

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 610**

51 Int. Cl.:

**H04N 5/335** (2011.01)

**G06T 3/40** (2006.01)

**G06F 3/042** (2006.01)

**H04N 1/00** (2006.01)

**H04N 1/193** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2011 PCT/US2011/044422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO12018511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2011 E 11814990 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2601784**

54 Título: **Mejora de la resolución**

30 Prioridad:

**03.08.2010 US 849685**

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

**11.05.2020**

73 Titular/es:

**ZHIGU HOLDINGS LIMITED (100.0%)  
Harneys Services (Cayman) Limited, 4th Floor,  
Harbour Place, 103 South Church Street, George  
Town, P.O. Box 10240  
Grand Cayman KY1-1002, KY**

72 Inventor/es:

**TRAVIS, ADRIAN y  
LARGE, TIMOTHY**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 759 610 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**

Mejora de la resolución

**Antecedentes**

5 Un sistema informático puede incluir uno o más sistemas ópticos que proporcionan una imagen como salida o que reciben una imagen como entrada. Ejemplos de sistemas ópticos incluyen elementos de visualización, cámaras, elementos de exploración, y determinados tipos de sistemas de entrada táctiles. En muchas aplicaciones, resulta beneficioso introducir y/o emitir una imagen de alta resolución.

10 Algunos sistemas informáticos existentes proporcionan un ordenador de superficie interactiva con una capa de difusión conmutable que permite visualizar, en su estado de difusión, una imagen digital y captar una imagen en su estado transparente. Sin embargo, sus capacidades de detección están limitadas. Por ejemplo, el documento US 2009/219253 A1 proporciona un dispositivo de visualización y de obtención de imágenes de superficie táctil óptica que funciona en dos modos para una mejora de la resolución de la imagen captada del objeto. Además, el documento US 2008/266468 A1 enseña técnicas para la mejora de la resolución de imágenes digitales por medio de la provisión secuencial de patrones de modulación que filtran diferentes partes de una imagen y el documento US 15 2010148384 A1 proporciona una guía de luz con forma de cuña que enfoca una imagen en un detector para un dispositivo de visualización óptico.

**Sumario**

20 Este sumario se proporciona para introducir una selección de conceptos de forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la descripción detallada. Este sumario no está destinado a identificar características clave o características esenciales de la materia reivindicada, ni está destinado a usarse para limitar el alcance de la materia reivindicada. Además, la materia reivindicada no se limita a las implementaciones que resuelven cualesquiera o la totalidad de las desventajas enumeradas en cualquier parte de esta divulgación.

25 Se proporciona un método de mejora de la resolución de obtención de imágenes de entrada. El método incluye bloquear de manera secuencial luz desde diferentes partes de un objeto con una serie de patrones de mejora de la resolución visualizados entre el objeto y un detector de imagen. El método incluye, además, detectar la luz filtrada por la serie de patrones de mejora de la resolución con el detector de imagen e integrar la luz detectada al tiempo que se visualizan diferentes patrones de mejora de la resolución de la serie de patrones de mejora de la resolución entre el objeto y el detector de imagen.

**Breve descripción de los dibujos**

- 30 La figura 1 muestra aspectos de un sistema informático a modo de ejemplo según la presente divulgación.
- La figura 2 es una vista en sección transversal, esquemática que muestra aspectos de un sistema óptico según la presente divulgación.
- Las figuras 3 y 4 muestran aspectos de una guía de luz con forma de cuña a modo de ejemplo según la presente divulgación.
- 35 La figura 5 muestra un ejemplo de visualización secuencial de una serie de patrones de mejora de la resolución en una zona de objeto en la superficie de visualización en la que se ubica el objeto, según la presente divulgación.
- La figura 6 muestra esquemáticamente un sistema informático a modo de ejemplo que visualiza una imagen de visualización visual según la presente divulgación.
- 40 La figura 7 muestra un método de mejora de la resolución de obtención de imágenes de entrada a modo de ejemplo en un elemento de visualización táctil que incluye una guía de luz con forma de cuña que incluye un conjunto de facetas.
- La figura 8 muestra esquemáticamente un sistema de detección de imágenes en el que la luz procedente de un objeto detectado pasa a través de una válvula de luz que puede realizar la visualización secuencial de una serie de patrones de mejora de la resolución.
- 45 La figura 9 muestra un sistema informático a modo de ejemplo según la presente divulgación.

**Descripción detallada**

50 A continuación, se describe la mejora de la resolución de imágenes. Tal mejora de la resolución está pensada para permitir que las cámaras y otros detectores de imágenes detecten de manera precisa aspectos de alta resolución de objetos que se someten a una obtención de imagen. Al usar las enseñanzas de la presente divulgación, un sistema de detección de imágenes puede usar un filtrado de selectivo y la integración de imágenes de entrada de dos o más tramas secuenciales para mejorar la resolución a la que se puede obtener una imagen de los objetos.

La materia de la presente divulgación se describe a modo de ejemplo y con referencia a determinadas realizaciones no limitativas. En particular, gran parte de la siguiente descripción está orientada a un sistema de detección de imágenes a modo de ejemplo en forma de un elemento de visualización táctil que puede beneficiarse de las técnicas de mejora de la resolución dadas a conocer. Sin embargo, ha de comprenderse que las técnicas de mejora de la resolución dadas a conocer en el presente documento pueden aplicarse a cualquier sistema de detección de imágenes en el que la luz de un objeto detectado pasa a través de una válvula de luz que puede realizar la visualización secuencial de una serie de patrones de mejora de la resolución. Aunque se proporciona un elemento de visualización táctil como ejemplo no limitativo, pueden aplicarse los mismos principios a cámaras u otros sistemas de detección de imágenes.

En la siguiente descripción, aquellos componentes que pueden ser sustancialmente similares en dos o más realizaciones se identifican de manera conjunta y se describen con una mínima repetición. Se observará, sin embargo, que aquellos componentes identificados de manera conjunta en diferentes realizaciones de la presente divulgación pueden ser diferentes al menos parcialmente. Se observará adicionalmente que los dibujos incluidos en esta divulgación son esquemáticos. Generalmente, las vistas de las realizaciones ilustradas no están dibujadas a escala, y los aspectos de algunos dibujos pueden distorsionarse intencionalmente para hacer que características o relaciones seleccionadas sean más fáciles de observar.

La figura 1 muestra aspectos de un sistema informático a modo de ejemplo en una realización. El sistema informático incluye una superficie de visualización táctil de formato grande. El sistema óptico, ubicado por debajo de la superficie de visualización táctil, puede estar configurado para proporcionar ambas funcionalidades de visualización y de entrada para el sistema informático. Por consiguiente, la figura 1 muestra el controlador acoplado de manera operativa al sistema óptico. El controlador puede ser cualquier dispositivo configurado para proporcionar datos de visualización a y recibir datos de entrada del sistema óptico. En algunas realizaciones, el controlador puede comprender la totalidad o parte de un ordenador; en otras realizaciones, el controlador puede ser cualquier dispositivo acoplado de manera operativa a un ordenador por medio de un enlace de comunicaciones por cable o inalámbrico.

