

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 463**

51 Int. Cl.:
G02B 27/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08151622 .1**
96 Fecha de presentación: **19.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2093603**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **PANTALLA DE VISUALIZACIÓN FRONTAL CON CONTROL DE BRILLO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.11.2011

73 Titular/es:
SAAB AB
581 88 Linköping, SE

72 Inventor/es:
Schön, Peter

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 463 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

Pantalla de visualización frontal con control de brillo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a dispositivos y vistas de presentación óptica. En particular, se refiere a pantallas de visualización frontal y a las maneras para controlar el brillo de la imagen que se muestra en la pantalla.

Antecedentes

10 Las pantallas y vistas de visualización frontal disponibles en el mercado en la actualidad presentan un gran tamaño y un precio caro. Esto las hace inadecuadas para pequeños aviones y helicópteros. La mayor porción de las pantallas no tienen ningún procedimiento particular para manejarlas con contrastes diferentes entre los símbolos superpuestos y la visión exterior.

El documento US 5.596.451 divulga un conjunto para producir una pantalla de visualización que incluye un modulador de luz espacial de tipo reflectante de la luz y una disposición de la iluminación para proporcionar una fuente de luz particular.

15 El documento US 7.015.876 divulga una pantalla de visualización frontal para un vehículo que contrasta con el parabrisas detrás de la pantalla. En una realización, el parabrisas está tintado para que contraste con el color de la pantalla de visualización frontal. En otras realizaciones, la imagen hacia adelante del vehículo es capturada y enviada a un control a la pantalla de visualización frontal. La pantalla de visualización frontal es modificada entonces para que tenga contraste con el entorno que se aproxima al vehículo.

20 El documento JP 2227340 divulga medios para cambiar un procedimiento de visualización de acuerdo con el estado de la vista hacia adelante observado por un medio de observación de vista hacia delante, en una pantalla de visualización frontal. Una porción de procesamiento de señales procesa la información que está siendo introducida del exterior, y determina el tipo, color, brillo o una posición de visualización de un símbolo que se va a visualizar para un operador, con lo cual genera como salida un requisito de señal para la pantalla a un tubo de rayos catódicos. Además, la vista hacia adelante fotografiada por una cámara de color es sometida a procesamiento de imagen, y cuando el color de un símbolo que se va a mostrar es el mismo que la vista hacia delante, la porción de procesamiento de señales modifica la posición de la visualización a una posición en la que el contraste sea fácil reconocer.

El documento US 2006.103.590 divulga un sistema de visualización móvil para un vehículo, en el que una fuente de luz cambia su intensidad de acuerdo con las condiciones de luz del citado campo de visión del conductor del vehículo.

30 El documento KR 2004.019.453 divulga un dispositivo para ajustar el color y el brillo de una pantalla de visualización frontal que comprende cámara con dispositivo acoplado por carga (CCD) para monitorizar las figuras visualizadas y una unidad de control para calcular el color y el brillo de la pantalla de visualización frontal por el cambio de una escena delantera monitorizada por la cámara CCD y para generar y emitir una señal de control.

35 El documento US 2007.018.887 divulga un sistema de pantalla que muestra polígonos semi-transparente mezclados con el color del terreno de fondo de la pantalla, pero estos polígonos pueden cambiar de color y ser puestos de relieve para que coincidan con el conocimiento y las advertencias estándar cuando se modifica el estado de amenaza.

40 El documento US 2006.024.1821 divulga un procesador configurado para controlar una unidad de proyección de LCD durante una actitud inusual de una aeronave, para producir un indicador de actitud de la aeronave y un símbolo de horizonte. El símbolo de horizonte divide el indicador de actitud en una primera región que tiene una primera característica de visualización y una segunda región que tiene una segunda característica de visualización diferente de la primera característica de visualización.

El documento US 2001.008.394 divulga una pantalla de visualización frontal que tiene una fuente de luz cuya intensidad se ajusta para que coincida con una intensidad detectada de la luz ambiental y la luminancia de la fuente de luz es controlada en función de la intensidad de la iluminación ambiente y de la iluminación controlada por la luz.

45 El documento US 4.977.401 divulga una pantalla de visualización frontal para indicar la actitud y el ángulo de trayectoria de vuelo verticalmente, la actitud en alabeo y, preferiblemente, la actitud de rumbo y el ángulo de la trayectoria de un vehículo. La información indicada se muestra como si la aeronave con la pantalla se encontrase situada en el centro de una esfera estable espacial imaginaria, con círculos de latitud y marcado de meridianos.

50 El documento EP 1 798 587 A divulga un sistema de pantalla de visualización frontal que comprende una fuente de imagen con una lente de proyección, en el que la citada lente proyecta una imagen en un difusor, formando una imagen intermedia en la superficie mate del difusor, comprendiendo además el sistema un primer espejo semi-transparente plano, dispuesto para reflejar la imagen intermedia hacia un espejo colimador semi-transparente frontal, combinando también el espejo colimador la citada imagen con el fondo.

El documento US 4 997 263 A divulga un sistema de pantalla de cristal líquido que utiliza una disposición óptica que está alineada de tal manera que la luz ambiental desde la dirección de la vista de un observador es canalizada detrás de la pantalla de cristal líquido para proporcionar iluminación trasera a la misma. Un iluminador está dispuesto para proporcionar iluminación adicional para la pantalla de cristal líquido, tal como se requiera. Un foto detector determina si la luz ambiental es inadecuada para el brillo requerido de la pantalla y opera a través de un circuito de control apropiado para conectar y desconectar el iluminador, tal como sea el caso, y para controlar el contraste de la pantalla de cristal líquido.

El documento WO 2007/092013 A divulga un sistema y procedimiento para procesar una señal de vídeo, que comprende asignar píxeles de un conjunto de píxeles a por lo menos uno de una pluralidad de contenedores en función del nivel de brillo asociado a cada píxel del conjunto de píxeles, conteniendo cada uno de la pluralidad de contenedores píxeles que tienen un nivel de brillo superior o inferior a un valor especificado, e identificando un valor de horizonte grueso que corresponde a un primero de los recipientes que incluye un número de píxeles que corresponde a un nivel de brillo.

Existe una necesidad de pantallas de visualización frontal no voluminosas, de bajo precio, adecuadas para su uso en vehículos pequeños, tales como aviones pequeños y helicópteros, y que tengan un sistema que proporcione un buen contraste entre los símbolos generados y el color del terreno de fondo.

