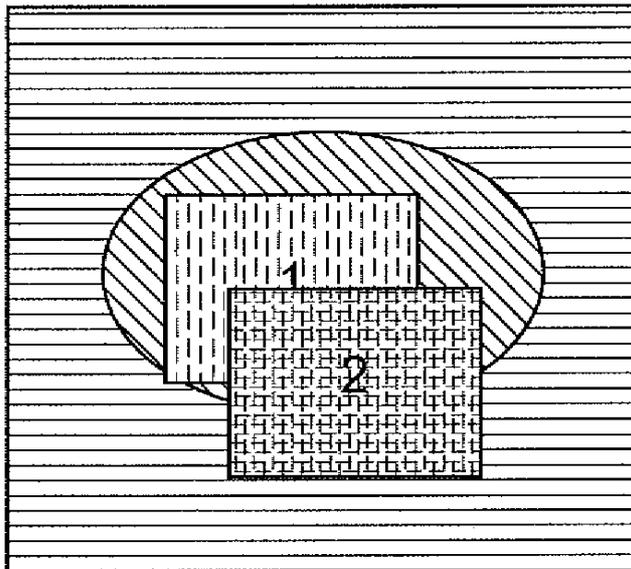


FIG. 8E