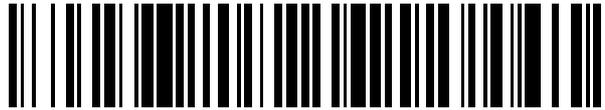


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 316**

51 Int. Cl.:

H04N 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2003 E 03716585 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 1488630**

54 Título: **Búsqueda de alta velocidad en información de video grabado para la detección de movimiento**

30 Prioridad:

14.03.2002 US 364874 P

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

28.08.2015

73 Titular/es:

**UTC FIRE & SECURITY AMERICAS
CORPORATION, INC. (100.0%)
8985 Town Center Parkway
Bradenton, FL 34202, US**

72 Inventor/es:

**TAYLOR, ERIC L. y
SEAGO, ROBERT ALAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 544 316 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

Búsqueda de alta velocidad en información de video grabado para la detección de movimiento

Solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de U.S. Nº 60/364.874 presentada el 14 de Marzo de 2002.

Aviso de Derechos de Autor

10 © 2002-2003 General Electric Company. Una porción de la descripción de este documento de patente contiene material que está sujeto a la protección de derechos de autor. El propietario de los derechos de autor no tiene ninguna objeción a la reproducción facsímil por parte de cualquiera del documento de patente o de la descripción de la patente, tal como aparece en el archivo o en los registros de patente de la Oficina de Patentes y Marcas, pero de lo contrario se reserva todos los derechos de autor sean cuales sean. 37 CFR § 1.71(d).

Sector técnico

15 Esta solicitud pertenece a la grabación de video digital y, más específicamente, se refiere al aumento de la velocidad de búsqueda en una información de video grabado para encontrar regiones en las que se detectó movimiento en el momento de la grabación.

Antecedentes de la invención

20 Los Grabadores de Video Digitales (DVRs – Digital Video Recorders, en inglés) son comúnmente utilizados con cámaras de video y monitores asociados por parte de la industria de la seguridad para monitorizar y grabar sitios bajo vigilancia. Un DVR puede típicamente grabar datos desde varias cámaras de video simultáneamente durante varios días o varias semanas. Todos los datos de video son grabados en formato digital sobre un medio digital, tal como una unidad de disco duro, que reemplaza al tradicional grabador de cinta de videocasete (VCR – Video Cassette tape Recorder, en inglés).

25 Una ventaja de un DVR sobre un VCR es que los datos de video grabados en un DVR son directamente accesibles si la posición de los datos en el medio digital es conocida. En otras palabras, se puede acceder directamente a un área deseada de los datos almacenados para su visualización, más o menos, mientras que con un VCR el usuario tiene que rebobinar o reproducir la cinta hasta la posición en la cual se han almacenado los datos antes de que los datos de video puedan ser visualizados.

30 La capacidad de acceder directamente a los datos grabados rápidamente en un DVR ha llevado a su vez a varios métodos de búsqueda de datos en DVRs, incluyendo un índice de fecha / hora, eventos de alarma, y texto asociados con el video. Un ejemplo de texto asociado con el video es la información de transacción de un Cajero Automático (ATM – Automatic Teller Machine, en inglés) almacenada junto con el video de una persona utilizando un dispensador de efectivo en un ATM. Los datos de la transacción pueden ser utilizados para encontrar rápidamente el video asociado. Un evento de alarma podría ser, por ejemplo, la apertura (o cierre) de una puerta, ventana o caja de seguridad.

35 Un DVR típicamente incluye capacidad de detección de movimiento en video (VMD – Video Motion Detection, en inglés) que interpreta como movimiento los cambios en el tiempo de las escenas de video. La VMD se lleva a cabo en tiempo real, mientras los datos de video se están visualizando o grabando. Típicamente esta capacidad de VMD incorporada se utiliza para alertar al usuario de DVR de un movimiento inesperado o simplemente para mejorar la eficiencia de la grabación. La eficiencia de la grabación se mejora grabando sólo cuando se detecta movimiento por parte del sistema o a una mayor velocidad cuando se detecta movimiento. Esta aplicación de la VMD ha sido común en la industria de la seguridad durante muchos años.