Un objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un sistema de pantalla de visualización frontal, que incluye un medio para proporcionar un buen contraste entre los símbolos generados y la intensidad y el color del terreno de fondo, y, preferiblemente, sin agregar costos substanciales al sistema de pantalla de visualización frontal.

Sumario

En un vehículo provisto de un sistema de pantalla de visualización frontal, un observador, por lo general un piloto, observa el mundo exterior a través de un parabrisas y una pantalla de visualización frontal dispuesta en su línea de visión hacia adelante. Un rayo de luz de un objeto distante pasa a través del parabrisas y a continuación a través de la pantalla de visualización frontal hasta que alcanza el ojo del observador. Los símbolos de una fuente de imagen se reflejan a un espejo combinador transparente de la pantalla de visualización frontal y al observador le parece que se encuentra en el infinito (puede depender de la pantalla de visualización frontal particular utilizada). Sin embargo, un problema que puede ocurrir es que el mundo exterior comprenda objetos que son diferentes en color y brillo, lo que hace que algunos de los símbolos sean fáciles de ver. Por otro lado, algunos símbolos pueden ser muy difíciles de ver, debido a que el contraste es muy bajo.

El inventor se ha dado cuenta de que es posible contemplar este problema de diferencia de contraste de brillo entre el mundo exterior y los símbolos superpuestos de la pantalla de visualización frontal como un problema de lo que está por encima y por debajo de una línea de horizonte.

En un caso en luz diurna, los símbolos por encima de la línea de horizonte se muestran contra un fondo de cielo. Los símbolos por debajo de la línea de horizonte se muestran contra un fondo de mar azul oscuro o bosques de verde oscuro, o algún otro color de terreno, por lo general mucho menos brillante que el cielo.

En un caso de visión nocturna, el brillo total es menor, pero el sistema todavía puede proporcionar una diferencia marcada de brillo entre las porciones de un campo de visión de la pantalla de visualización frontal que corresponde al cielo, y las porciones del campo de visión que corresponden al suelo. El sistema de pantalla de visualización frontal está provisto preferentemente de medios para conectar y desconectar esta función de diferente intensidad de los símbolos por encima y por debajo del horizonte, de tal manera que el piloto pueda elegir, a su propia voluntad, hacer uso o no de hacer uso de la citada función.

En un vehículo tal como una aeronave, que puede ser un avión o un helicóptero, la posición de la línea de horizonte en la pantalla de visualización frontal no es fija. Dependiendo del ángulo de cabeceo y de la altura, la línea de horizonte se desplazará en la dirección arriba - abajo, y en función del ángulo de alabeo, la línea de horizonte se inclinará como se ve en la pantalla de visualización frontal.

El inventor también propone una solución para ajustar el brillo de los símbolos de manera que sea diferente en función de su posición relativa con la posición de la línea de horizonte en la pantalla de visualización frontal.

El sistema de pantalla de visualización frontal puede comprender, además, una disposición de control general de brillo, en la que se mide la luminosidad ambiental y el brillo de la fuente de imagen se ajusta en consecuencia.

El sistema de pantalla de visualización frontal puede comprender, además, un sensor de luz ambiental y un algoritmo que utiliza las lecturas de sensor del citado sensor para controlar la relación entre la intensidad de la imagen por encima y por debajo del horizonte. El algoritmo es una función de la luminosidad ambiental, generando la relación entre los niveles de intensidad.

De acuerdo con un primer aspecto, la solicitud divulga un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto, la pantalla generadora de imagen puede ser un Dispositivo Digital de Micro - espejos. La unidad de control de brillo puede estar dispuesta para controlar la modulación de impulsos del Dispositivo Digital de Micro - espejos.

- 5 De acuerdo con un tercer aspecto, la pantalla del generador de imagen del sistema de pantalla de visualización frontal puede ser una Pantalla de Cristal Líquido. La unidad de control de brillo puede estar dispuesta para controlar la transmitancia de cada píxel de la Pantalla de Cristal Líquido.

De acuerdo con un cuarto aspecto, como se define en la reivindicación 6, se proporciona un procedimiento de control de intensidad de símbolos en una pantalla de visualización frontal, para proporcionar un ajuste de intensidad de símbolos de los símbolos de una pantalla de visualización frontal, que comprende los siguientes pasos:

- 10 - calcular la posición de una línea de horizonte virtual en una pantalla de visualización frontal;
- trasladar la posición de la línea de horizonte virtual en la pantalla de visualización frontal a una posición correspondiente en una pantalla de fuente de imagen;
- determinar qué área de la pantalla de fuente de imagen corresponde al área por encima de la línea de horizonte virtual, y que área corresponde al área por debajo de la línea de horizonte virtual;
- 15 - modular la fuente de imagen para mostrar símbolos en el área por encima de la línea de horizonte virtual con una intensidad diferente a la que está modulada la fuente de imagen para mostrar los símbolos en el área por debajo de la línea de horizonte.

- 20 De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona el procedimiento de control de intensidad como se ha descrito más arriba, en el que la diferencia de intensidad es generada como una función que depende de las condiciones de luz ambiental.

Breve descripción de los dibujos

Otras características de la invención serán más evidentes con la consideración de la descripción que sigue y de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 25 la figura 1a muestra una vista general de un sistema de control de brillo para una pantalla de visualización frontal, de acuerdo con una primera realización de la invención;

la figura 1b muestra una vista general de un sistema de control de brillo para una pantalla de visualización frontal, de acuerdo con una segunda realización de la invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo que describe los pasos principales de un procedimiento para controlar el brillo de símbolo de los símbolos que aparecen en una pantalla de visualización frontal.

- 30 la figura 3a es un esquema gráfico simplificado adaptado para papel de una vista de observador ejemplar cuando se observa en una pantalla de visualización frontal de acuerdo con la técnica anterior durante el plan de vuelo.

la figura 3b es un esquema gráfico simplificado como en la figura 3a, pero como se ve en una maniobra de alabeo.

- 35 la figura 4a es un esquema gráfico simplificado adaptado para papel de una vista de observador ejemplar cuando se observa en una pantalla de visualización frontal provista de un sistema de control de brillo de acuerdo con una realización de la invención.

la figura 4b es un esquema gráfico simplificado como en la figura 4a, pero como se ve en una maniobra de alabeo.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 40 En una realización general, la invención como se define en la reivindicación 1 se refiere a un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo, que comprende una fuente de imagen dispuesta fuera del campo de visión deseado de un observador y en el que la intensidad de los símbolos mostrados es diferente dependiendo de sus posiciones percibidas en relación con la línea de horizonte. Un combinador parcialmente reflectante está dispuesto en el campo de visión del observador para hacer que una imagen de la fuente de imagen se combine con la vista del terreno exterior.

