

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 762**

51 Int. Cl.:

H04N 25/67 (2013.01)

H04N 25/671 (2013.01)

H04N 25/674 (2013.01)

G06T 5/50 (2006.01)

G01S 3/786 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2021** **PCT/EP2021/068019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2022** **WO22003033**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2021** **E 21739067 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024** **EP 4176582**

54 Título: **Procedimiento de adquisición de imágenes de una escena**

30 Prioridad:

02.07.2020 FR 2006979

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.12.2024

73 Titular/es:

THALES (100.0%)
Tour Carpe DiemPlace des CorollesEsplanade
Nord
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

PERRUCHOT, LUDOVIC;
FAYE, RÉGIS y
DEPRUGNEY, FABIEN

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 991 762 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

Procedimiento de adquisición de imágenes de una escena

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de adquisición de imágenes de una escena. La presente invención se refiere también a un dispositivo de adquisición de imágenes. La presente invención se refiere, además, a un sistema optrónico, especialmente de vigilancia pasiva, que comprende dicho dispositivo de adquisición de imágenes.
- 10 **[0002]** Los sistemas optrónicos de vigilancia en infrarrojo (en inglés «IRST» por *Infra-red search and track*) presentan un verdadero interés operativo especialmente debido a que no emiten radiación, lo que los hace indetectables. Tales sistemas se usan, así, en aeronaves, barcos o vehículos terrestres para detectar amenazas potenciales. Se describe un sistema optrónico por ejemplo en el documento WO2010003742 A1.
- 15 **[0003]** Los detectores de infrarrojo de dichos sistemas están sometidos a un ruido llamado de no uniformidad (en inglés «NU» por *non-uniformity* o *fixed pattern noise*). Dicho ruido es un ruido espacial debido a la no uniformidad de respuesta entre los diferentes píxeles del detector. Puede estar en el origen de motivos parásitos en la imagen generada, tales como una formación de líneas verticales u horizontales. Dicho ruido puede, así, degradar fuertemente la imagen, lo que la hace inutilizable para ciertas aplicaciones.
- 20 **[0004]** Se conocen técnicas para reducir el ruido de no uniformidad, de manera que el ruido residual se denomina residual de corrección de no uniformidad. El documento WO2006096211 A2 describe por ejemplo un procedimiento de compensación del ruido de no uniformidad para un sistema de adquisición de imágenes de radar térmicas con barrido frontal.
- 25 **[0005]** Con dichas técnicas (abreviadas en «NUC» del inglés *non-uniformity correction*), el residual de corrección es del orden de $\frac{1}{2}$ NETD (abreviado del inglés *Noise Equivalent Temperature Difference* que se traduce al español como «diferencia de temperatura equivalente para el valor eficaz del ruido»).
- 30 **[0006]** No obstante, para los sistemas optrónicos IRST de nueva generación, que presentan detectores que tienen una fuerte sensibilidad y, por tanto, un NETD muy bajo, las técnicas clásicas no permiten alcanzar el $\frac{1}{2}$ NETD de residual de NUC.
- 35 **[0007]** Este residual de corrección es así un factor de limitación del rendimiento del sistema.
- [0008]** Por tanto, existe una necesidad de un procedimiento que permita disminuir el residual de corrección del ruido de no uniformidad.
- 40 **[0009]** Para este fin, la presente descripción tiene por objeto un procedimiento de adquisición según la reivindicación 1.
- [0010]** Según otros aspectos ventajosos, el procedimiento de adquisición comprende una o varias de las características de las reivindicaciones 2 a 8.
- 45 **[0011]** La presente descripción se refiere también a un dispositivo de adquisición según la reivindicación 9.
- [0012]** La presente descripción se refiere también a un sistema optrónico según la reivindicación 10.
- 50 **[0013]** Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción que se ofrece a continuación de realizaciones de la invención, dada a modo de ejemplo únicamente, y en referencia a los dibujos que son:
- [Fig. 1] la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de adquisición de imágenes que comprende un detector matricial, medios de barrido y medios de contrabarrido,
- 55 [Fig. 2] la figura 2 comprende dos gráficos: un primero que ilustra los ángulos tomados por los medios de barrido y un segundo que ilustra los ángulos tomados por los medios de contrabarrido en el curso del tiempo,
- [Fig. 3] la figura 3 es un detalle del gráfico de la figura 2 que ilustra los ángulos tomados por los medios de contrabarrido en el curso del tiempo,
- [Fig. 4] la figura 4 es una representación esquemática del detector matricial de la figura 1 donde se forman tres imágenes sucesivamente según la diferencia de velocidad angular entre los medios de barrido y de contrabarrido,
- 60 de manera que el caso en que la diferencia de velocidad angular es nula se ilustra en las tres imágenes superiores y el caso en que la diferencia de velocidad angular es no nula se ilustra en las tres imágenes inferiores, y
- [Fig. 5] la figura 5 comprende tres representaciones esquemáticas a), b), c) del detector matricial de la figura 1 donde se forman imágenes que tienen orientaciones diferentes.
- 65