Para proporcionar la funcionalidad de visualización, el sistema óptico puede estar configurado para proyectar una imagen visible sobre la superficie de visualización táctil. Para proporcionar la funcionalidad de entrada, el sistema óptico puede estar configurado para captar al menos una imagen parcial de objetos colocados en o próximos a la superficie de visualización táctil-dedos, dispositivos electrónicos, tarjetas de papel, o piezas para jugar, por ejemplo. Por consiguiente, el sistema óptico puede estar configurado para iluminar tales objetos y para detectar la luz reflejada desde los objetos. De esta manera, el sistema óptico puede registrar la posición, huella, patrones, marcas, y otras propiedades de cualquier objeto adecuado colocado en la superficie de visualización táctil.

La figura 2 es una vista en sección transversal, esquemática que muestra aspectos del sistema óptico en una realización. El sistema óptico incluye retroiluminación, óptica de obtención de imágenes, válvula de luz, y difusor. La retroiluminación y la válvula de luz pueden acoplarse de manera operativa al controlador y configurarse para proporcionar una imagen de visualización visual a la superficie de visualización táctil. En particular, la válvula de luz puede estar configurada para modular la luz de la retroiluminación en una imagen de visualización visual según las instrucciones recibidas desde el controlador. La válvula de luz puede colocarse de manera intermedia ópticamente a la superficie de visualización y la cara frontal de una guía de luz con forma de cuña.

La retroiluminación puede ser cualquier iluminante configurado para emitir luz visible. La luz procedente de la retroiluminación (rayo de luz, por ejemplo) se proyecta a través de la óptica de obtención de imágenes y se modula con respecto a color e intensidad mediante numerosos elementos de válvula de luz de filtración de luz. En algunas realizaciones, la válvula de luz puede comprender un dispositivo de visualización de cristal líquido, pero también pueden usarse otros dispositivos de modulación de la luz. De esta manera, la retroiluminación y la válvula de luz pueden crear en conjunto una imagen de visualización. La imagen de visualización se proyecta a través del difusor y de ese modo se proporciona a la superficie de visualización táctil. Para garantizar una intensidad de imagen de visualización adecuada, la óptica de obtención de imágenes y el difusor pueden estar configurados para transmitir una parte sustancial de la luz visible que incide sobre los mismos, al menos en una dirección normal con respecto a la superficie de visualización táctil, dirección desde la que normalmente se vería la imagen de visualización.

En la realización mostrada en la figura 2, la óptica de obtención de imágenes comprende la guía de luz con forma de cuña que tiene una cara frontal y una cara trasera. La figura 3 ilustra una guía de luz con forma de cuña a modo de ejemplo en mayor detalle. Sin embargo, se comprenderá que ningún aspecto de la figura 3 está destinado a resultar limitativo, dado que se contemplan numerosas variantes de guía de luz con forma de cuña.

Ahora, haciendo referencia a la figura 3, las caras trasera y frontal opuestas de la guía de luz con forma de cuña pueden ser, en algunas realizaciones, sustancialmente planas y casi paralelas, pero están desviadas una con respecto a otra por un ángulo de cuña (por ejemplo, un ángulo de cuña de 1° o menos). En una realización específica, el ángulo de cuña puede ser de 0,72 grados, por ejemplo. Tal como se usa en el presente documento, una superficie 'sustancialmente plana' es aquella que se adapta de manera general a un plano cuando no se tienen

en consideración la rugosidad de superficie y las anomalías de fabricación. Por ejemplo, en una realización específica, una superficie sustancialmente plana puede tener una rugosidad de 3 nanómetros (rugosidad promedio) o menos. La guía de luz con forma de cuña puede estar orientada de manera simétrica con respecto al plano horizontal y/o a cualquier plano paralelo a la superficie 12 de visualización táctil. Por tanto, el ángulo de intersección entre las caras trasera o frontal de la guía de luz y cualquier plano paralelo a la superficie de visualización táctil puede ser la mitad del ángulo de cuña.

La guía 27 de luz con forma de cuña tiene un lado 32 más delgado, y un lado 34 más grueso opuesto al lado más delgado. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, la guía de luz con forma de cuña puede fresarse en el lado más grueso para definir una sección de una esfera rodeada por un ángulo central agudo. El radio de curvatura de la sección definida de este modo puede determinarse basándose en la configuración detallada del sistema 14 óptico, en el que la guía de luz con forma de cuña debe instalarse. En una realización particular, el lado más grueso es aproximadamente el doble del grosor del lado más delgado, y el radio de curvatura del lado más grueso es aproximadamente el doble de largo que la guía de luz con forma de cuña. En algunas realizaciones, uno o más lados de la guía de luz con forma de cuña (por ejemplo, el lado 32 más delgado o el lado 34 más grueso) pueden funcionar como una lente, en donde el radio de curvatura define una longitud focal de la lente.

En la figura 4, se muestra una vista en sección más detallada del lado 34 más grueso en una realización no limitativa. El dibujo muestra un conjunto de facetas 36 sustancialmente planas que discurren horizontalmente a lo largo del lado más grueso de la guía de luz con forma de cuña. Las facetas definen una serie de protuberancias horizontales que se extienden para coincidir con los bordes frontal y trasero del lado más grueso. Las facetas pueden estar recubiertas por un material reflexivo para formar un reflector intercalado en el lado más grueso. El reflector intercalado formado de este modo puede cumplir diversas funciones en el sistema óptico en el que se instala la guía de luz dirigiendo una imagen de un objeto en la superficie de visualización táctil sobre un detector, por ejemplo. En un ejemplo no limitativo, pueden formarse veintisiete facetas en el lado más grueso de la guía de luz con forma de cuña, formando una serie de protuberancias horizontales separadas aproximadamente 840 micrómetros y que se extienden aproximadamente 80 micrómetros desde un borde frontal o trasero del lado más grueso. En otros ejemplos, el lado más grueso de la guía de luz con forma de cuña puede tener cualquier otra forma o perfil adecuados. Basándose en una guía de luz con forma de cuña tal como se describe en el presente documento, la óptica 20 de obtención de imágenes puede estar configurada para transmitir luz lateralmente entre las caras primera y segunda opuestas al menos parcialmente por medio de una reflexión interna total desde un límite de la guía de luz con forma de cuña. Obviamente, se comprenderá que los detalles de la configuración descritos en el presente documento y en la figura 3 se presentan con el fin de servir como ejemplo, y no están destinados a limitar de ningún modo.