- 45 Una fuente de luz está dispuesta para proporcionar luz a una fuente de imagen. La fuente de imagen puede comprender una LCD o un Dispositivo Digital de Micro - espejos que está dispuesto para modular la luz de la fuente de luz, con lo que de esta manera hace que una imagen se combine con la vista del terreno exterior. Se dispone una unidad de control de brillo para controlar la modulación de la LCD o del Dispositivo Digital de Micro - espejos para proporcionar luminosidades diferentes en porciones diferentes de la imagen. En el caso de la pantalla de LCD, la unidad de control de brillo está dispuesta para controlar la transmitancia de cada píxel de la LCD. La unidad de control de brillo tiene entradas para introducir el ángulo de cabeceo y el ángulo de alabeo del vehículo, y está provista
- 50

de medios para calcular, en base a los citados ángulos de cabeceo y alabeo, la posición en la imagen de una línea de horizonte virtual, que corresponde a la línea de horizonte real tal como es percibida por el observador.

La unidad de control de brillo también está provista de un medio para calcular qué porciones de la imagen se encuentran por encima de la citada línea de horizonte virtual, y qué porciones se encuentran por debajo de la línea de horizonte virtual. La unidad de control de brillo controla, en base a los cálculos que se han mencionado, el brillo de los símbolos por encima de la citada línea de horizonte virtual que es diferente que el brillo de los símbolos por debajo de la línea de horizonte virtual.

La figura 1a muestra un esquema de sistema de un sistema de visualización de acuerdo con una primera realización de la invención. Un generador 180 de imagen es controlado desde dos unidades de control separadas, siendo las unidades de control una unidad de control 145 de intensidad de fuente de luz y un compensador 180 de intensidad de imagen. La unidad de control 145 de intensidad de fuente de luz está conectada al generador 150 de imagen y determina una intensidad completa de símbolos generados por el generador 150 de imagen.

El compensador 180 de intensidad de imagen también está conectado a, y recibe información de imagen de una unidad de generación de imagen 160 y un calculador de horizonte virtual 170. La unidad de generación de imagen 160 y el calculador de horizonte virtual 170 están conectados a otros sistemas de la aeronave y reciben señales de parámetros de vuelo de los mismos.

En base a las señales de los parámetros de vuelo, el calculador de horizonte virtual 170 calcula la posición de una línea de horizonte virtual de la pantalla de visualización frontal, que corresponde a la posición de la línea de horizonte real en la pantalla de visualización frontal, tal como es percibida por el observador, y siendo una buena aproximación de la misma.

A continuación, el compensador de intensidad de imagen 180 determina, en base a la posición en la pantalla de visualización frontal de la línea de horizonte virtual, la intensidad de los símbolos de información de vuelo y de las porciones de los símbolos de información de vuelo generados por la unidad de generación de imagen 160, y controla el generador 180 de imagen para modular la intensidad de la luz, de tal manera que tales símbolos y porciones de tales símbolos que aparecen por encima de la línea de horizonte virtual se muestren con toda su intensidad, y de tal manera que los símbolos y las porciones de los símbolos que aparecen por debajo de la línea de horizonte virtual se muestren con una segunda intensidad. La segunda intensidad es inferior a la primera intensidad.

El compensador 180 de intensidad de imagen se dispone de esta manera para controlar el generador 180 de imagen para generar un patrón de luz 143 de información de vuelo que corresponde a una imagen con una distribución de intensidad como se ha descrito con anterioridad. El patrón de luz 143 de información de vuelo se combina entonces con un patrón de luz 142 del entorno exterior utilizando la óptica 140 de la pantalla de visualización frontal dispuesta para mostrar una imagen combinada a los ojos del piloto 190, como es conocido por una persona experta en la técnica de las pantallas de visualización frontales.

La figura 1b muestra un esquema de sistema de un sistema de visualización de acuerdo con una segunda realización de la invención. Una porción proyectora 1, 2, comprende una fuente de luz 1 y una pantalla 2 de un generador de imagen elegido preferentemente entre componentes estándar, por ejemplo, los componentes estándar que normalmente forman parte de los proyectores digitales. La fuente de luz 1 puede ser, por ejemplo, una lámpara. La pantalla 2 del generador de imagen puede ser de un tipo transmissivo, por ejemplo, una Pantalla de Cristal Líquido (LCD) como se muestra en la figura 1, o puede ser de un tipo reflector, por ejemplo, un Dispositivo Digital de Micro-espejos (DMD), disponible, por ejemplo en la compañía Texas Instruments Incorporated, Texas, Estados Unidos, con el correspondiente cambio de posición de la fuente de luz 1.

La óptica de la pantalla de visualización frontal puede comprender elementos ópticos 3 - 7 para combinar los rayos de luz de la imagen de la fuente de imagen con rayos de luz 9 que representan el terreno exterior, de tal manera que una imagen combinada llegue a los ojos de un observador 10. La óptica puede ser una alternativa a otro tipo de disposiciones como es conocido por un experto en la técnica de las pantallas de visualización frontal.

La intensidad de la fuente de luz 1 está controlada por una unidad 101 de intensidad de fuente de luz que controla la intensidad de la luz de acuerdo con las condiciones de luz ambiental y / o la configuración del observador, tal como es determinada, por ejemplo, por la posición de un potenciómetro.

La pantalla 2 del generador de imagen está conectada a, y está controlada por, un controlador 110 del generador de imagen que controla los píxeles de la pantalla del generador de imagen creando la imagen y / o símbolos deseados. El controlador 110 del generador de imagen está dispuesto para poder controlar la intensidad de cada píxel por modulación de impulsos. El controlador 110 del generador de imagen está conectado a, y recibe datos representativos de, una posición de horizonte virtual de un calculador 120 de horizonte virtual, que, en base a las señales de los parámetros de vuelo tales como el ángulo de cabeceo vertical y ángulo de alabeo, calcula la posición de la línea de horizonte en la imagen de la pantalla para que corresponda a una línea de horizonte real como sería percibida su posición por el observador. El calculador 120 de horizonte virtual también proporciona información al controlador del generador de imagen con respecto a si un píxel determinado está por encima o por debajo de la línea de horizonte.

El controlador 110 del generador de imagen controla entonces la intensidad de la imagen, utilizando modulación de impulsos para proporcionar símbolos por encima del horizonte virtual con una intensidad diferente a la de los símbolos por debajo de horizonte virtual. La diferencia en la intensidad está preestablecida. En una realización alternativa, la diferencia es ajustable por el observador por medio de, por ejemplo, un potenciómetro.