45 Como ilustración, se conocen sistemas de seguridad comerciales que permiten al usuario configurar o seleccionar parámetros de detección de movimiento específicos. Se utiliza típicamente un patrón de mallado rectangular para definir “zonas” substancialmente contiguas pero no superpuestas en una escena de video o visión de cámara. Tal mallado puede definir, por ejemplo, 16 por 16, o un total de 256 zonas. Algunos sistemas permiten la selección de zonas específicas para la detección de movimiento. También se conoce la selección del tamaño de una o más zonas, etc.

50 La VMD ha sido utilizada ahora en DVRs en la industria de la seguridad para realizar una búsqueda de movimiento en datos grabados durante un periodo de tiempo seleccionado. Lo que sigue es un ejemplo de una situación en la cual se ejecuta tal aplicación de búsqueda. Cuando un artículo ha sido robado en algún momento durante el día anterior y una cámara de vigilancia grabó la escena del robo, un usuario activa VMD en el DVR para buscar cualquier movimiento en la región o zona específica en la que el propio artículo había estado situado, y reproduce hacia atrás sólo los instantes durante los cuales podría haberse producido el robo. El usuario puede típicamente ajustar las fronteras o parámetros de búsqueda mediante VMD que especifican el área de una escena en la cual

realizar la búsqueda de movimiento (parámetros espaciales), tal como las zonas descritas anteriormente, y un periodo de hora / fecha al cual limitar la búsqueda (parámetros temporales).

5 Una búsqueda / reproducción hacia atrás mediante VMD centrada de este tipo ahorra potencialmente al usuario mucho tiempo debido a que, sin ella, una búsqueda de este tipo era realizada por un usuario reproduciendo mediante VMD todos los datos de video grabados durante el día anterior para buscar el movimiento que representa la grabación del robo. Así la VMD ayuda al usuario encontrando el movimiento en los datos grabados, pero requiere el procesamiento de todos los datos de video en los cuales podría encontrarse movimiento. Tal búsqueda mediante VMD es por lo tanto relativamente lenta y típicamente requiere un potente procesador de VMD. Continúa siendo necesario, por lo tanto, mejorar la grabación, búsqueda y reproducción hacia atrás del video digital, para reducir los costes de tiempo y procesamiento necesarios para localizar y reproducir una región (en el tiempo y/o en el espacio) en la que se detectó movimiento.

Compendio de la invención

15 Un objeto de la invención es permitir que un DVR realice una búsqueda de movimiento más rápida en datos de video grabados. Un aspecto de la invención es un método de almacenamiento de datos de video digitales para facilitar una rápida búsqueda para encontrar movimiento.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un mallado para búsqueda de movimiento en un video superpuesto sobre una imagen de video de un aparcamiento.

La Fig. 2 es un diagrama conceptual de un campo de video rectangular dividido en zonas discretas.

20 La Fig. 3 ilustra una estructura de datos digitales que soporta una rápida búsqueda para encontrar zonas del campo de la figura 2 que son identificadas mostrando movimiento.

La Fig. 4 es un diagrama conceptual de datos digitales que representa una serie temporal de campos de video divididos en zonas discretas con el propósito de detección de movimiento en el video.

25 La Fig. 5 ilustra datos digitales que soportan una rápida búsqueda para determinar qué campos en la secuencia temporal de la figura 4 son identificados mostrando movimiento.

Descripción detallada de realizaciones preferentes

30 Durante la grabación de los datos de video, un aparato de VMD basado en la técnica anterior se utiliza para marcar áreas en una escena de cámara para buscar movimiento de campo en campo. La técnica anterior para un procesador de VMD utilizado en un DVR típicamente divide cada escena de cámara en una matriz de "zonas", desde 4 zonas (una matriz de 2 x 2) hasta 256 zonas (una matriz de 16 x 16). La matriz puede ser más grande. Un DVMRe (Grabador Multiplexador de Video Digital-Con capacidad de Ethernet y listo para conexión a Internet – Digital Video Multiplexer Recorder-Ethernet capable and Internet ready, en inglés) fabricado por Kalatel Inc. es un instrumento que desempeña tales funciones. Los datos de video obtenidos por el DVMRe puede ser visualizados en un PC en el cual hay almacenado un software WaveReader™, también de Kalatel Inc. El software WaveReader™ permite la visualización de datos de video en directo o grabados obtenidos por el DVMRe.