Ahora, volviendo a la figura 2, el sistema 14 óptico puede estar configurado, adicionalmente, para proporcionar una funcionalidad de entrada al sistema 10 informático. Por consiguiente, el sistema óptico ilustrado incluye un detector 38. El detector puede ser una cámara, una cámara digital sensible a infrarrojos, por ejemplo. La óptica 20 de obtención de imágenes puede estar configurada para dirigirse sobre el detector luz desde uno o más objetos que están en contacto o casi en contacto con la superficie 12 de visualización táctil. Tal luz puede originarse en diversas fuentes, tal como se describe a continuación en el presente documento. Por consiguiente, el detector puede captar al menos una imagen parcial del uno o más objetos. El detector 38 puede incluir, opcionalmente, dos o más dispositivos de detección, que pueden estar configurados para detectar luz en uno o más intervalos de longitud de onda.

La figura 2 muestra el objeto 40 en contacto con la superficie 12 de visualización táctil, y el rayo 42 de luz se propaga alejándose del objeto. El rayo de luz ilustrado se muestra pasando a través de diversos componentes del sistema 14 óptico y hacia la óptica 20 de obtención de imágenes. Para obtener imágenes de la luz desde la superficie de visualización táctil hasta el detector 38, la óptica de obtención de imágenes puede estar configurada para girar la luz hacia el extremo de reflexión más grueso de la guía de luz con forma de cuña y para limitar la luz girada en su ruta hacia el detector por medio de una reflexión interna total. Por consiguiente, la cara 30 trasera de la óptica de obtención de imágenes comprende estructura 44 de giro de múltiples capas. La presente divulgación alberga numerosas variantes de la estructura de giro de múltiples capas. Por ejemplo, la estructura de giro de múltiples capas puede ser reflexiva, de modo que la luz se dirige de vuelta a través de la guía 27 de luz con forma de cuña.

Tal como se indicó anteriormente, la luz procedente de uno o más objetos dispuestos en la superficie de visualización táctil puede originarse en diversas fuentes. En algunas realizaciones, la luz puede emitirse por los objetos. En algunas realizaciones, la luz de referencia que ilumina los objetos puede incluir bandas de luz infrarroja y bandas de luz visible.

En la realización ilustrada en la figura 2, al menos parte de la luz de referencia se proporciona mediante la iluminación difusa de los objetos, y se refleja de vuelta a través de la superficie de visualización táctil. Por tanto, la figura 2 muestra emisores 72 de infrarrojos, diodos de emisión de luz de infrarrojos, por ejemplo, y la guía 74 de luz de iluminación. En la configuración ilustrada en la figura 2, la guía de luz de iluminación está configurada para iluminar el uno o más objetos desde detrás de la superficie de visualización táctil. La guía de luz de iluminación puede ser cualquier óptica configurada para admitir luz infrarroja desde una o más zonas 76 de entrada y para

proyectar al menos parte de la luz infrarroja desde la zona 78 de salida. Cada una de las zonas de entrada y salida de la óptica de iluminación puede comprender una película de giro u otra estructura de giro. Con el fin de admitir la luz procedente de los emisores de infrarrojos y, simultáneamente, proporcionar la función de giro de luz deseada, las estructuras de giro asociadas con la zona de entrada y la zona de salida pueden orientarse de manera diferente una con respecto a otra. Además, la zona de salida puede comprender una película de difusor de ángulo bajo.

La figura 2 muestra un rayo 80 de luz infrarrojo, por ejemplo, que entra en la guía 74 de luz de iluminación a través de la zona 76 de entrada, que se gira por medio de una estructura de giro de la zona de entrada, y que experimenta una reflexión interna en un límite de la guía de luz de iluminación. La reflexión interna es una consecuencia del rayo de luz ilustrado cortando el límite en un ángulo mayor al ángulo crítico según la ley de Snell. Continuando, el rayo de luz ilustrado interacciona con la estructura de giro de la zona 78 de salida, y se refleja sustancialmente hacia arriba desde la zona de salida. Al menos parte del rayo de luz ilustrado se transmite ahora a través del límite de la guía de luz de iluminación para iluminar el objeto 40, en lugar de reflejarse internamente por completo; esto se debe a que el rayo de luz ilustrado ahora corta el límite en un ángulo menor que el ángulo crítico.

En la realización ilustrada en la figura 2, la zona 78 de salida de la guía 74 de luz de iluminación es plana y sustancialmente paralela a la superficie 12 de visualización táctil. En esta configuración, la luz reflejada desde el objeto 40 se proyecta desde la zona de salida y pasa a la válvula 22 de luz. Sin embargo, se comprenderá que son posibles numerosas configuraciones de iluminación adicionales, y son igualmente coherentes con la presente divulgación.

El conjunto de facetas 36 sustancialmente planas puede introducir difracción de apertura y/u otros efectos ópticos que pueden reducir la resolución resoluble de la luz de referencia pasada al detector 38. Como ejemplo no limitativo, la resolución puede reducirse de manera eficaz a aproximadamente 1 mm, lo que puede resultar insuficiente para la detección de algunas marcas. Por ejemplo, la lectura precisa de un código de barras puede verse dificultada por una resolución peor de 0,5 mm. Además, cualquier degradación de la resolución puede dar como resultado que el detector 38 no se use a su pleno rendimiento.

La resolución puede mejorarse filtrando la luz de referencia desde la superficie 12 de visualización táctil antes de que alcance el detector 38. En particular, la válvula 22 de luz puede usarse para crear un conjunto de pequeñas ventanas a través de las que puede pasar la luz de referencia, mientras la luz de referencia que no se desplaza a través de tales ventanas se bloquea. La resolución del conjunto de pequeñas ventanas puede ser lo suficientemente baja como para hacer pasar luz de referencia sin degradación a través de la guía de luz con forma de cuña. La válvula 22 de luz puede usarse para mover espacialmente la posición de las ventanas de trama en trama de modo que puede integrarse una imagen completa a alta resolución en conjunto desde dos o más tramas de luz de referencia detectada.

La figura 5 ilustra esquemáticamente este concepto. En particular, la figura 5 muestra un objeto 90 que incluye la letra "C" en su lado inferior. Un objeto de este tipo puede colocarse en la superficie 12 de visualización de modo que pueden obtenerse imágenes de la letra "C" (es decir, puede leerse) por el detector 38. Cuando la luz de referencia se desplaza desde el objeto 90 hasta el detector 38, puede degradarse la resolución eficaz a medida que la luz se refleja en el conjunto de facetas 36 sustancialmente planas. Para ilustrar esquemáticamente este concepto, la figura 5 muestra una imagen 92 de baja resolución del objeto 90. Por motivos de simplicidad de ilustración, la imagen 92 de baja resolución se dibuja con una resolución degradación tanto en la dimensión horizontal como en la vertical, aunque el conjunto de facetas sustancialmente planas solo puede provocar degradación de resolución en una dimensión. Además, la imagen 92 de baja resolución se dibuja con una profundidad de color de 1 bit en donde cada pixel es o bien negro o bien blanco, aunque el detector 38 puede ser capaz de detectar una escala de grises de múltiples bits y/o imágenes a color, y pueden detectarse algunos píxeles como que son una forma entre negro puro y blanco puro. Dicho de otro modo, la degradación real puede pixelarse menos que la ilustrada en la figura 5.