5 En todavía otra realización, la diferencia de intensidad es generada como una función que depende de las condiciones de luz ambiental. Uno o más sensores de luz ambiental (no mostrados) están dispuestos para medir la intensidad de la luz ambiental. En una realización particular, la intensidad completa es establecida por un algoritmo en el que la máxima intensidad se establece proporcional a la intensidad de la luz ambiental medida, y la diferencia de intensidad es tal que la relación entre la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte y por debajo de la línea de horizonte es fija.

10 En una realización adicional la intensidad es fijada por un algoritmo en el que la intensidad total, calculada como el valor medio de las intensidades de los símbolos por encima y por debajo de la línea de horizonte, se establece proporcional a la intensidad de la luz ambiental medida, y la diferencia en intensidad se establece de tal manera que la relación entre la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte y por debajo de la línea de horizonte es proporcional al valor medio de la intensidad, como se ha mencionado con anterioridad.

15 En todavía otra realización adicional, la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte es proporcional a la intensidad medida de una vista por encima de la línea de horizonte y la intensidad de los símbolos por debajo de la línea de horizonte es proporcional a la intensidad medida de una vista por debajo de la línea de horizonte.

20 Para permitir que el observador / piloto desconecte la diferencia en la intensidad de los símbolos por encima y por debajo de horizonte, se proporciona un botón de conexión / desconexión, que influye en el control del generador de imagen.

Una realización adicional comprende una unidad de control de la luminancia (no mostrada). La luminancia 9 del fondo es medida por medio de un sensor de luminancia de fondo (no mostrado) y la luminancia de una imagen intermedia en una superficie mate de difusor 51 se ajusta en consecuencia mediante el ajuste del brillo de la pantalla 2 del generador de imagen y / o de la fuente de luz 1. También el diámetro de un tope de apertura de la lente de proyección 3 puede ser variado y / o un filtro de atenuación variable puede ser utilizado. El brillo medio de la fuente de luz 1 es controlado por la unidad de control de luminancia por ejemplo, controlando el valor de una corriente permanente o pulsando la corriente, es decir aplicando diferentes relaciones entre los períodos de conexión y desconexión. Usando la disposición anterior, la imagen de una superficie del difusor 51 se ajusta automáticamente en brillo de tal manera que se hace claramente visible en relación con el fondo, incluyendo el cielo brillante o la nieve soleada. El brillo también se ajusta de manera que el piloto no quede ciego o deslumbrado o influenciado de otra manera tal que su visión se deteriore con respecto a, por ejemplo, su capacidad para percibir los detalles en una pista en malas condiciones de luz.

35 La figura 2 es un diagrama de flujo que describe los pasos principales de un procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención, para controlar el brillo de símbolo de los símbolos que aparecen en una pantalla de visualización frontal. En un primer paso 201 del procedimiento, se calcula una posición de una línea de horizonte virtual en la pantalla de visualización frontal. La posición se calcula de acuerdo con los algoritmos estándar, teniendo en cuenta los ángulos de cabeceo y de alabeo actuales del vehículo en el que está montada la pantalla de visualización frontal.

40 En un segundo paso 210, la posición de la línea de horizonte virtual en la pantalla de visualización frontal se traslada a una posición correspondiente en una pantalla de fuente de imagen.

En un tercer paso 220, se determina que área de la pantalla de fuente de imagen corresponde a las áreas por encima de la línea de horizonte virtual, y que área corresponde a las áreas por debajo de la línea.

45 En un cuarto paso 230, la fuente de imagen se modula para mostrar símbolos en el área por encima de la línea de horizonte virtual con diferente intensidad que los símbolos en el área por debajo de la línea de horizonte en la pantalla de fuente de imagen. La diferencia en la intensidad puede ser generada como una función que depende de las condiciones de luz ambiental. En una realización particular, la intensidad completa es establecida por un algoritmo en el que la intensidad completa es proporcional a la intensidad de la luz ambiental medida, y la diferencia de intensidad es tal que la relación entre la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte y por debajo de la línea de horizonte es fija.

50 En una realización adicional, la intensidad es establecida por un algoritmo en el que la intensidad total, calculada como el valor medio de las intensidades de los símbolos por encima y por debajo de la línea de horizonte, se establece proporcional a la intensidad de la luz ambiental medida, y la diferencia en la intensidad se establece de tal manera que la relación entre la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte y por debajo de la línea de horizonte es proporcional al valor medio de la intensidad de los símbolos por encima y por debajo de la línea de horizonte.

En todavía otra realización adicional, la intensidad de los símbolos por encima de la línea de horizonte es proporcional a la intensidad medida de una vista por encima de la línea de horizonte y la intensidad de los símbolos por debajo de la línea de horizonte es proporcional a una intensidad medida de una vista por debajo de la línea de horizonte.

5 Los pasos primero a cuarto se repiten continuamente para tener en cuenta el cambio dinámico de de los parámetros de vuelo, tales como los ángulos de cabeceo y alabeo.

La figura 3a muestra una vista combinada de los símbolos (301, 310, 320, 330, 340) de la pantalla de visualización frontal superpuestos en la vista del mundo exterior (350, 360).

10 Debido a la dificultad de reproducir una vista combinada de este tipo en papel adecuado para la reproducción como se dispone en la Convención Europea de Patentes, la intensidad de un símbolo con el propósito de la presente solicitud es representada en las figuras por la anchura de las líneas del símbolo. Con el fin de mostrar los símbolos en un fondo que es más oscuro que el mismo símbolo, se ha utilizado una técnica de trama. Por lo tanto, los símbolos blancos que tienen un ancho de línea diferente aparecen en las figuras en un fondo en el que la trama ligera representa el cielo y la trama pesada representa el no - cielo, por ejemplo, suelo, bosque, agua.

La figura 3b muestra una vista combinada durante el alabeo de la aeronave.

15 Las figuras 4a y 4b corresponden a las vistas de las figuras 3a y 3b, con la diferencia de que las figuras 4a y 4b representan una vista generada por un sistema de pantalla de visualización frontal de acuerdo con una realización de la presente invención. Se puede observar que los símbolos de las vistas 4a y 4b se generan para mostrar una intensidad que es menor cuando el símbolo está situado por debajo de una línea de horizonte virtual, que en el caso de las figuras es idéntica a la línea de horizonte real (490, 491).