[0014] En la figura 1 se ilustra un dispositivo 10 de adquisición de imágenes. El dispositivo 10 está destinado a integrarse en sistemas optrónicos, especialmente de vigilancia pasiva (IRST). Dichos sistemas optrónicos equipan, por ejemplo, a vehículos tales como barcos, aeronaves o vehículos terrestres.

5 **[0015]** El dispositivo 10 está configurado para adquirir imágenes de una escena, es decir, de un entorno en el campo de visión del dispositivo 10. La escena es, por ejemplo, un teatro de operaciones, en su caso militares, que presenta amenazas potenciales.

10 **[0016]** En el ejemplo ilustrado por la figura 1, el dispositivo 10 comprende un detector matricial 12, medios de barrido 14, medios de contrabarrido 16, una óptica frontal 18, medios de formación de imagen 20 y un controlador 22.

[0017] El detector matricial 12 es un detector de dos dimensiones que comprende una pluralidad de píxeles dispuestos en líneas y en columnas. Las líneas definen ejes de líneas X_L y las columnas ejes de columnas X_C (véase la figura 5 en particular).

15 **[0018]** El detector matricial 12 está configurado para recibir un flujo luminoso en al menos un píxel del detector 12 y para generar, para cada píxel, una imagen representativa del flujo luminoso recibido por dicho píxel. Esta imagen es la respuesta del píxel al flujo recibido. El conjunto de las imágenes generadas por los píxeles del detector para un mismo flujo luminoso forma una imagen de la escena.

20 **[0019]** En el caso de un dispositivo 10 de vigilancia de infrarrojo, el detector matricial 12 es, por ejemplo, un detector sensible en la banda comprendida entre 3 micrómetros (μm) y 5 μm o en la banda comprendida entre 8 μm y 12 μm . Por ejemplo, el detector 12 está hecho de un material compuesto por mercurio, cadmio y telurio (HgCdTe) (con composiciones adaptadas para cada una de las bandas). Como variante, se usan otros materiales como los materiales multipozos cuánticos en los compuestos arseniuro de galio/arseniuro de galio y de aluminio (GaAs/AlGaAs) o antimoniuro de indio (InSb).

30 **[0020]** Los medios de barrido 14 son capaces de barrer la escena de la que se obtendrá la imagen con una velocidad angular de barrido V_B y según figuras de barrido. El gráfico superior de la figura 2 ilustra el desplazamiento angular de los medios de barrido 14 en el curso del tiempo. La velocidad angular de barrido V_B es, preferentemente, constante. En este ejemplo, la velocidad angular de barrido V_B es igual a 20 grados por segundo ($^\circ/\text{s}$).

[0021] Los medios de barrido 14 comprenden, por ejemplo, ópticas, tales como espejos.

35 **[0022]** Ventajosamente, los medios de barrido 14 comprenden también un desrotador óptico capaz de compensar la rotación de la imagen durante el barrido.

[0023] Por ejemplo, los medios de barrido 14 son controlados por el controlador 22. Como variante, los medios de barrido 14 comprenden una unidad de control que les es propia.

40 **[0024]** Los medios de contrabarrido 16 son capaces del contrabarrido de la escena según una velocidad angular de contrabarrido V_{CB} . Los medios de contrabarrido 16 permiten especialmente compensar el desplazamiento de la escena creado por los medios de barrido 14 en cada adquisición de imagen por el detector 12.

45 **[0025]** Los medios de contrabarrido 16 tienen un campo total de contrabarrido que define una posición inicial de contrabarrido y una posición final de contrabarrido. Los medios de contrabarrido 16 están configurados para regresar a la posición inicial cuando se alcance la posición final durante un periodo de reinicialización P_{reinic} .

