

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 374**

51 Int. Cl.:

B41F 33/00 (2006.01)

B41F 33/14 (2006.01)

G06K 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2012 E 12166640 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2537677**

54 Título: **Sistema de observación de banda para rotativas**

30 Prioridad:

22.06.2011 DE 202011050535 U

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

10.06.2014

73 Titular/es:

**ELTROMAT GMBH (100.0%)
Herforder Strasse 249-251
33818 Leopoldshöhe, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÖNFELD, VOLKER y
VÖLLMECKE, DIRK**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 466 374 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

Sistema de observación de banda para rotativas.

5 La presente invención se refiere a un sistema de observación de banda para rotativas con una cámara, la cual se puede mover en dirección transversal por encima de una banda impresa en la máquina de imprimir y que puede ser controlada de tal manera por un dispositivo de control que, durante la producción en curso, capte de manera sincrónica con la repetición de la impresión una sección de la imagen impresa, y con un pantalla para reproducir la parte de la imagen impresa captada por la cámara durante la producción en curso.

10 Para la industria de las artes gráficas se conocen sistemas de observación de banda con los cuales se puede observar, durante la producción en curso, una sección seleccionada de la imagen impresa sobre la banda. Mediante la sincronización de la cámara con la repetición de la impresión se consigue que se pueda mostrar al operador de la máquina una imagen fija en un monitor, la cual reproduce la sección elegida de la impresión. Cuando durante la observación de esta sección se muestra que la impresión presenta determinados errores, por ejemplo errores de registro, entonces el operador de la máquina puede reajustar los ajustes correspondientes de la máquina de imprimir, por ejemplo el registro lateral o el registro longitudinal de los mecanismos entintadores individuales, con el fin de corregir los errores. De forma correspondiente se pueden reajustar, para eliminar otros tipos de errores, también otros parámetros de ajuste de la máquina de imprimir, por ejemplo el proceso de impresión (la fuerza con la cual los rodillos de los clichés de los diferentes registros de colores son presionados contra el material que se imprime).

20 Por el documento US 2008/297861 A1 se conoce un aparato de procesamiento de la imagen con una combinación de una cámara con resolución espacial y un espectrómetro para el análisis de una tira de control del color sobre una imagen impresa.

En el documento JP 2006 082501 A se describe colorímetro similar.

30 El documento EP 0 860 276 A1 describe un colorímetro con cabezales de medición que se pueden mover transversalmente sobre la banda de material que se imprime.

El documento EP-A-2 269 824 describe un sistema de observación de banda según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 La invención se plantea el problema de crear un sistema de observación de banda que permita una mejor vigilancia de la calidad de color de la impresión.

Este problema se resuelve según la invención mediante un espectrómetro, que se mueve conjuntamente con la cámara y orientado hacia la banda.

40 Con la ayuda del espectrómetro se puede registrar y vigilar, en un campo de análisis seleccionado, la calidad del color de la imagen impresa con una gran resolución espectral. Dado que el espectrómetro o por lo menos la parte sensible a la luz de este espectrómetro está dispuesto en la cámara de manera que se puede mover con ésta, la cámara se puede utilizar para la selección del campo de análisis en la imagen impresa así como también para el control de la posición del campo de análisis. De este modo se puede orientar el campo de análisis de manera selectiva sobre puntos críticos en la imagen impresa, para los cuales se exige una fidelidad del color especialmente grande de la reproducción. En caso de ser necesario, la parte de la imagen impresa seleccionada para el análisis espectral puede modificarse también durante la producción en curso, de manera que la calidad de color se puede analizar en un número en principio ilimitado de zonas distintas, en especial también de distinto color, de la imagen impresa. Cuando se demuestra al mismo tiempo que la composición espectral diverge de forma significativa del valor teórico para la zona de la imagen en cuestión, se puede interrumpir el proceso de impresión o se pueden reajustar los parámetros determinantes para la composición del color con la máquina de imprimir en curso.