La Fig. 1 muestra una imagen de ejemplo de un aparcamiento, en cuya imagen está superpuesta una matriz de 16 x 16 de 256 zonas rectangulares. El usuario puede seleccionar qué zonas monitorizar en busca de movimiento, seleccionar sensibilidad, etc.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención, en una realización actualmente preferente, en el momento en que se están grabando datos de video, a cada zona se le asigna un único bit para indicar la presencia o ausencia de movimiento en esa zona, según se determine mediante las técnicas de VMD y equipos conocidos de acuerdo con los parámetros de detección de movimiento seleccionados por el usuario. Por ejemplo, en el caso de una matriz de zonas de 16 x 16, se crean así 256 bits (32 bytes de 8 bits) de datos para cada campo del video con el fin de registrar la presencia o ausencia de movimiento en cada zona. Estos "bits de movimiento" son almacenados con los datos de video digital para ese campo, por ejemplo, en una cabecera de ese campo del video. El número total de bits de movimiento comprende muchos menos datos que los datos del video digital original.

45 Para más ilustración, la Figura 2 es un diagrama conceptual de un campo de video 20 rectangular dividido en zonas discretas, por ejemplo, las zonas 22, 24. El campo 20 tiene cuatro filas A – D y 16 columnas con el propósito de ilustración, para un total de 64 zonas. Dependiendo de la resolución de los datos de video, cada zona puede consistir en múltiples píxeles. Por ejemplo, la zona 24 está agrandada en 26 para mostrar que consiste en 4 x 5 píxeles. En la Figura 2, las zonas seleccionadas, por ejemplo las zonas 28, 29 están sombreadas para indicar que se ha detectado movimiento en esas zonas en la grabación de video.

La Figura 3 ilustra una estructura de datos simple en la cual sólo se asigna una ubicación de bit para cada zona (sólo se muestra la fila "C"). Aquí, las ubicaciones de bit 32 (existen tres) que corresponden a las zonas de la fila "C"

en las que se ha detectado movimiento están ajustadas al "1" binario mientras que los bits restantes de la estructura 30 están ajustados al "0" binario. Puede aplicarse el mismo principio a las otras filas del campo 20 para formar correspondientes estructuras de datos. Para encontrar movimiento rápidamente, en lugar de realizar una búsqueda en toda la grabación de video, sólo es necesario realizar la búsqueda en los relativamente pocos bits de las estructuras de datos 30. Estos bits se denominan en esta memoria y en las reivindicaciones dependientes metadatos o datos de movimiento, para distinguirlos de los datos de imagen o video subyacentes.

En una implementación de la invención, puede realizarse una búsqueda en los bits de movimiento registrados para encontrar los datos del video que se representa en un área de la escena de cámara definida por el usuario en la que se produjo el movimiento, estando al área definida por zonas específicas. Debido a que los datos de bits de movimiento son muchos menos y mucho más simples que los datos de video, puede efectuarse una búsqueda mucho más rápida y mucho más simple. Además, la búsqueda puede ser efectuada sin el uso de procesamiento mediante VMD.

En una implementación más avanzada de la invención, puede efectuarse una búsqueda incluso más rápida que la efectuada mediante la más simple implementación descrita anteriormente, mediante un simple procesamiento adicional de los bits de movimiento en el momento de la grabación. Los bits de movimiento para cada cámara están relacionados mediante un "OR" lógico con otros bits de movimiento de la misma cámara tanto en el dominio espacial como en el dominio del tiempo. Los bits relacionados con OR son efectivamente datos de resumen para cada cámara para periodos de tiempo más grandes y para áreas espaciales más grandes que cubren varias zonas, y resultan en una búsqueda en muchos menos datos de video. La búsqueda en bits relacionados con OR es por ello mucho más rápida y se utiliza para encontrar una región general de interés, en el tiempo y en el espacio, que incluye movimiento, especificada por los parámetros de búsqueda del usuario. A continuación, sólo es necesario efectuar la búsqueda en esa región de interés para encontrar el campo o los campos real o reales de datos de video con movimiento.