50 **[0026]** El periodo de reinicialización P_{reinic} es muy inferior al periodo de contrabarrido P_{cb} (periodo entre la posición inicial y la posición final). Ventajosamente, el periodo de contrabarrido P_{cb} es más de diez veces superior al periodo de reinicialización P_{reinic} . En el ejemplo ilustrado por las figuras 2 y 3, el periodo de contrabarrido P_{cb} es igual a 68 milisegundos y el periodo de reinicialización P_{reinic} es igual a 3,5 ms.

55 **[0027]** La velocidad angular de contrabarrido V_{CB} se elige diferente de la velocidad angular de barrido V_B con una diferencia de velocidad angular Δ . En lo sucesivo, la diferencia de velocidad angular Δ es la diferencia durante las fases de contrabarrido.

[0028] En particular, durante los periodos de contrabarrido P_{CB} , la diferencia de velocidad angular Δ se elige de manera que:

- 60
- las imágenes IM sucesivas adquiridas por el detector 12 durante cada periodo de contrabarrido P_{CB} se forman en conjuntos de píxeles distintos, estando cada conjunto de píxeles desfasado con respecto al conjunto de píxeles que ha permitido adquirir la imagen anterior con un mismo número de píxeles según la diferencia de velocidad angular Δ , y
 - 65 - las imágenes IM sucesivas adquiridas por el detector 12 durante cada periodo de contrabarrido P_{CB} corresponden a

partes de la escena que se solapan parcialmente (en estas imágenes IM se representa al menos una parte de la escena común).

[0029] Ventajosamente, la diferencia de velocidad angular Δ está predeterminada de manera que el número de píxeles que corresponde al desfase sea superior o igual a uno durante la adquisición de una imagen IM. Esto permite, así, formar una imagen de una misma parte de la escena en píxeles distintos, lo que permite después del tratamiento reducir el ruido espacial inducido por la función de transferencia propia de cada píxel. Preferentemente, la diferencia de velocidad angular Δ está, además, predeterminada de manera que el número de píxeles que corresponden al desfase sea inferior o igual a 4. Esto permite obtener una imagen relativamente estable durante las adquisiciones (desenfoque limitado) a la vez que induce un deslizamiento controlado de un número de píxeles para las imágenes IM consecutivas de la misma parte de la escena.

[0030] Ventajosamente, la diferencia de velocidad angular Δ está predeterminada de manera que el número de píxeles diferentes que representan la imagen de una misma parte de escena durante una fase de contrabarrido P_{CB} es superior o igual a cinco, preferentemente superior o igual a diez. Esto corresponde normalmente a un desfase del orden de un píxel por imagen IM captada, durante la fase de contrabarrido P_{CB} . Esto permite, después del tratamiento, reducir el ruido espacial en la imagen de la parte de escena de un factor igual a la raíz del número de píxeles diferentes que representan la imagen de la parte de escena.

[0031] Especialmente, en el ejemplo ilustrado por la figura 3, la curva en trazo discontinuo ilustra el desplazamiento angular de los medios de contrabarrido 16 si la diferencia de velocidad angular Δ era nula y la curva en trazo continuo, el desplazamiento angular de los medios de contrabarrido 16 para una diferencia de velocidad angular Δ no nula (en este caso de $0,05^\circ$ durante la duración de la fase de contrabarrido P_{CB}).

[0032] El desfase del número de píxeles se realiza según un eje de desfase. Ventajosamente, el eje de desfase X_D forma un ángulo diferente de 0° y de 180° con los ejes de líneas X_L y los ejes de columnas X_C de los píxeles del detector 12.

[0033] Por ejemplo, la figura 5 ilustra tres orientaciones distintas del eje de desfase X_D para tres imágenes IM distintas formadas en un conjunto de píxeles del detector 12. El caso a) corresponde a un eje de desfase X_D paralelo al eje de las líneas X_L . Los casos b) y c) corresponden a un eje de desfase X_D que forma un ángulo diferente de 0° y de 180° con los ejes de líneas X_L y los ejes de columnas X_C de los píxeles del detector 12.

[0034] Por ejemplo, la orientación del eje de desfase X_D está fijada por una unidad de microbarrido transversal que pertenece a los medios de barrido 14 o de contrabarrido 16. Las orientaciones «en diagonal» permiten superar el fenómeno de formación de líneas o de formación de columnas.

[0035] Por ejemplo, los medios de contrabarrido 16 son controlados por el controlador 22. Como variante, los medios de contrabarrido 16 comprenden una unidad de control que les es propia o que es común a los medios de barrido 14.