55 En las reivindicaciones subordinadas se indican estructuraciones ventajosas de la invención.

Para la iluminación del punto de análisis para el espectrómetro está prevista preferentemente una fuente de flash. Esto hace posible, por un lado, una gran intensidad de luz, como la que se necesita para un espectrómetro, y hace posible además controlar de forma precisa el instante y la duración del muestreo de datos en el espectrómetro a través de la exposición.

60 A la cámara está asociada preferentemente también una fuente de flash. Las fuentes de flash para la cámara y el espectrómetro son controladas de manera sincrónica, de manera que emiten sus impulsos de flash de forma simultánea. Con ello se asegura que la posición del campo de análisis tiene, en el sentido de la marcha de la banda del material que se imprime, siempre una posición constante con respecto a la sección de imagen captada por la cámara.

65

5 Cuando el campo sensible del espectrómetro, que define el campo de análisis sobre la banda del material que se imprime, está situado dentro del campo de visión de la cámara, entonces se puede marcar directamente la posición del campo de análisis sobre la imagen de la cámara de observación que se muestra en la pantalla, ya sea mediante una marca generada sintéticamente o con la ayuda de uno o varios puntos de luz, que se proyectan sobre la banda con un puntero láser o similar.

10 Cuando el campo sensible del espectrómetro está situado fuera del campo de visión de la cámara, se puede controlar la posición del campo de análisis asimismo con la ayuda de la cámara, es decir mediante la observación de una imagen de referencia que tiene una fuerte relación espacial con el campo de análisis.

15 A continuación se explican con mayor detalle ejemplos de formas de realización sobre la base del dibujo, en el que:

la figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de observación de la banda según la invención;

la figura 2 muestra un bosquejo de principio de un espectrómetro en el sistema de observación de la banda según la figura 1;

la figura 3 muestra un ejemplo para la selección de un campo de análisis para el espectrómetro según una forma de realización de la invención;

la figura 4 muestra un ejemplo para la selección de un campo de análisis según otra forma de realización de la invención; y

la figura 5 muestra un diagrama temporal para la explicación del control, del espectrómetro y de una cámara durante la selección del campo de análisis con la forma de realización según la figura 4.

25 En la figura 1 se muestra una sección de la banda 10, la cual ha sido impresa en una rotativa y que se conduce, a través de diferentes rodillos de desviación y de guía 12, hacia un arrollamiento no mostrado. En la banda 10 está instalada una cámara 14, por ejemplo una cámara de matriz, la cual está dispuesta para fotografiar una sección rectangular de la imagen impresa sobre la banda 10. Un dispositivo de iluminación de flash correspondiente está integrado directamente en la cámara. La cámara 14 está conectada con un sistema de procesamiento de la imagen electrónico potente en un pupitre de control 16 del dispositivo.

30 La banda 10 es impresa en la rotativa con una imagen, la cual se repite a intervalos determinados (la repetición) es decir por lo menos después de cada giro completo de los cilindros de impresión. La cámara 14 está sincronizada, según el principio estroboscópico, de tal manera en la repetición que en cada foto individual digital que capta la cámara se fotografía la misma sección de imagen, de manera que en el pupitre de control 16 se obtiene en una pantalla 18, en la cual se reproducen las imágenes captadas consecutivamente, una imagen fija.

35 La cámara 14 se puede mover, sobre carriles 20, en dirección transversal de la banda 10 de manera que se puede variar la posición transversal de la sección de imagen fotografiada. Mediante la variación de la posición de fase de la secuencia de imágenes con respecto al repetición se puede variar también la posición longitudinal de la sección de la imagen.

40 La cámara 14 es pieza central de un sistema de observación de banda el cual sirve vigilar, de forma aleatoria, el resultado del proceso de impresión durante la producción en curso, de manera que el operador de la máquina puede intervenir en cualquier momento para corregir errores que aparezcan tales como errores de registro, variaciones del tono del color o similares.