El controlador 16 de la figura 1 puede estar configurado para provocar que la válvula 22 de luz visualice de manera secuencial una serie de patrones de mejora de la resolución en la zona de objeto para bloquear la luz de referencia reflejada desde diferentes partes del objeto 90. Tal como se muestra en la figura 5, en el momento t0, un primer patrón 94 de mejora de la resolución en la serie de patrones de mejora de la resolución puede usarse para bloquear la luz de referencia que se desplaza desde el objeto 90 hasta el detector 38. El patrón de mejora de la resolución incluye un bloque 96 de repetición espacial de N grupos de píxeles. Por ejemplo, la figura 5 muestra el bloque 96 que tiene cuatro grupos de píxeles, concretamente un grupo de píxeles superior izquierdo, un grupo de píxeles superior derecho, un grupo de píxeles inferior derecho, y un grupo de píxeles inferior izquierdo. En el momento t0, el grupo de píxeles inferior izquierdo se abre (es decir, no bloquea la luz de referencia), mientras que los otros tres grupos de píxeles se cierran (es decir, bloquean luz de referencia). Un grupo de píxeles puede incluir cualquier número de píxeles adecuado. Como ejemplo, cada grupo de píxeles puede incluir un único pixel de un elemento de visualización de cristal líquido, o, como otro ejemplo, un grupo de píxeles puede incluir una matriz de píxeles adyacentes de cuatro por cuatro de un elemento de visualización de cristal líquido.

La figura 5 muestra esquemáticamente una subimagen 98 de alta resolución que se detecta por el detector 38 mientras que el primer patrón 94 de mejora de la resolución se visualiza por la válvula 22 de luz. Por motivos de simplicidad de ilustración, la subimagen 98 de alta resolución también se dibuja con una profundidad de color de 1

bit en donde cada pixel es o bien negro o bien blanco.

Tal como se muestra en los momentos t1, t2, y t3, se abre un grupo de píxeles diferente en el bloque 96 para permitir que la luz de referencia se desplace desde el objeto hasta el detector mientras que el resto de grupos de píxeles en el bloque se cierran para bloquear la luz de referencia que se desplace desde el objeto hasta el detector. En particular, en el momento t1, el grupo de píxeles superior izquierdo se abre; en el momento t2, el grupo de píxeles superior derecho se abre; y en el momento t3, el grupo de píxeles inferior derecho se abre. Esta secuencia puede continuar hasta que todos los grupos de píxeles se hayan abierto para al menos una trama, y entonces la secuencia puede repetirse.

Tal como se demuestra por la subimagen 100 de alta resolución, la subimagen 102 de alta resolución, y la subimagen 104 de alta resolución, el detector 38 puede obtener imágenes de diferentes píxeles cuando se usa cada patrón de mejora de la resolución diferente para filtrar la luz de referencia. Se realiza la obtención de imágenes de cada pixel del que se han obtenido imágenes en las subimágenes de alta resolución independientemente de los píxeles inmediatamente adyacentes, dado que los píxeles inmediatamente adyacentes se filtran mediante el patrón de mejora de la resolución. Como tal, la resolución eficaz de las subimágenes de alta resolución es más ajustada que la resolución eficaz de una imagen sin filtrar. Sin embargo, las subimágenes de alta resolución no representan de manera independiente la imagen completa. Por ejemplo, cada subimagen de alta resolución de la figura 5 solo obtiene imágenes de una cuarta parte de la imagen completa, dado que cada bloque 96 de repetición espacial del patrón de mejora de la resolución incluye cuatro grupos de píxeles, y solo un grupo de píxeles de los cuatro grupos de píxeles se abre cada vez.

El controlador 16 puede estar configurado para integrar la luz de referencia detectada por el detector durante la visualización secuencial de los patrones de mejora de la resolución en una imagen 106 de alta resolución integrada. En particular, el controlador puede integrar la luz de referencia detectada por el detector durante N tramas secuenciales, en donde N es el número de grupos de píxeles que constituyen un bloque de repetición espacial del patrón de mejora de la resolución. Al usar el ejemplo de la figura 5, el controlador puede integrar la luz de referencia detectada por el detector durante cuatro tramas secuenciales correspondientes a los momentos t0, t1, t2, y t3.

Tal como puede observarse a modo de comparación, la imagen 106 de alta resolución integrada tiene una resolución más ajustada que la imagen 92 de baja resolución sin filtrar. El tamaño de los grupos de píxeles que se usan para formar las ventanas a través de las que se filtra la luz de referencia pueden seleccionarse para lograr una resolución deseada.

En algunas realizaciones, el patrón de mejora de la resolución puede visualizarse bajo objetos que se detectan en o próximos a la superficie 12 de visualización, mientras que otras zonas de la superficie de visualización se usan para visualizar otras imágenes a un usuario. Por ejemplo, la figura 6 muestra un sistema 10 informático a modo de ejemplo que visualiza una imagen 110 de visualización visual. En la realización ilustrada, un primer objeto 40a y un segundo objeto 40b descansan sobre la superficie 12 de visualización del sistema 10 informático. La figura 6 también muestra una representación esquemática de la imagen 110 de visualización visual visualizada por la válvula de luz del sistema 10 informático con el primer objeto 40a y el segundo objeto 40b omitidos. Tal como puede observarse, la imagen 110 de visualización visual incluye un primer patrón 112a de mejora de la resolución alineado bajo el primer objeto 40a y un segundo patrón 112b de mejora de la resolución alineado bajo el segundo objeto 40b. Tales patrones de mejora de la resolución no se observan por un usuario 114 porque los patrones de mejora de la resolución se encuentran bajo el primer objeto 40a y el segundo objeto 40b.

El controlador del sistema 10 informático puede estar configurado para analizar una cantidad o patrón de luz de referencia detectado por el detector para determinar una zona de objeto en la superficie de visualización en la que se ubica un objeto. Cuando se detecta una zona de objeto de esta manera, el controlador puede ordenar a la válvula de luz que interrumpa la imagen de visualización visual presentada anteriormente con una imagen de visualización visual que incluye patrones de mejora de la resolución en la zona de objeto detectada. En algunas realizaciones, la válvula de luz puede ser sustancialmente transparente para una o más bandas de luz, y estas bandas de luz pueden usarse para determinar la zona de objeto en la superficie de visualización en la que se ubica el objeto independientemente de la imagen de visualización visual que se está presentando por la válvula de luz. En algunas realizaciones, la luz que tiene una longitud de onda de 800 nm o más puede usarse para detectar objetos de esta manera.