Pueden utilizarse múltiples niveles jerárquicos de bits relacionados con OR, en el espacio y en el tiempo, para reducir aún más los datos de búsqueda y para encontrar regiones de interés más rápidamente y con menos procesamiento total. Por ejemplo, una estructura de datos de movimiento puede tener un bit correspondiente a cada campo a lo largo del tiempo. A treinta cuadros por segundo, diez segundos de video requerirían sólo 300 bits de estos "metadatos", con un bit por campo, para encontrar movimiento rápidamente. Para cada campo o momento en los que se ha detectado movimiento, el bit correspondiente en la estructura de datos es ajustado a un primer valor binario; y para cada campo o momento en el que no se ha detectado movimiento, los correspondientes bits en la estructura de datos son ajustados al valor binario opuesto. Sólo serían necesarias aproximadamente dos o tres instrucciones de máquina para buscar estos datos para encontrar los bits que indican movimiento.

La Figura 4 ilustra una aplicación de la invención a zonas espaciales a lo largo del tiempo. Muestra una serie temporal 40 de campos, por ejemplo, los campos 42, 44 y 46. Cada campo está dividido en zonas rectangulares, por ejemplo, la zona 48. En un campo, digamos el 46, las zonas en las que se ha detectado movimiento (indicadas mediante sombreado) pueden ser representadas mediante correspondientes bits en una estructura de datos simple tal como se explicó anteriormente con referencia a las Figuras 2 y 3. Asimismo, estos bits de movimiento en todo el campo pueden ser relacionados entre sí con OR (Booleana) para determinar un único bit que indica, para cada campo a lo largo del tiempo, si se ha detectado o no movimiento. Estos datos pueden ser recogidos en una estructura de datos 50 simple, como se muestra en la Figura 5. En esta memoria, cada bit corresponde a uno de los campos de la Figura 4. El primer bit 52 indica que se detectó movimiento en el campo 46, mientras que los siguientes dos bits 54, 56 indican ningún movimiento en los campos 44, 42 respectivamente. El bit 58 indica movimiento detectado en el siguiente campo, y así sucesivamente.

Cuando los datos registrados son trasladados a otros medios desde el medio grabado original la capacidad de búsqueda se mantiene y el nivel de búsqueda mantenido estará de acuerdo con la cantidad de datos transferidos.

Las ventajas de la presente invención son varias. En primer lugar, la búsqueda de movimiento en imágenes grabadas puede llevarse a cabo con mucha menos potencia de procesamiento que la consumida en la técnica anterior. En segundo lugar, la búsqueda de movimiento en imágenes grabadas puede ser llevada a cabo mucho más rápidamente que la efectuada en la técnica anterior. Los datos grabados mantienen su capacidad de búsqueda rápida si son transportados si los datos de movimiento descritos están incluidos en el archivo.