45 La particularidad del sistema de vigilancia de banda aquí descrito consiste en que la cámara 14 está combinada con un espectrómetro 22, el cual toma parte del movimiento de la cámara 14 en la dirección longitudinal de los carriles 20, es decir de forma transversal con respecto de la banda 10. Un objetivo 24 del espectrómetro está dispuesto por el lado exterior en la carcasa de la cámara 14, en el ejemplo mostrado en el lado inferior, orientado hacia la banda 10, de manera que se puede captar el espectro de un punto de análisis limitado espacialmente de forma estrecha sobre la banda. Un apantallamiento no mostrado protege el objetivo 24 de la luz ajena así como de influencias perturbadoras por parte del sistema de iluminación perteneciente a la cámara 14. El objetivo 24 está conectado, a través de un cable conductor de luz 26, con otros componentes del espectrómetro, que están alojados en la carcasa de la cámara 14 y que por ello no son visibles en la figura 1.

50 En la figura 2 se muestra la estructura de principio del espectrómetro 22. El cable conductor de luz 26 está formado por un haz de un gran número de fibras ópticas y conecta el objetivo 24 con una desviación 28, en la cual el haz de fibras es subdividido en dos tramos 30, 32. El tramo 30 conduce a una fuente de flash 34, por ejemplo una lámpara de flash de arco corto, mientras que el tramo 32 conduce a una parte de análisis 36 del espectrómetro. La luz de la fuente de flash 34 llega, a través del tramo 30 y del cable de conducción de luz 26, al objetivo 24 y es enfocada sobre la banda 10 por su óptica sobre un punto relativamente pequeño, el llamado punto de análisis, de manera que

al mismo tiempo se mantiene el ángulo de incidencia estándar. La luz devuelta por el punto de análisis es captada por la óptica del objetivo 24 y es conducida al elemento de análisis 36, a través de las fibras del cable de conducción de luz 26 pertenecientes al tramo 32, donde la luz es descompuesta de forma conocida en un espectro y el espectro es captado con la ayuda de elementos optoelectrónicos. El espectro obtenido de esta manera puede ser transmitido entonces al pupitre de control 16 y ser mostrado allí, de forma adecuada, en la pantalla 18.

La posición del punto de análisis en dirección transversal en la banda 10 se puede ajustar mediante el control de la cámara 14. El ajuste de la posición del punto de análisis en el sentido de la marcha de la banda 10 tiene lugar mediante el control del tiempo de la fuente de flash 34, cuyo flash dispara el espectrómetro. De esta manera se puede escoger cualquier punto deseado sobre la banda de la imagen impresa para un análisis espectral detallado con la ayuda del espectrómetro 22.

En una forma de realización el objetivo 24 del espectrómetro está dispuesto de tal manera en la cámara 14 que el punto de análisis observado por el objetivo 24 está situado dentro del campo de visión de la cámara 14. Para esta forma de realización se explicará la forma de proceder durante la elección de la posición del punto de análisis sobre la base de la figura 3.

La figura 3 muestra un ejemplo para una imagen 38 impresa sobre la banda 10, en este caso un paisaje con montañas 40, nubes 42 y un sol 44 saliente. Hay que suponer que el amarillo del sol 44 debe ser sometido a un análisis espectral preciso. Un punto de análisis 46, es decir una zona sobre la banda 10 para la cual el objetivo del espectrómetro 22 es sensible, está dibujada mediante trazos en la figura 3 y se hace visible para el observador mediante marcas 48 ópticas. Dado que el objetivo 24 del espectrómetro está dispuesto en posición central debajo de la cámara 14, el punto de análisis 46 está situado en dirección horizontal en la figura 3 en el centro de la imagen 38. La posición vertical del punto de análisis 46 está determinada por la posición vertical y la inclinación del objetivo 24.