20 Se debe hacer notar, por ejemplo, que los símbolos 301, 310, 320, 320b, 330, 340 de las figuras 3a y 3b de la técnica anterior se representan con la misma intensidad (que corresponde al mismo grosor de la línea en los dibujos) con independencia de si el símbolo aparece por encima o por debajo de la línea de horizonte (390, 391).

25 Por otro lado, se debe tener en cuenta que los símbolos 401, 410, 420, 420b, 430, 440 de las figuras de la técnica anterior 3a y 3b se representan con diferente intensidad (que corresponden a diferentes grosores de línea en los dibujos) dependiente de si el símbolo aparece por encima o por debajo de la línea de horizonte (490, 491). En particular, se debe hacer notar que los símbolos 420b, 420b' que se extienden por encima y por debajo de la línea de horizonte se representan con diferente intensidad, de tal manera que una porción de un símbolo 420b', 435 que aparece por encima de la línea de horizonte 490, 491 tiene intensidad diferente de las porciones del mismo símbolo que aparecen debajo de la citada línea de horizonte.

30

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo, que comprende:
 - una porción proyectora (1, 2) situada fuera del campo de visión deseado de un observador y;
 - un combinador parcialmente reflectante (6) dispuesto en el campo de visión del observador, para hacer que una imagen de la porción proyectora (1, 2) se combine con la vista del terreno exterior con lo que proporciona al observador una vista del terreno exterior con símbolos superpuestos a la misma, por lo que la porción proyectora comprende:
 - una fuente de luz (1) para proporcionar la luz de la porción proyectora (1, 2)
 - una pantalla (2) del generador de imagen para modular la luz de la fuente de luz (1) creando de esta manera una imagen que se combina con la vista del terreno exterior,
 - un controlador (110) del generador de imagen que tiene una unidad de control de brillo, **que se caracteriza porque:** la unidad de control de brillo está dispuesta para proporcionar diferente brillo en diferentes porciones de la imagen,

en el que la unidad de control de brillo tiene entradas para introducir el ángulo de cabeceo y el ángulo de alabeo del vehículo (130), y está provista de un medio (120) para calcular, en base a los citados ángulos de cabeceo y de alabeo, la posición en la imagen de una línea de horizonte virtual, que corresponde a la línea de horizonte real como es percibida por el observador, y para calcular qué porciones de la imagen están por encima de la citada línea de horizonte virtual, y que porciones están por debajo de la línea de horizonte virtual, y en el que la unidad de control de brillo puede controlar el brillo de los símbolos por encima de la citada la línea de horizonte virtual para que sea diferente del brillo de los símbolos por debajo de la línea de horizonte virtual.
2. El sistema de pantalla de visualización frontal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado generador (2) de imagen de pantalla es un Dispositivo Digital de Micro - espejos.
3. El sistema de pantalla de visualización frontal de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la citada unidad de control de brillo está dispuesta para controlar la modulación de impulsos del Dispositivo Digital de Micro – espejos.
4. El sistema de pantalla de visualización frontal como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que la citada pantalla del generador de imagen (2) es una Pantalla de Cristal Líquido.
5. El sistema de pantalla de visualización frontal como se ha reivindicado en la reivindicación 4, en el que la citada unidad de control de brillo está dispuesta para controlar la transmitancia para cada píxel de la Pantalla de Cristal Líquido.
6. Un procedimiento de control de la intensidad de símbolos de una pantalla de visualización frontal para proporcionar un ajuste de la intensidad de símbolo de los símbolos de una pantalla de visualización frontal para un vehículo, que comprende:
 - una porción proyectora (1, 2) situada fuera del campo de visión deseado de un observador y;
 - un combinador (6) parcialmente reflectante que está dispuesto en el campo de visión del observador para hacer que una imagen de la porción proyectora (1, 2) se combine con la vista del terreno exterior, con lo que proporciona al observador una vista del terreno exterior con símbolos superpuestos a la misma;
 - la unidad de control de brillo tiene entradas para introducir el ángulo de cabeceo y el ángulo de alabeo del vehículo (130), y está provista de un medio (120) para calcular, en base a los citados ángulos de cabeceo y alabeo, la posición en la imagen de una línea de horizonte virtual, que corresponde a la línea de horizonte real tal como percibida por el observador,

comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:

 - calcular (201) la posición de la línea de horizonte virtual en la pantalla de visualización frontal;
 - trasladar (210) la posición de la línea de horizonte virtual en la pantalla de visualización frontal a una posición correspondiente en una pantalla de fuente de imagen;
 - determinar (220) que área de la pantalla de fuente de imagen corresponde al área por encima de la línea de horizonte virtual, y que área corresponde al área por debajo de la línea de horizonte virtual.

- modular (230) la fuente de imagen para mostrar los símbolos en el área por encima de la línea de horizonte virtual con una intensidad diferente con la que se modula la fuente de imagen para mostrar los símbolos en el área por debajo de la línea de horizonte.
- 5 7. El procedimiento como se ha reivindicado en la reivindicación 6, en el que la diferencia en intensidad es generada como una función que depende de las condiciones de luz ambiental.