Resultará evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse muchos cambios a los detalles de las realizaciones anteriormente descritas sin separarse de los principios subyacentes de la invención. El alcance de la presente invención debe, por lo tanto, estar determinado sólo por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para búsqueda rápida de datos de video de una escena para encontrar movimiento en ella, comprendiendo el sistema: un sistema de grabación de video para la grabación de datos de video digitales en cuadros de la escena, estando cada cuadro dividido en regiones; medios para la detección de movimiento en las regiones de datos de video digitales; medios para la creación de datos de movimiento a partir de los medios de detección de movimiento, para distinguirlos de los datos de video, en respuesta a los medios de detección de movimiento, siendo los datos del movimiento almacenados como bits únicos para cada región del cuadro, indicando un "1" movimiento e indicando un "0" ningún movimiento o viceversa e indicando una ubicación en el espacio y/o en el tiempo de una región y cuadro en la cual o en el cual se detectó movimiento en los datos de video digitales; y medios para la búsqueda de los datos de movimiento para encontrar rápidamente el momento o índice en el cual se detectó el movimiento sin tener que buscar en los propios datos de video digitales grabados.
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los datos de movimiento son almacenados en la cabecera del video de los datos de video.
3. Un método para habilitar una búsqueda de alta velocidad en datos de video digitales almacenados en un medio legible mediante máquina para localizar regiones de movimiento que comprende las etapas de: realizar una búsqueda en los datos de video almacenados para la detección de movimiento; donde el movimiento se detecta identificando una ubicación de los datos de video almacenados en la que el movimiento fue detectado, creando una indicación de cada ubicación identificada en la que el citado movimiento fue detectado como datos de movimiento; y almacenando las indicaciones de cada ubicación identificada en la que el citado movimiento fue detectado en forma legible mediante máquina, siendo los datos almacenados como bits únicos para cada región del cuadro, indicando "1" movimiento e indicando "0" no movimiento o viceversa, e indicando una ubicación en el espacio y/o en el tiempo de una región y cuadro en la cual o el cual se detectó movimiento en los datos de video digitales.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye el almacenamiento de las indicaciones de movimiento legibles mediante máquina en la cabecera del video de los datos de video digitales almacenados.
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye el almacenamiento de las indicaciones de movimiento legibles mediante máquina en un registro separado de los datos de video digitales almacenados.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 en el que la etapa de búsqueda de los datos de video almacenados para detectar el movimiento está limitado a una o más zonas espaciales especificadas en los datos de video digitales.
7. Un medio de almacenamiento legible mediante máquina codificado con datos de imagen que define una grabación de video digital de un campo y también codificado con datos de movimiento asociados que definen un cuadro y región del cuadro en la cual se detectó movimiento mediante un proceso de detección de movimiento en video, para habilitar la búsqueda de los datos de movimiento en lugar de los datos de imagen para encontrar rápidamente las zonas en las cuales se detectó movimiento, siendo los datos de movimiento almacenados como bits únicos para cada región del cuadro, indicando "1" movimiento e indicando "0" no movimiento o viceversa, e indicando una ubicación en el espacio y/o en el tiempo de una región y cuadro en el cual se detectó movimiento en los datos de video digitales.
8. Un medio de almacenamiento legible mediante máquina codificado de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los datos de movimiento comprenden indicios de cada una de las citadas zonas del campo en las cuales se detectó movimiento.
9. Un medio de almacenamiento legible mediante máquina codificado de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los indicios de las zonas en las cuales se detectó movimiento comprenden al menos un bit.
10. Un medio de almacenamiento legible mediante máquina codificado de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los indicios de las zonas en las cuales se detectó movimiento comprenden un símbolo digital para cada zona del campo, en el que un estado del símbolo digital indica si se detectó movimiento o no en la zona correspondiente.