La imagen 38 es captada por la cámara 14 durante el flash estroboscópico del dispositivo de iluminación perteneciente a la cámara. Simultáneamente a este flash estroboscópico se genera también, con la fuente flash 34 del espectrómetro, un flash de manera que el espectro del punto de análisis 46 es captado en el instante en el cual el punto de mira, aquí por lo tanto el centro del sol 44, se encuentra en el campo sensible del espectrómetro.

Las marcas 48 ópticas se pueden intercalar de forma sintética en la imagen 38. En una forma de realización modificada están asignados al objetivo 24 del espectrómetro uno o varios indicadores luminosos (punteros láser), con los cuales se pueden proyectar sobre la banda 10 puntos de luz, por ejemplo en forma de marcas 48 triangulares. En el ejemplo mostrado en la figura 3 estos puntos de luz, es decir las marcas 38, fuera del punto de análisis 46, de manera que el espectro no puede ser falseado por la luz de los punteros láser.

En otra forma de realización el objetivo 24 del espectrómetro está dispuesto de tal manera que el punto de análisis 46 está situado fuera del campo de visión de la cámara 14.

Esta situación se muestra en la figura 4(A) en la cual el punto de análisis 46 se encuentra fuera (por debajo) de la imagen 38. Para la selección de la posición del punto de análisis con respecto a los formatos impresos sobre la banda 10 se intercala en este caso, en primer lugar, un punto de mira 50 en la imagen 38, por ejemplo exactamente en el centro de la imagen. En el sentido de la marcha de la banda 10, es decir en dirección vertical en la figura 4(A), este punto de mira tiene una distancia d , definida y conocida con precisión, con respecto al punto de análisis 46 de hecho, es decir en objetivo 24 de la zona observada.

Mediante el movimiento de la cámara 14 a lo largo de los carriles 20 y mediante la variación de la posición de fase de los flashes estroboscópicos de la cámara la imagen 38 es desplazada de tal manera que el punto de mira 50 es dirigido sobre la posición deseada del punto de análisis 46. El usuario da entonces la orden de que debe ser seleccionada la posición para el punto de análisis. Acto seguido se controla la fuente de flash 34 del espectrómetro de tal manera que capta un primer flash en un instante que está retardado de tal manera con respecto al ritmo de la cámara 14 que la banda 10 recorre durante este tiempo de retardo precisamente la distancia d .

Al mismo tiempo la fase de los flashes de la cámara 14 se desplaza de tal manera que los flashes de la cámara aparecen de nuevo simultáneamente con los flashes del espectrómetro. La consecuencia es que la sección de imagen captada por la cámara se desplaza y en la pantalla se ve una imagen de referencia 52, que está representada en la figura 4(B). El punto de análisis 46 está situado fuera de esta imagen de referencia, si bien tiene con respecto a la imagen de referencia, como antes, una relación espacial fija, de manera que sobre la base de la imagen de referencia 52 se puede comprobar si el punto de análisis se encuentra todavía en la posición deseada. Cuando, por ejemplo, a causa de una perturbación, la sincronización del espectrómetro con la repetición de la imagen impresa se vuelve inestable esto se puede reconocer por una "oscilación" o deriva de la imagen de referencia 52.

En el ejemplo mostrado en la figura 4(B) se intercala, para el control adicional, una versión reducida de la imagen 38, que se tomó inmediatamente antes de la selección del punto de análisis, arriba a la derecha en la imagen de referencia 52. La posición del borde inferior de la imagen de referencia 52 está indicada asimismo en la imagen

reducida, de manera que se puede captar de un golpe de vista qué zona de la imagen se ha seleccionado para el punto de análisis 46 y cuál debería ser la imagen de referencia correspondiente.