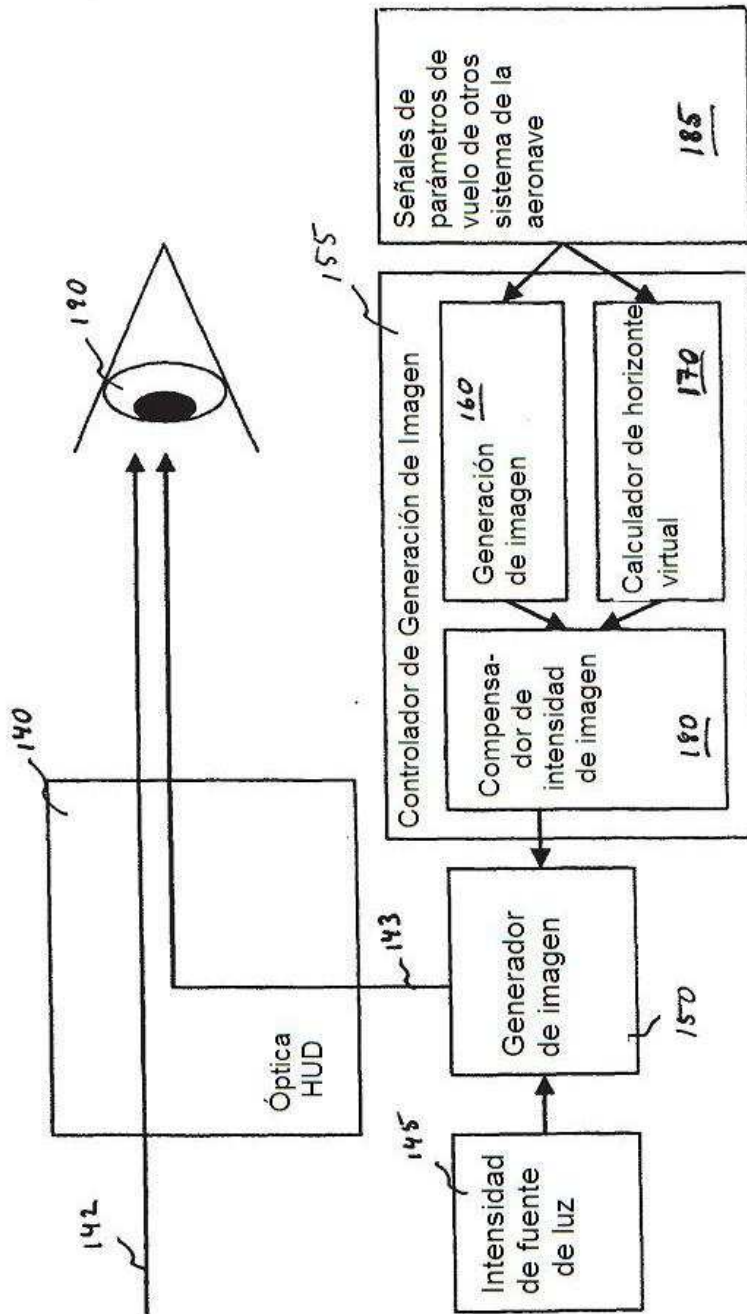


Fig. 1a

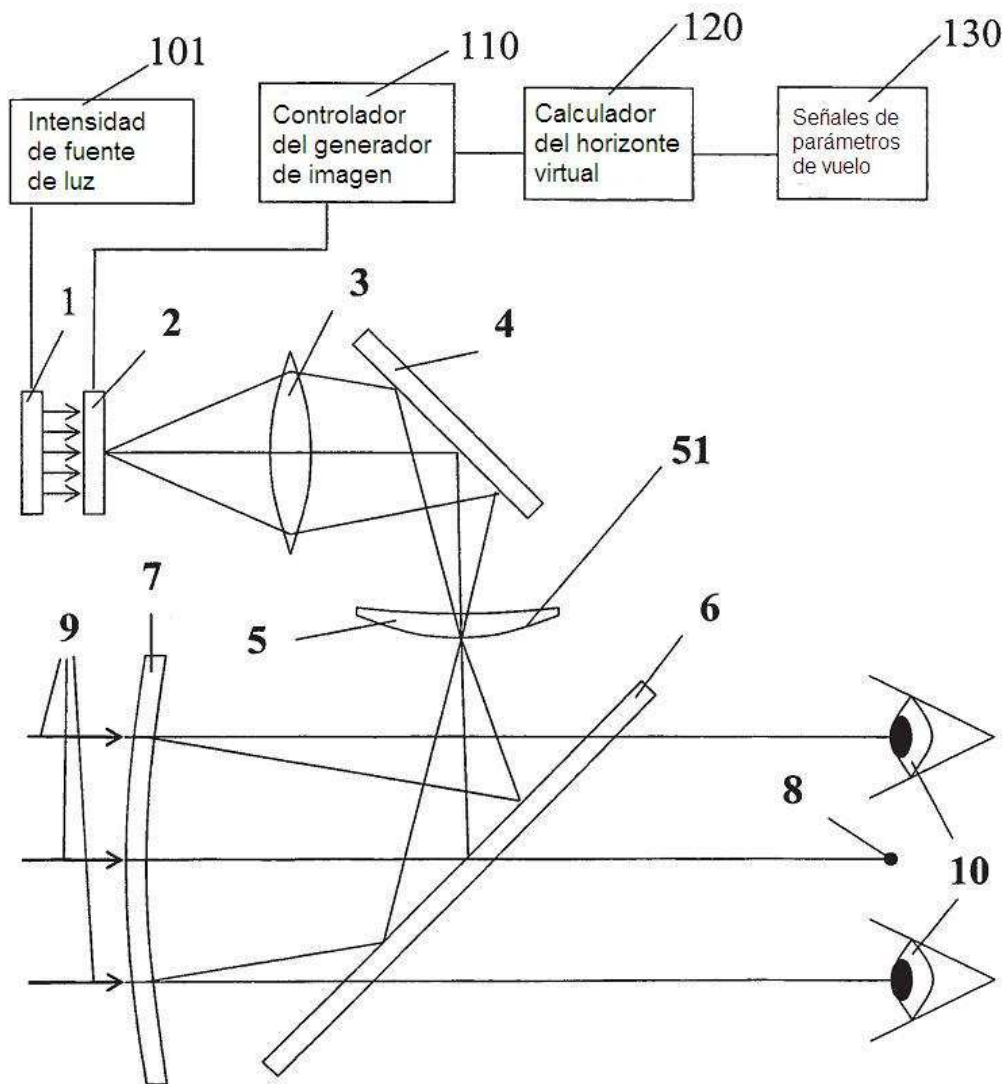


Fig. 1b.