La figura 7 muestra un método 120 de mejora de la resolución de obtención de imágenes de entrada a modo de ejemplo en un elemento de visualización táctil que incluye una guía de luz con forma de cuña que incluye un conjunto de facetas. En 122, el método 120 incluye bloquear de manera secuencial la luz de referencia reflejada desde diferentes partes de un objeto con una serie de patrones de mejora de la resolución visualizados entre el objeto y la guía de luz con forma de cuña. En 124, el método 120 incluye detectar la luz de referencia filtrada por la serie de patrones de mejora de la resolución, que se desplace a través de la guía de luz con forma de cuña, y reflejarla desde el conjunto de facetas dentro de la guía de luz con forma de cuña. En 126, el método 120 incluye integrar la luz de referencia detectada mientras se visualizan diferentes patrones de mejora de la resolución de la serie de patrones de mejora de la resolución entre el objeto y la guía de luz con forma de cuña.

5 Tal como se mencionó anteriormente, las técnicas de mejora de la resolución dadas a conocer en el presente documento pueden aplicarse a cualquier sistema de detección de imágenes en el que la luz procedente de un objeto detectado pasa a través de una válvula de luz que puede realizar la visualización secuencial de una serie de patrones de mejora de la resolución. Como ejemplo no limitativo, la figura 8 muestra un sistema 128 de detección de imágenes que incluye un detector 38' configurado para detectar la luz procedente de un objeto 40' después de que la luz pasa a través de una válvula 22' de luz. El sistema 128 de detección de imágenes incluye un controlador 16' acoplado de manera operativa a la válvula 22' de luz y configurado para provocar que la válvula 22' de luz visualice de manera secuencial una serie de patrones de mejora de la resolución al tiempo que la luz procedente del objeto 40' pasa a través de la válvula 22' de luz.

10 Tal como se comentó anteriormente, una válvula de luz puede configurarse de diferentes maneras al tiempo que permanece dentro del alcance de esta divulgación. En algunas realizaciones, la válvula 22' de luz puede presentar la forma de un elemento de visualización de cristal líquido. En otras realizaciones, la válvula 22' de luz puede presentar la forma de un elemento de visualización de electrohumedecimiento u otra válvula de luz adecuada. El detector 38' puede incluir un sensor de imagen de dispositivo de carga acoplada (CCD), un sensor de imagen de semiconductor de óxido de metal (CMOS) complementario, u otro sensor de imagen adecuado. El controlador 16' puede ser cualquier dispositivo adecuado que pueda provocar que la válvula 22' de luz visualice de manera secuencial una serie de patrones de mejora de la resolución (por ejemplo, el sistema 10' informático de la figura 9).

15 Tal como se describe en el presente documento, los métodos y procedimientos anteriormente descritos pueden estar relacionados con un sistema 10' informático. La figura 9 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques del sistema 10' informático que puede realizar uno o más de los métodos y procedimientos anteriormente descritos. El sistema 10' informático incluye un subsistema 130 lógico y un subsistema 132 de soporte de datos que pueden cumplir la función de manera conjunta del controlador 16 de la figura 1. El sistema 10' informático también puede incluir el sistema 14 óptico, tal como se describió anteriormente.

20 El subsistema 130 lógico puede incluir uno o más dispositivos físicos configurados para ejecutar una o más instrucciones. Por ejemplo, el subsistema lógico puede estar configurado para ejecutar una o más instrucciones que forman parte de uno o más programas, rutinas, objetos, componentes, estructuras de datos, u otros constructos lógicos. Tales instrucciones pueden implementarse para realizar una tarea, implementar un tipo de datos, transformar el estado de uno o más dispositivos, o, de otro modo, alcanzar un resultado deseado. El subsistema lógico puede incluir uno o más procesadores que están configurados para ejecutar instrucciones de software. Adicional o alternativamente, el subsistema lógico puede incluir una o más máquinas de lógica de hardware o firmware configuradas para ejecutar instrucciones de hardware o firmware. Opcionalmente, el subsistema lógico puede incluir componentes individuales que se distribuyen en la totalidad de dos o más dispositivos, que pueden ubicarse de manera remota en algunas realizaciones.

25 El subsistema 132 de soporte de datos puede incluir uno o más dispositivos no transitorios, físicos configurados para soportar datos y/o instrucciones ejecutables por el subsistema lógico para implementar los métodos y procedimientos descritos en el presente documento. Cuando se implementan tales métodos y procedimientos, el estado del subsistema 132 de soporte de datos puede transformarse (por ejemplo, para soportar diferentes datos). El subsistema 132 de soporte de datos puede incluir medios extraíbles y/o dispositivos integrados. El subsistema 132 de soporte de datos puede incluir dispositivos de memoria óptica, dispositivos de memoria de semiconductor, y/o dispositivos de memoria magnética, entre otros. El subsistema 132 de soporte de datos puede incluir dispositivos con una o más de las siguientes características: volátiles, no volátiles, dinámicos, estáticos, de lectura/escritura, de solo lectura, de acceso aleatorio, de acceso secuencial, de ubicación direccionable, de archivos direccionables, y de contenido direccionable. En algunas realizaciones, el subsistema 130 lógico y el subsistema 132 de soporte de datos pueden estar integrados en uno o más dispositivos comunes, tales como un circuito integrado de aplicación específica o un sistema en un chip.

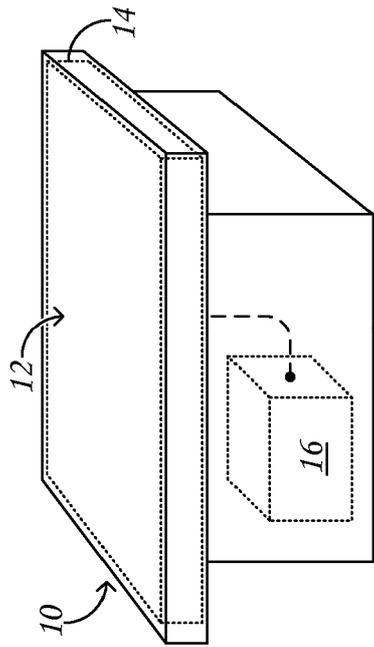
30 La figura 9 también muestra un aspecto del subsistema de soporte de datos en forma de medios 134 extraíbles legibles por ordenador, que pueden usarse para almacenar y/o transferir datos y/o instrucciones ejecutables para implementar los métodos y procedimientos descritos en el presente documento.

35 Ha de comprenderse que las configuraciones y/o enfoques descritos en el presente documento son a modo de ejemplo, y que estas realizaciones específicas o ejemplos no deben tenerse en consideración en un sentido limitativo, dado que son posibles numerosas variaciones. Las rutinas o métodos específicos descritos en el presente documento pueden representar una o más de cualquier número de estrategias de procesamiento. Como tal, pueden realizarse diversas acciones ilustradas en la secuencia ilustrada, en otras secuencias, en paralelo, o en algunos casos, omitirse. Del mismo modo, el orden de los procedimientos anteriormente descritos puede cambiar.