5 El desarrollo indicado arriba está representado en un diagrama de tiempo en la figura 5. La figura 5(A) muestra el ritmo de la impulso de flash de la cámara 14, y la figura 5(B) muestra los impulsos de flash del dispositivo de iluminación de flash 34 del espectrómetro. Durante la selección del punto de análisis el espectrómetro está inactivo, y los impulsos de flash de la cámara 14 generan la imagen 38 según la figura 4(A). El período T de estos impulsos corresponde, al mismo tiempo, al repetición de la impresión. Cuando el punto de mira 50 es orientado sobre la posición deseada se elige en el instante t_0 el punto de análisis 46. Acto seguido la fuente de flash 34 del espectrómetro genera un primer impulso, el cual está retardado el tiempo de retardo T_d con respecto al impulso de los impulsos de flash de la cámara. Los impulsos de flash de la cámara 14 son retardados al mismo tiempo un tiempo de retardo igual, de manera que el espectrómetro y la cámara emiten el flash en cada caso simultáneamente, de nuevo con el período T. Para cada flash del espectrómetro se capta un espectro del punto de análisis 46, mientras que simultáneamente se muestra la imagen de referencia 52 en la pantalla.

15 Aquí se ha supuesto, únicamente con propósitos de ilustración, que el espectrómetro genera en cada caso, transcurrido el período T, una nueva imagen y capta, por consiguiente, un nuevo espectro. Esto no es sin embargo obligatorio. Entre las diferentes mediciones del espectrómetro puede haber pausas discrecionalmente largas. Esencial es únicamente que las mediciones tengan lugar de forma sincrónica con los flashes de la cámara 14 durante la captación de la imagen de referencia 52. Es también imaginable que la captación de un espectro completo tenga lugar repartida a lo largo de varios ritmos de flash del espectrómetro, es decir que el espectro se muestrea a lo largo de un gran número de ritmos de flash.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de observación de banda para rotativas que comprende una cámara (14), la cual se puede mover en dirección transversal por encima de una banda (10) impresa en la máquina de imprimir y que puede ser controlada de tal manera por un dispositivo de control (16) que, durante la producción en curso, capte de manera sincrónica con la repetición de la impresión una parte de la imagen impresa, y una pantalla (18) para reproducir la parte de la imagen impresa captada por la cámara (14) durante la producción en curso, caracterizado porque comprende un espectrómetro (22), que se mueve conjuntamente con la cámara y orientado hacia la banda (10).
- 10 2. Sistema de observación de banda según la reivindicación 1, con una fuente de flash (34) para el espectrómetro (24).
- 15 3. Sistema de observación de banda según la reivindicación 2, en el que el espectrómetro presenta un objetivo (24), el cual está conectado, mediante unas fibras ópticas (26, 30, 32) con la fuente de flash (34) y una parte de análisis (36).
- 20 4. Sistema de observación de banda según la reivindicación 2 o 3, en el que el espectrómetro (22) es disparado por los flashes de la fuente de flash (34).
- 25 5. Sistema de observación de banda según la reivindicación 4, en el que otra fuente de flash está asociada con la cámara (14) y el dispositivo de control (16) está configurado para activar ambas fuentes de flash con la misma frecuencia y con una posición de fase fija.
- 30 6. Sistema de observación de banda según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de control (16) está configurado para activar ambas fuentes de flash de forma sincrónica, de tal manera que generen, respectivamente, unos flashes simultáneos.
- 35 7. Sistema de observación de banda según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un punto de análisis (46) sobre la banda (10), para el cual es sensible el espectrómetro (22), está situado dentro del campo de visión de la cámara (14).
- 40 8. Sistema de observación de banda según la reivindicación 5 o 6, en el que un punto de análisis (46) sobre la banda (10), para el cual es sensible el espectrómetro (22), está desplazado en el sentido de la marcha de la banda (10) una distancia (d) predeterminada con respecto al campo de visión de la cámara (14).
- 45 9. Sistema de observación de banda según las reivindicaciones 6 y 8, en el que el dispositivo de control (16) está configurado de manera que, tras la selección de la posición del punto de análisis (46) sobre la imagen impresa, retarde el ritmo de los flashes de la cámara (14) un tiempo de retardo (T_d), el cual corresponde al tiempo durante el cual la banda (10) continúa moviéndose una distancia (d) predeterminada.
- 50 10. Sistema de observación de banda según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de control (16) está configurado para intercalar un punto de mira (50), el cual indica la posición de un punto de análisis (46) para el espectrómetro, en la imagen captada por la cámara (14).
- 55 11. Sistema de observación de banda según la reivindicación 7, con una fuente de luz, que proyecta sobre la banda una marca (48) que indica la posición de un punto de análisis (46) con respecto a la imagen (38) impresa.