[0036] La óptica frontal 18 es capaz de recibir un flujo luminoso proveniente de la escena, siendo este flujo el origen de la imagen adquirida en el detector 12.

[0037] La óptica frontal 18 comprende, por ejemplo, una lente convergente.

[0038] En otro ejemplo, la óptica frontal 18 y los medios de barrido 14 están formados por un sistema catadióptrico.

[0039] Los medios de formación de imagen 20 permiten enviar el flujo recibido por la óptica frontal 18 en el detector 12. Los medios de formación de imagen 20 comprenden especialmente una óptica de focalización que permite enfocar el flujo recibido por la óptica frontal 18 en el detector 12.

[0040] Ventajosamente, los medios de formación de imagen 20 comprenden también una óptica complementaria de focalización, denominada «CAF» (por control automático de focalización).

[0041] El controlador 22 es, por ejemplo, de tipo hardware (traducido también como *parte física*), tal como un circuito lógico programable (abreviado como FPGA que significa en inglés *Field Programmable Gate Array*), o un circuito integrado dedicado, tal como un ASIC (del inglés *Application-Specific Integrated Circuit*).

[0042] Como variante, el controlador 22 es, por ejemplo, un ordenador. El controlador 22 comprende, por ejemplo, una unidad de tratamiento de datos, memorias, un lector de soporte de informaciones y una interfaz persona/máquina, tal como un teclado o un elemento de visualización.

[0043] El controlador 22 está, por ejemplo, en interacción con un producto de programa informático que incluye

un soporte de informaciones.

[0044] El soporte de informaciones es un soporte legible por la unidad de cálculo 16, habitualmente por la unidad de tratamiento de datos de la unidad de cálculo 16. El soporte legible de informaciones es un medio adaptado para memorizar instrucciones electrónicas y apto para acoplarse a un bus de un sistema informático. A modo de ejemplo, el soporte legible de informaciones es una llave USB, un disquete o disco flexible (por la denominación inglesa *floppy disk*), un disco óptico, un CD-ROM, un disco magnetoóptico, una memoria ROM, una memoria RAM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, una tarjeta magnética o una tarjeta óptica. En el soporte de informaciones se memoriza el producto de programa informático que comprende instrucciones de programa.

[0045] El programa de ordenador puede cargarse en la unidad de tratamiento del controlador 22 y está adaptado para conllevar la implementación de etapas de un procedimiento de adquisición de imágenes IM como se describirá más adelante en la descripción.

[0046] Como complemento facultativo, el dispositivo de adquisición 10 comprende dos modos de ajuste distintos: un primer modo de ajuste configurado para adquirir una imagen nítida de la escena y un segundo modo de ajuste configurado para adquirir una imagen difusa de la escena. El primer modo de ajuste se aplica al dispositivo de adquisición 10 durante los periodos de contrabarrido P_{CB} . El segundo modo de ajuste se aplica al dispositivo de adquisición 10 durante los periodos de reinicialización P_{reinic} .

[0047] En este ejemplo, en el primer modo de ajuste, los medios de formación de imagen 20 están configurados para enfocar las imágenes IM de la escena en el detector 12. El desrotador óptico de los medios de barrido 14 se ajusta, en su caso, para compensar los movimientos de rotación de la imagen inducidos por los medios de barrido 14.

[0048] En el segundo modo de ajuste, los medios de formación de imagen 20 están configurados para desenfocar las imágenes IM de la escena en el detector 12. Como opción facultativa, en este segundo modo de ajuste, el desrotador óptico se ajusta, en su caso, para no compensar los movimientos de rotación de la imagen inducidos por los medios de barrido 14. Como opción facultativa, en el segundo modo de ajuste, la unidad de microbarrido transversal se usa, en su caso, para modificar el eje de desfase X_D en el curso del periodo de reinicialización P_{reinic} .

[0049] A continuación, se describirá un procedimiento de adquisición de imágenes que usa el dispositivo 10 de adquisición de imágenes descrito anteriormente en referencia a las figuras 2 a 5.

[0050] En el curso del procedimiento de adquisición de imágenes, los medios de barrido 14 y de contrabarrido se activan para respectivamente el barrido y el contrabarrido de la escena que se va a representar mediante imágenes.

[0051] El procedimiento de adquisición comprende una etapa 100 de adquisición de imágenes IM sucesivas de partes consecutivas de la escena en conjuntos de píxeles distintos del detector 12. Las imágenes se adquieren a una cadencia baja de manera que se obtenga una serie de imágenes fijas como si se tratara de una cámara fotográfica o a una cadencia más alta de manera que se adquieran bastantes imágenes para formar un flujo de vídeo.