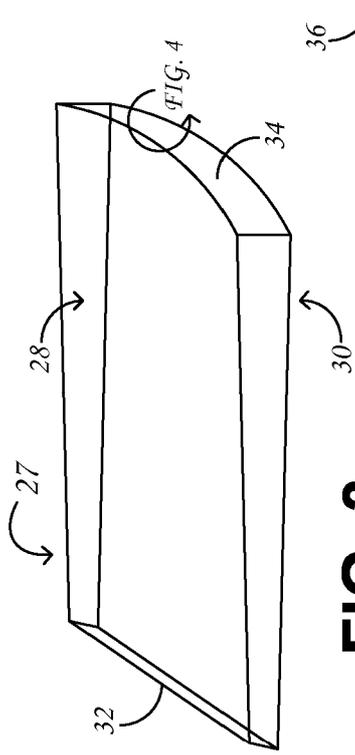
40 La materia de la presente divulgación incluye todas las combinaciones y subcombinaciones novedosas y menos obvias de los diversos procedimientos, sistemas y configuraciones, y otras características, funciones, acciones, y/o propiedades dadas a conocer en el presente documento, así como todos y cada uno de los equivalentes de las mismas.

**REIVINDICACIONES**

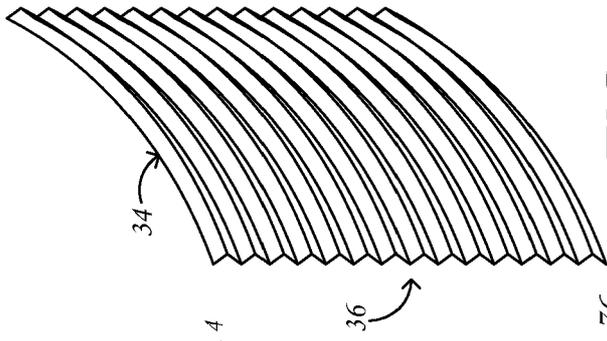
1. Sistema de detección de imágenes, que comprende:  
una retroiluminación (18);  
una superficie (12) de visualización;
- 5 una válvula (22) de luz;  
un detector (38) colocado para detectar la luz que se desplaza desde un objeto (40) a través de la válvula (22) de luz;  
una guía (27) de luz con forma de cuña colocada de manera intermedia ópticamente entre la superficie (12) de visualización y el detector (38); y
- 10 un controlador (16) configurado para provocar que la válvula de luz visualice de manera secuencial una serie de patrones de mejora de la resolución para bloquear de manera secuencial la luz procedente de diferentes partes del objeto (40), determinar un zona de objeto en la superficie de visualización en donde se ubica el objeto, confinar la visualización secuencial de la serie de patrones de mejora de la resolución a la zona de objeto e integrar la luz detectada por el detector en diferentes momentos durante la visualización secuencial de los patrones de mejora de la resolución.
- 15
2. Sistema de detección de imágenes según la reivindicación 1, que comprende, además, uno o más emisores (72) de infrarrojos configurados para producir una o más bandas de luz de referencia que van a reflejarse en el objeto (40) y a través de la válvula (22) de luz mientras que la válvula de luz visualiza de manera secuencial la serie de patrones de mejora de la resolución.
- 20
3. Sistema de detección de imágenes según la reivindicación 1, en el que los patrones de mejora de la resolución incluyen un bloque de repetición espacial de N grupos de píxeles, y en el que, para N tramas secuenciales, un grupo de píxeles diferente en el bloque se abre para permitir que la luz se desplace desde el objeto hasta el detector mientras que el resto de grupos de píxeles en el bloque se cierran para bloquear la luz que se desplaza desde el objeto hasta el detector (38).
- 25
4. Sistema de detección de imágenes según la reivindicación 3, en el que el controlador (16) integra la luz detectada por el detector durante N tramas secuenciales.
5. Sistema de detección de imágenes según la reivindicación 1, en el que la válvula (22) de luz está configurada para modular la luz de imagen en una imagen de visualización visual proporcionada a la superficie (12) de visualización.
- 30
6. Sistema de detección de imágenes según la reivindicación 1, en el que la guía (27) de luz con forma de cuña incluye una cara (28) frontal orientada hacia la superficie (12) de visualización, una cara (30) trasera orientada en sentido contrario a la superficie (12) de visualización, un lado (32) más delgado, y un lado (34) más grueso, teniendo el lado más grueso un conjunto de facetas; y en el que la luz reflejada desde el objeto en la superficie (12) de visualización se desplaza en la guía (27) de luz con forma de cuña a través de la cara frontal de la guía de luz con forma de cuña y la refleja en el conjunto de facetas antes de desplazarse fuera del lado más delgado de la guía de luz con forma de cuña hasta el detector (38).
- 35
7. Método de mejora de la resolución de obtención de imágenes de entrada en un elemento de visualización táctil que incluye una retroiluminación (18) y una guía (27) de luz con forma de cuña que incluye un conjunto de facetas, comprendiendo el método: bloquear de manera secuencial la luz de referencia reflejada desde diferentes partes de un objeto (40) con una serie de patrones de mejora de la resolución visualizados entre el objeto y la guía (27) de luz con forma de cuña; determinar un zona de objeto en una superficie (12) de visualización del elemento de visualización táctil en el que se ubica el objeto y confinar el bloqueo secuencial de luz de referencia con la serie de patrones de mejora de la resolución a la zona de objeto; detectar la luz de referencia filtrada por la serie de patrones de mejora de la resolución, que se desplaza a través de la guía (27) de luz con forma de cuña, y reflejar el conjunto de facetas dentro de la guía (27) de luz con forma de cuña; e integrar la luz de referencia detectada al tiempo que se visualizan diferentes patrones de mejora de la resolución de la serie de patrones de mejora de la resolución entre el objeto y la guía (27) de luz con forma de cuña.
- 40
- 45
8. Método según la reivindicación 7, que comprende, además, modular la luz de imagen por medio de una válvula (22) de luz en una imagen de visualización visual proporcionada a una superficie (12) de visualización del elemento de visualización táctil.
- 50
9. Método según la reivindicación 7, que comprende, además, recibir, en una cara (28) frontal de la guía (27) de luz con forma de cuña, luz de referencia que se refleja desde el objeto (48) en una superficie (12) de visualización del elemento de visualización táctil antes de reflejar la luz de referencia desde el conjunto de facetas dentro de la guía (27) de luz con forma de cuña.
- 55