Fig. 1

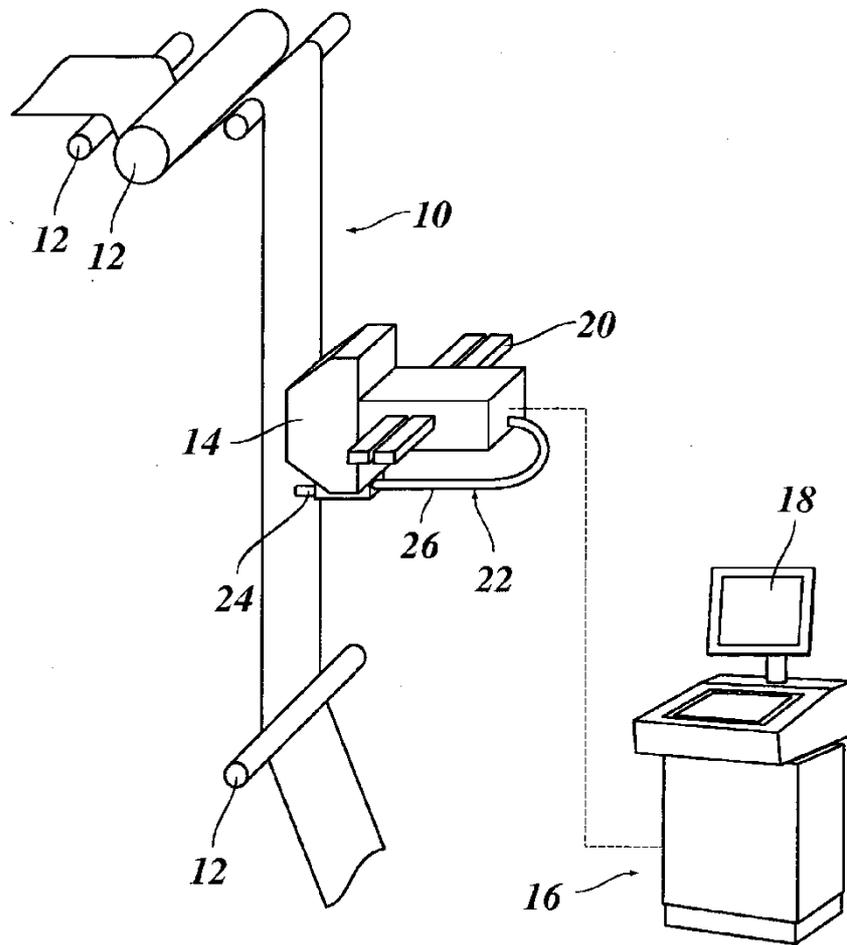


Fig. 2

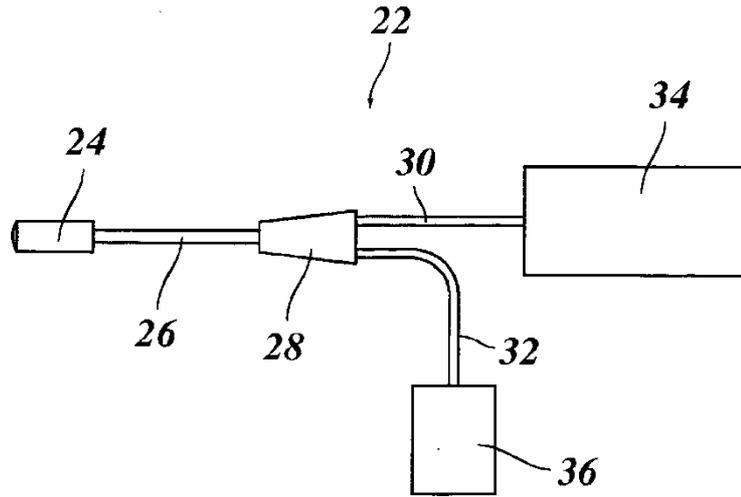