[0052] Debido a la diferencia de velocidad angular Δ entre los medios de barrido 14 y de contrabarrido 16, las imágenes IM sucesivas adquiridas corresponden a partes de la escena que se solapan parcialmente (con al menos una parte de escena común entre dos imágenes IM consecutivas).

[0053] Además, debido a esta misma diferencia de velocidad angular Δ , cada conjunto de píxeles está desfasado con respecto al conjunto de píxeles que ha permitido adquirir la imagen anterior con un mismo número de píxeles. Así, las mismas partes de escena se representan mediante imágenes en píxeles distintos.

[0054] Así, como se ilustra en la figura 4, en el caso de tres imágenes sucesivas IM1, IM2, IM3, cuando la diferencia de velocidad angular Δ es no nula, cada imagen que se forma en el detector 12 está desfasada un mismo número de píxeles con respecto a la imagen anterior. En este ejemplo, el desfase es de un píxel. Sin diferencia de velocidad angular Δ , las tres imágenes se formarían en un mismo píxel.

[0055] El procedimiento de adquisición comprende una etapa 110 de generación de una imagen final IMF de la escena según las imágenes IM adquiridas para la escena. La imagen final IMF se obtiene ventajosamente durante un postratamiento, por el controlador 22, de las imágenes IM adquiridas. La imagen final IMF es una imagen de la escena con un gran ángulo de visión, en particular muy superior al campo útil instantáneo de la óptica frontal 18.

[0056] En un ejemplo de implementación, la etapa de generación 110 comprende la realineación de las imágenes IM adquiridas sucesivamente de manera que se hacen corresponder las partes comunes de la escena en dichas imágenes IM. Por ejemplo, la realineación pretende identificar las imágenes IM de los píxeles que representan la misma parte de escena.

[0057] En este ejemplo, para cada misma parte de la escena representada mediante imagen sucesivamente

en conjuntos de píxeles distintos, se determina una imagen intermedia IMInt de dicha parte de escena según las imágenes realineadas de dicha parte de escena.

5 [0058] La determinación de cada imagen intermedia IMInt comprende, por ejemplo, el cálculo de una media de las imágenes realineadas de la parte de la escena que corresponde a dicha imagen intermedia IMInt.

[0059] Por ejemplo, una imagen intermedia IMInt corresponde a una parte de imagen de la escena que ocupa solo un píxel por imagen.

10 [0060] La imagen final IMF se obtiene según las imágenes intermedias determinadas. De hecho, con cada imagen intermedia IMInt representando una parte distinta de la escena consecutiva de las partes de la escena representada mediante imagen por las otras imágenes intermedias IMInt, la colocación extremo con extremo de las imágenes intermedias permite obtener la imagen final IMF.

15 [0061] Opcionalmente, el procedimiento de adquisición comprende el análisis 120 de las imágenes IM adquiridas durante los periodos de reinicialización P_{reinic} de los medios de contrabarrido 16 para determinar un posible fallo del detector 12 en la dirección de barrido. De hecho, el retorno del contrabarrido genera un fuerte desplazamiento, y por tanto un desenfoque de imagen importante según un eje. Las imágenes IM obtenidas durante el periodo de reinicialización P_{reinic} son entonces imágenes homogeneizadas por el desenfoque de movimiento (posiblemente
20 todavía más desenfocadas en el caso en que el dispositivo 10 esté en su segundo modo de ajuste). Mediante la postintegración de estas imágenes para disminuir el ruido (normalmente 100 para ganar un factor 10 en la relación señal-ruido de la imagen), se obtiene una imagen de los fallos residuales según el eje barrido.

[0062] En este caso, la imagen final IMF es corregida eventualmente de los fallos determinados.

25 [0063] La etapa de análisis es implementada, por ejemplo, por el controlador 22.

[0064] Opcionalmente, el procedimiento de adquisición comprende la aplicación 130 de un tratamiento de detección y/o de clasificación de elementos en la imagen final IMF. Dichos tratamientos están adaptados, por ejemplo,
30 para detectar amenazas potenciales.

[0065] El experto en la materia comprenderá que una vez que los medios de barrido 14 han barrido la totalidad de la escena en el campo de barrido, las etapas del procedimiento se repiten para generar nuevas imágenes finales IMF.