Fig. 2

TÉCNICA ANTERIOR

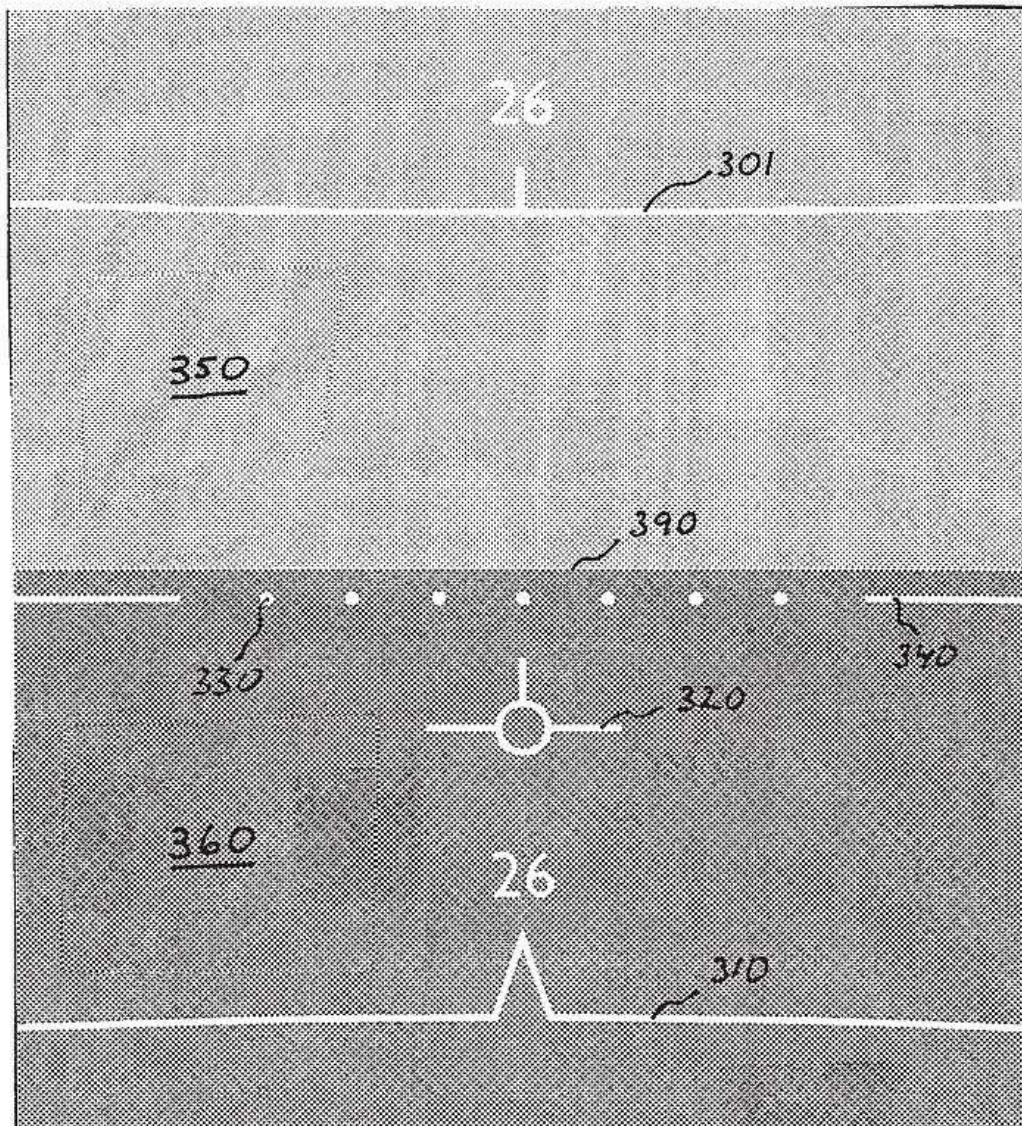


Fig. 3a

TÉCNICA ANTERIOR

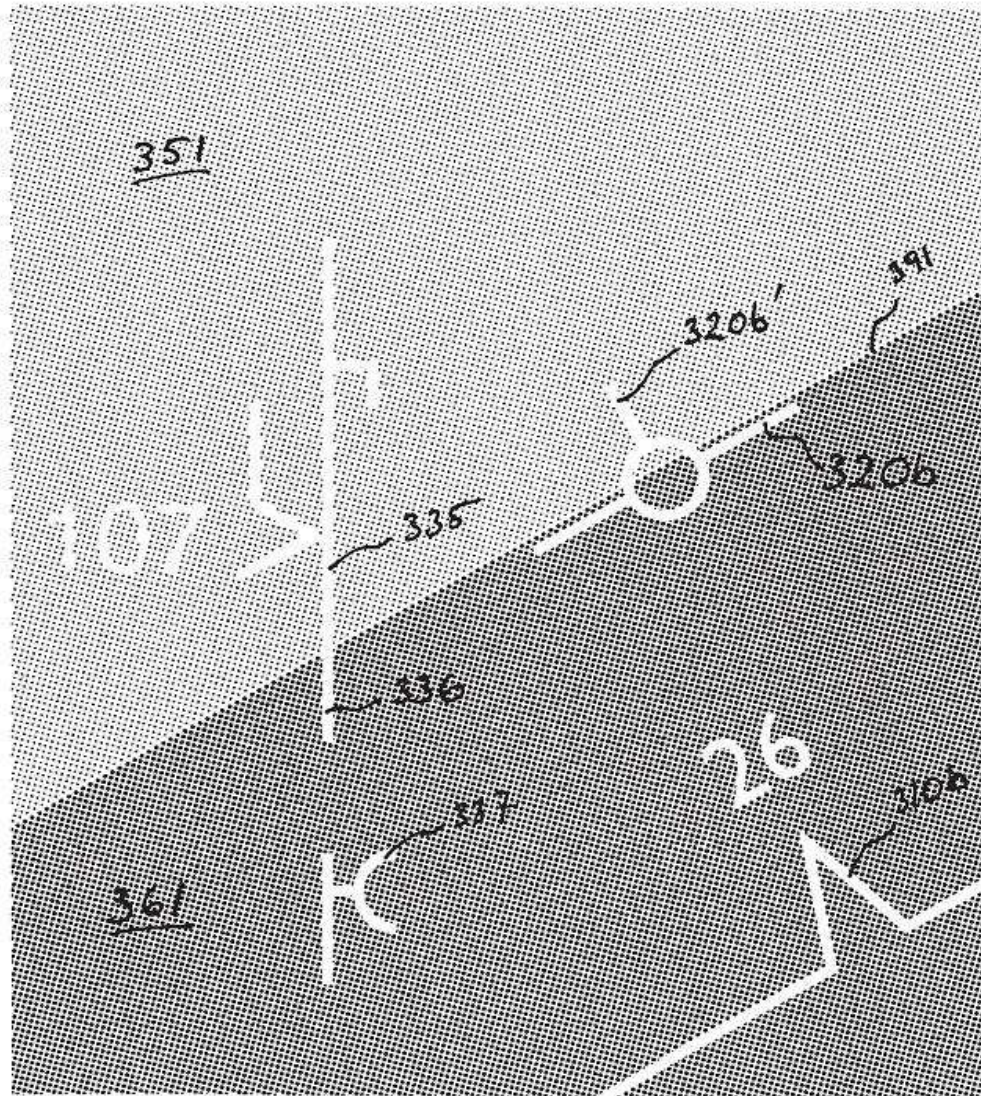