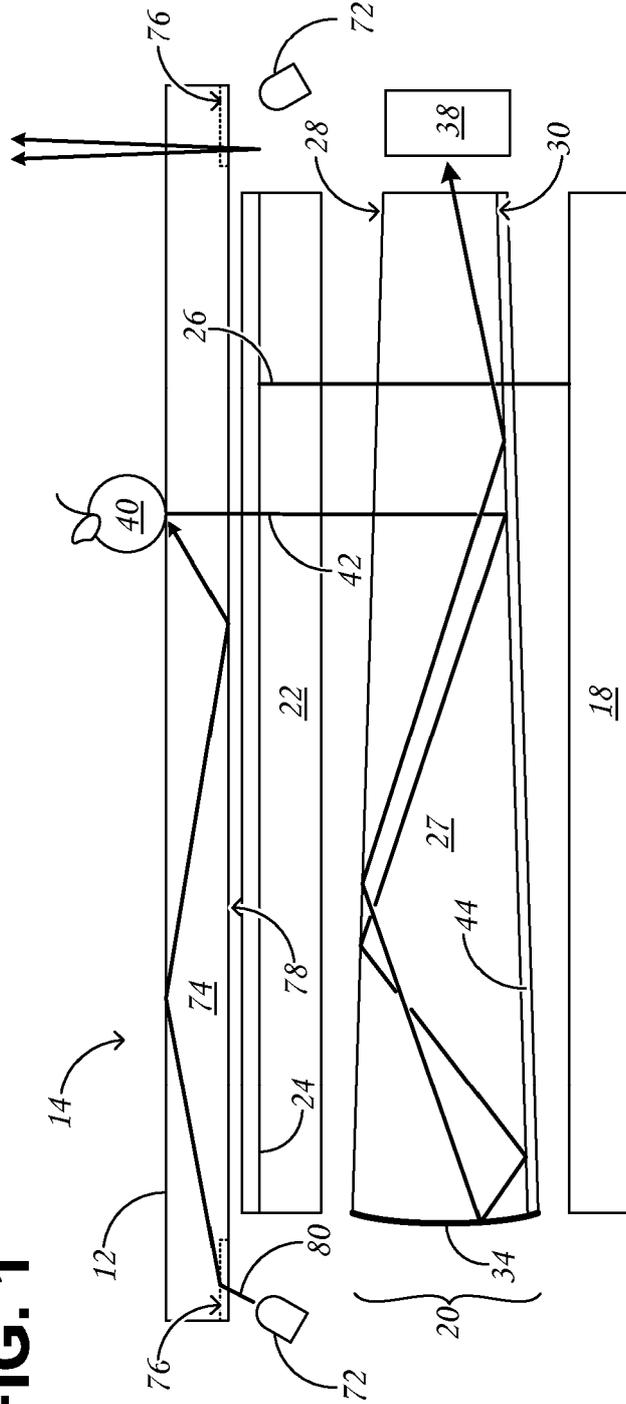
**FIG. 1**



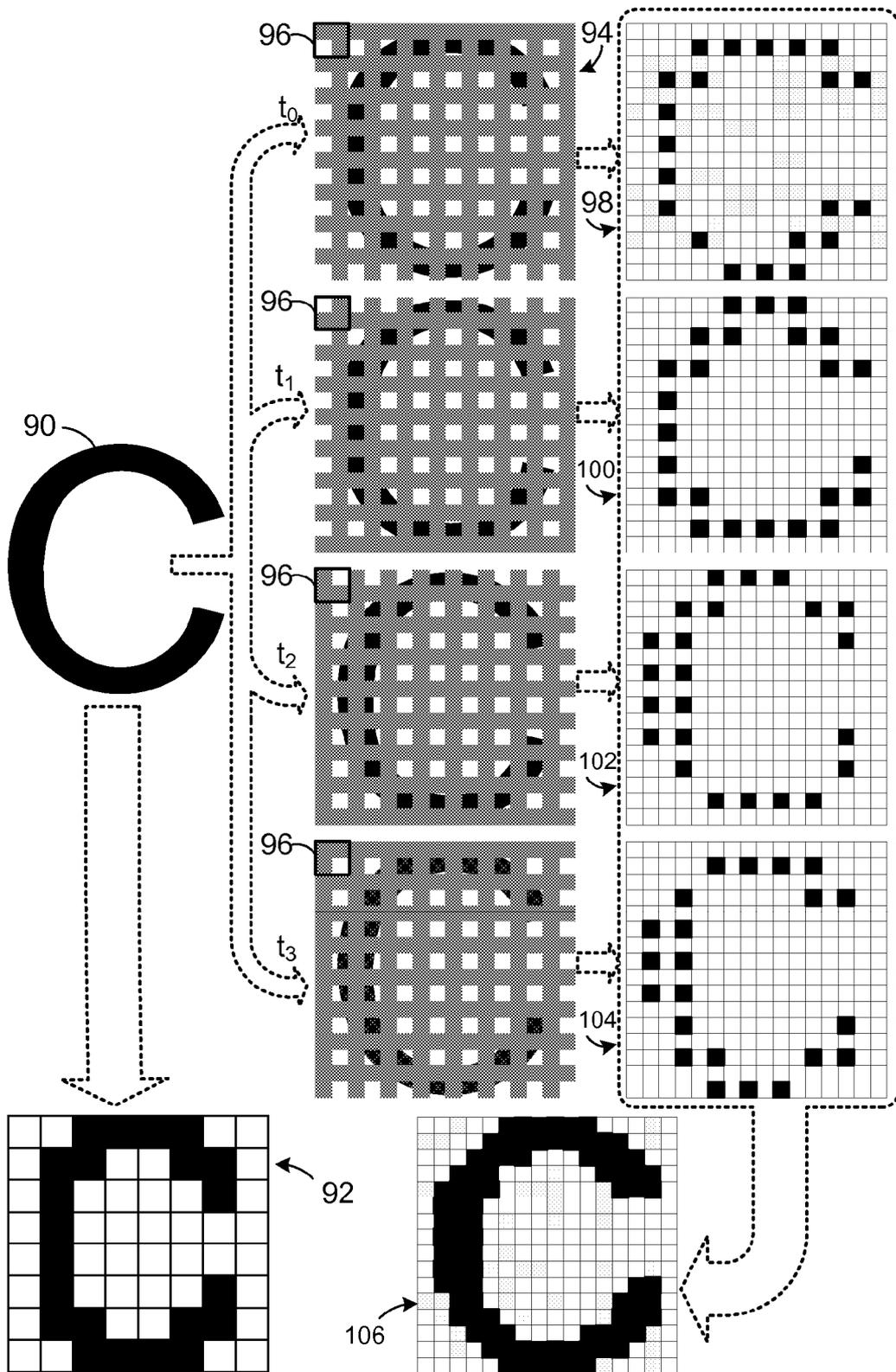
**FIG. 3**



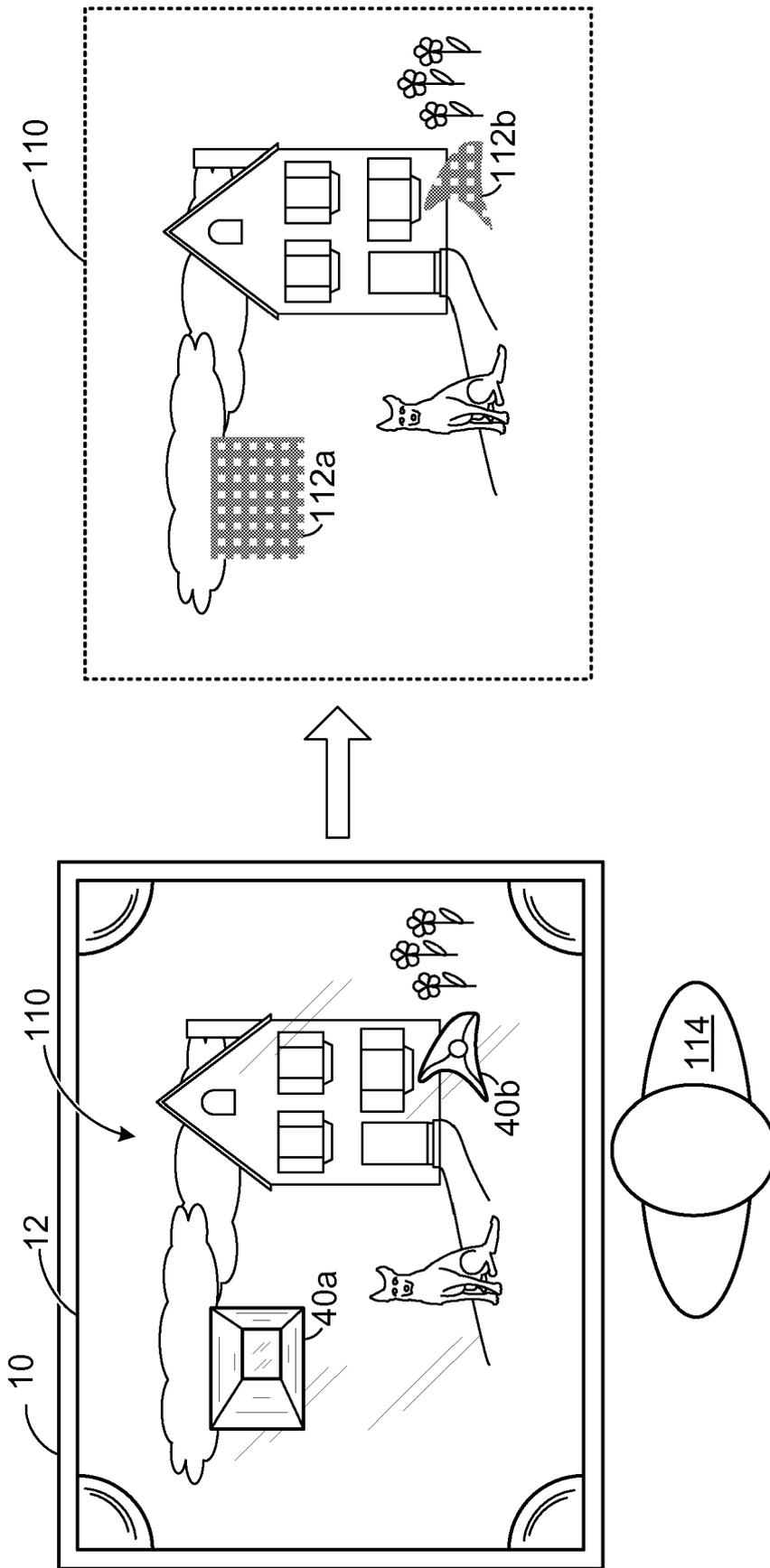
**FIG. 4**



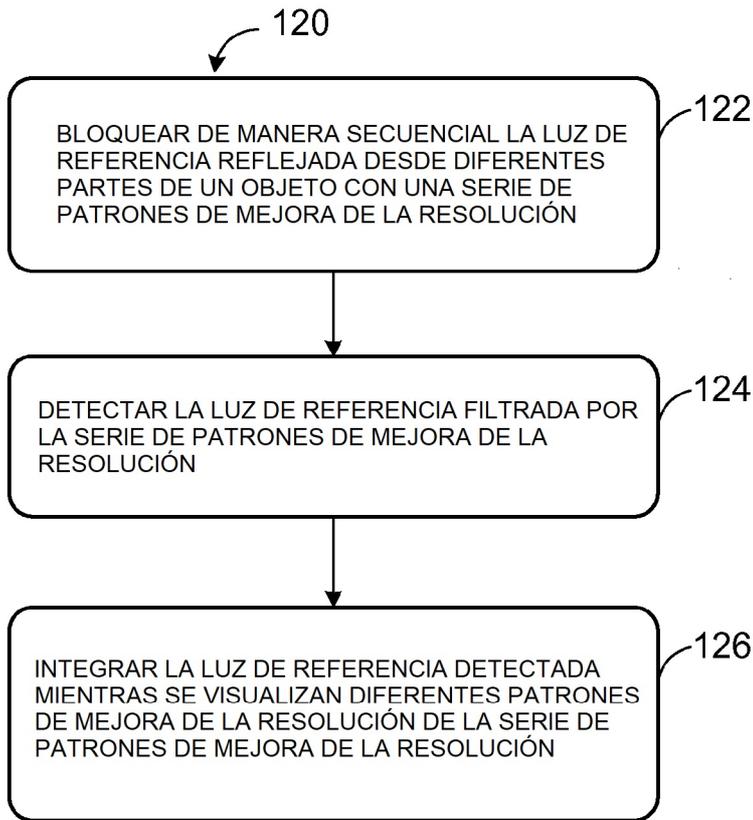