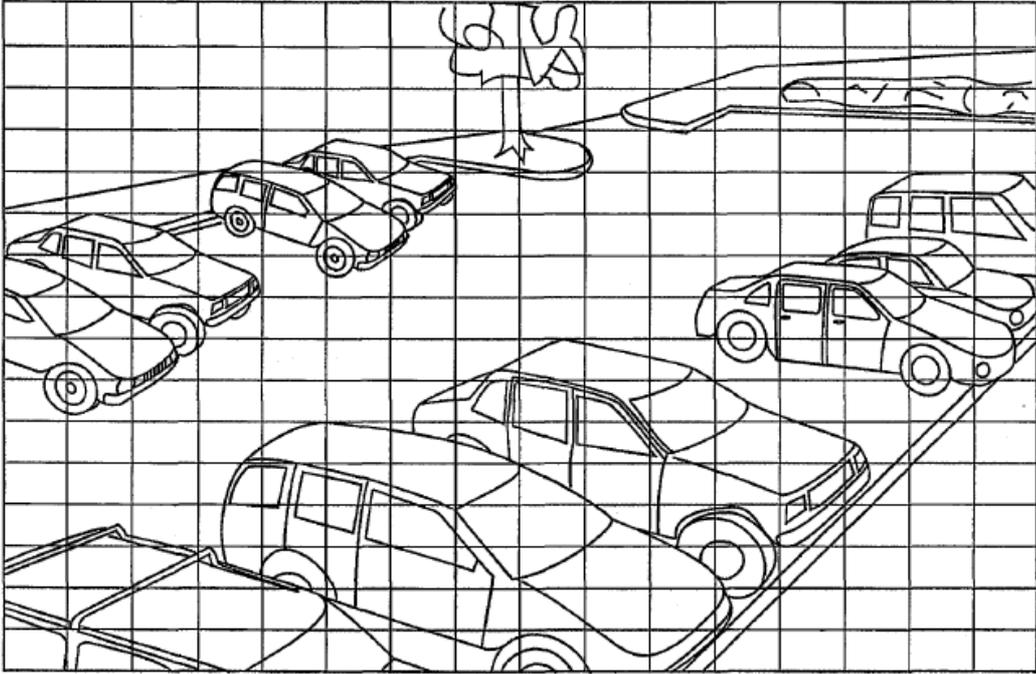


FIG. 1

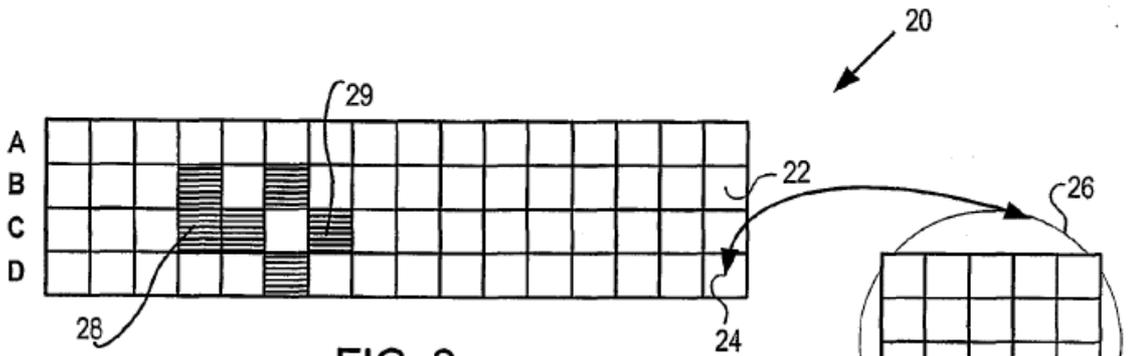


FIG. 2

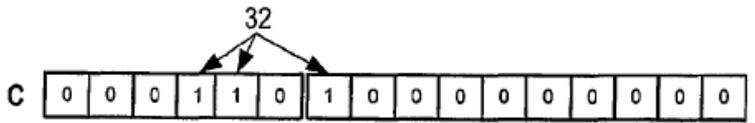


FIG. 3

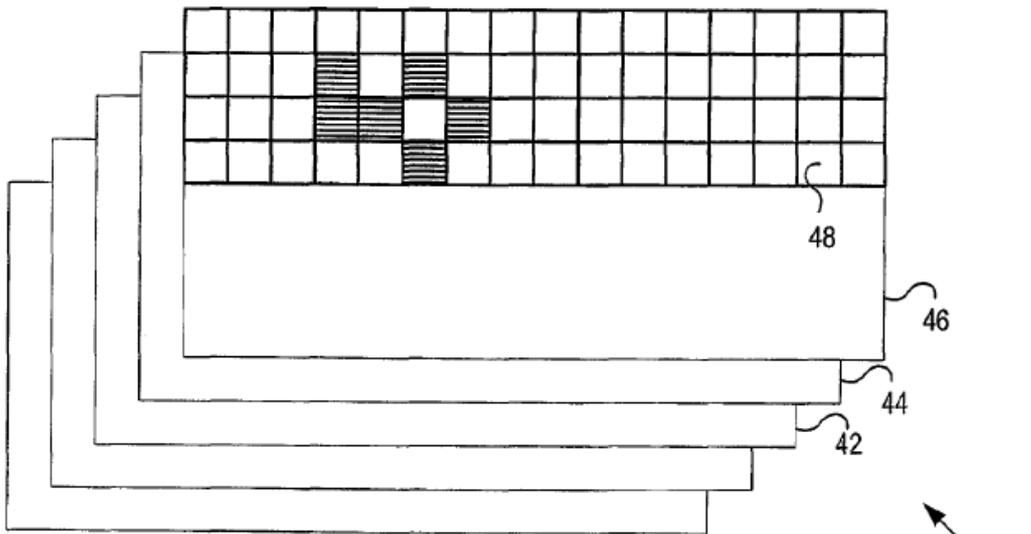


FIG. 4

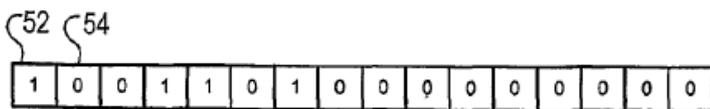


FIG. 5