Fig. 3

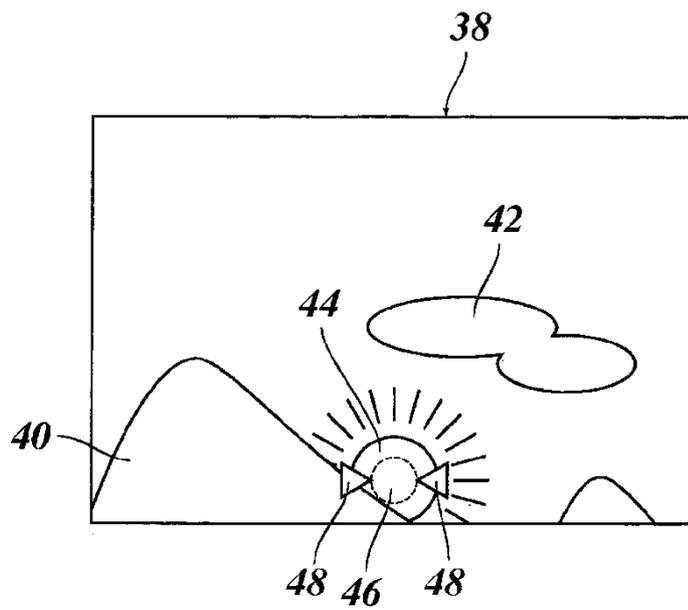


Fig. 4

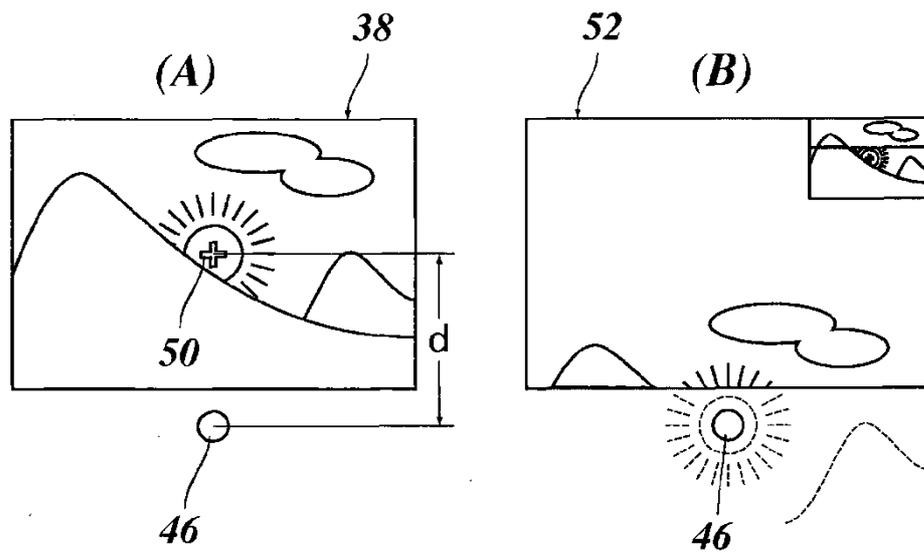


Fig. 5