Fig. 3b

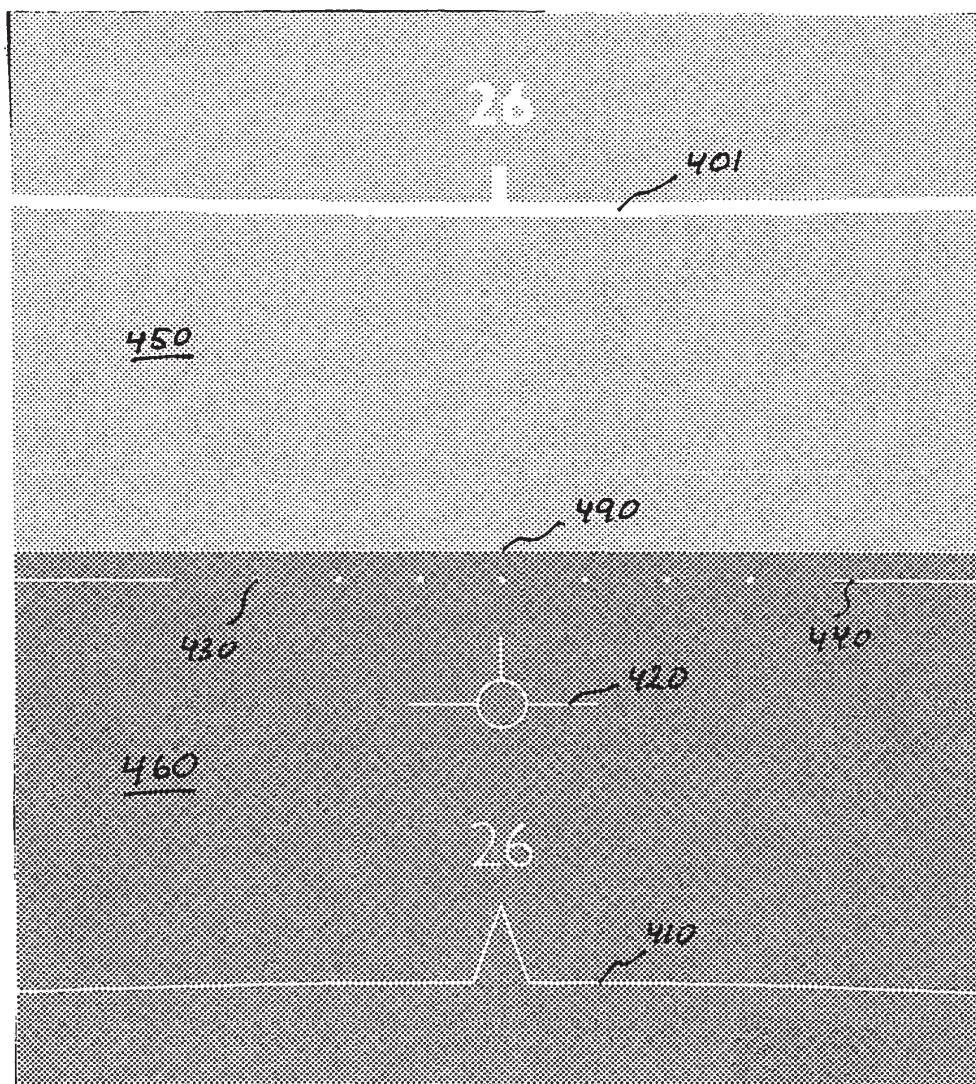


Fig. 4a

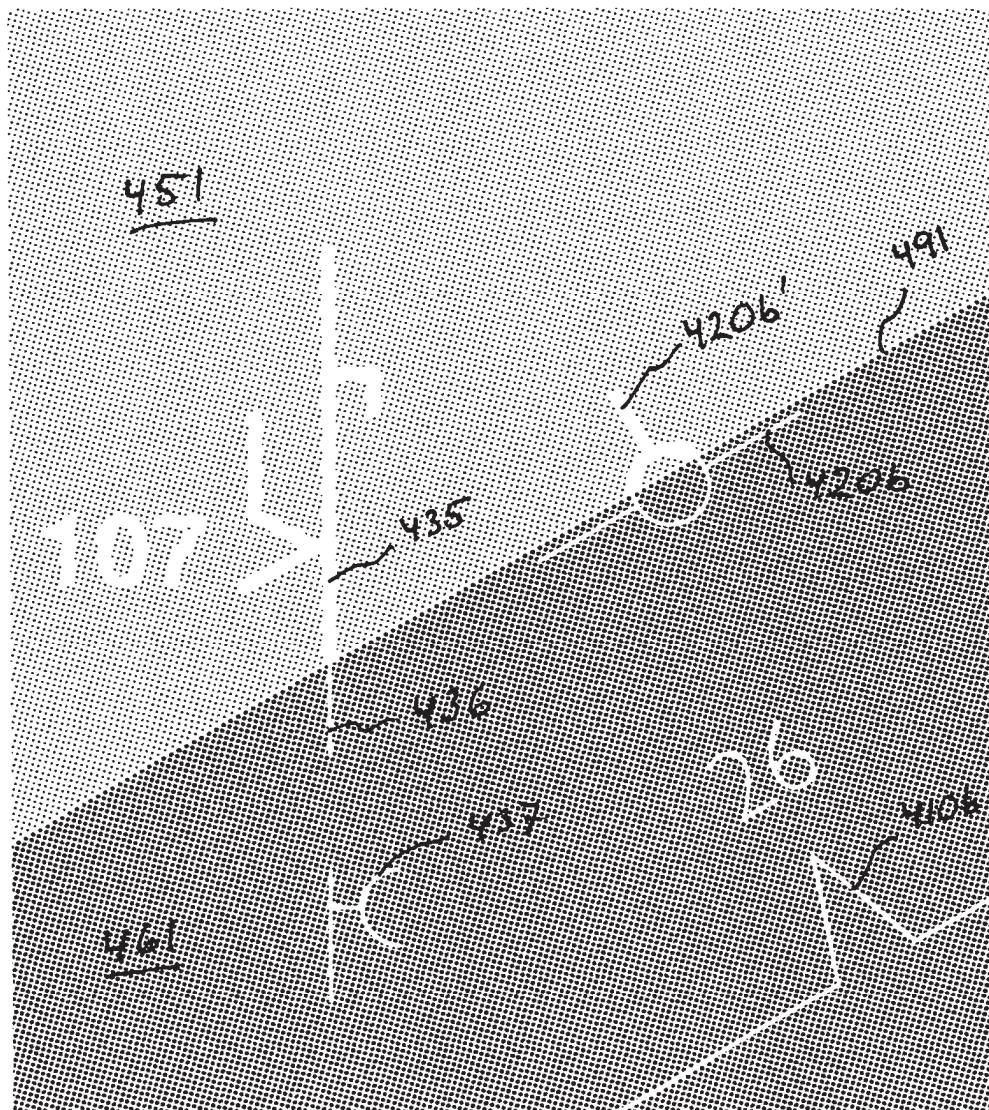


Fig. 4b