**FIG. 2**



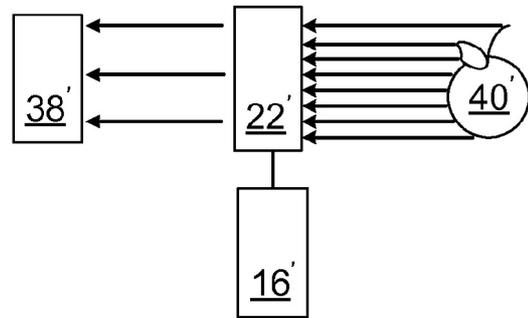
**FIG. 5**



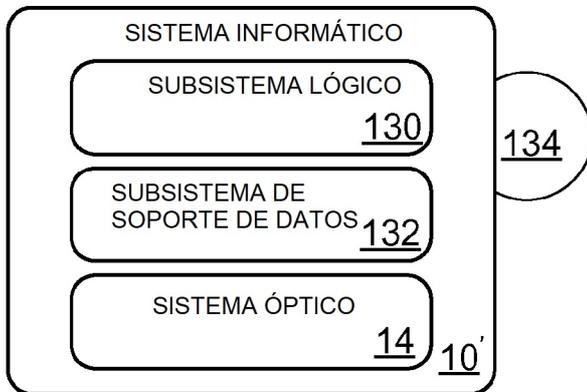
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**