35 [0066] Así, el presente procedimiento y dispositivo de adquisición permiten mediante un deslizamiento controlado de las imágenes adquiridas en el curso del tiempo obtener imágenes de las mismas partes de la escena en píxeles distintos, lo que permite, después del tratamiento de las imágenes adquiridas, disminuir el ruido de no uniformidad debido a la función de transferencia de cada píxel o de las líneas de píxeles o de las columnas de píxeles.

40 [0067] El presente procedimiento retoma, así, el principio de los sensores de tipo TDI (en inglés *Time Delay Integration* traducido al español por «desfase temporal e integración»). De hecho, en el caso de sensores TDI, el sensor está integrado en un elemento portador que se desplaza a una velocidad constante en una dirección. La imagen de la escena observada se desplaza así en el sensor en la misma dirección con una orientación opuesta. Así, la línea
45 de píxeles de rango $i+1$ ve, en un instante $t(i+1)$, la misma distribución de intensidad luminosa vista por la línea de orden i en un instante anterior $t(i)=t(i+1) - \delta t$, correspondiente a una misma línea de una imagen óptica de la escena observada. El sensor TDI comprende un circuito electrónico de postratamiento que integra las señales generadas por las diferentes líneas de píxeles de la matriz y que corresponden a una misma línea de la imagen. En otros términos, suma, columna por columna, las señales generadas por los píxeles de la línea de rango 1 en el instante t_1 , las de la
50 línea de rango 2 en el instante t_2 , ... y las de la línea de rango N en el instante t_N . En su salida, el circuito suministra un vector de datos de imagen representativo de dicha línea de la imagen óptica, integrada en un tiempo igual a $N \cdot \delta t$, lo que permite aumentar la relación señal-ruido de los datos de imagen adquiridos por el sensor.

[0068] El presente procedimiento permite, al introducir una diferencia angular entre la velocidad angular de barrido V_B y la velocidad angular de contrabarrido V_{CB} , cambiar el desenfoque de imagen frente a una postintegración
55 en N píxeles diferentes del detector 12. Esto permite reducir el residual de ruido de no uniformidad (NUC) en un factor igual a raíz de N . Además, esto permite también disminuir el impacto de los píxeles muertos.

[0069] Así, los presentes dispositivo y procedimiento permiten mejorar el residual de corrección del ruido de no uniformidad, lo que mejora la sensibilidad de los sistemas IRST de nueva generación que tienen una sensibilidad
60 aumentada.

[0070] El experto en la materia comprenderá que la invención no se limita a los ejemplos descritos en la descripción y que el alcance de la invención solo está limitado por las reivindicaciones siguientes.

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de adquisición de imágenes de una escena por un dispositivo (10) de adquisición de imágenes, comprendiendo el dispositivo de adquisición (10) un detector matricial (12) que tiene una pluralidad de
5 píxeles, medios de barrido (14) de la escena según una velocidad angular de barrido (V_B) y medios de contrabarrido (16) de la escena según una velocidad angular de contrabarrido (V_{CB}), siendo la velocidad angular de contrabarrido (V_{CB}) diferente de la velocidad angular de barrido (V_B) con una diferencia de velocidad angular (Δ), comprendiendo el procedimiento las etapas de:
 - 10 a. adquisición de imágenes (IM) sucesivas de partes consecutivas de la escena que se solapan parcialmente en conjuntos de píxeles distintos del detector (12), estando cada conjunto de píxeles desfasado con respecto al conjunto de píxeles que ha permitido adquirir la imagen anterior con un mismo número de píxeles según la diferencia de velocidad angular (Δ), y
 - 15 b. generación de una imagen final (IMF) de la escena según las imágenes (IM) adquiridas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la etapa de generación comprende:
 - a. la realineación de las imágenes (IM) sucesivas de la escena de manera que se hacen corresponder las partes
20 comunes de la escena en dichas imágenes (IM),
 - b. para cada misma parte de la escena representada mediante imagen sucesivamente en conjuntos de píxeles distintos, la determinación de una imagen intermedia (IMInt) de dicha parte de escena según las imágenes realineadas de dicha parte de escena, y
 - c. la determinación de la imagen final (IMF) de la escena según las imágenes intermedias (IMInt) determinadas.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, donde la determinación de cada imagen intermedia (IMInt) comprende el cálculo de una media de las imágenes realineadas de dicha parte de escena.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la diferencia de velocidad angular (Δ) está predeterminada de manera que el número de píxeles que corresponden al desfase entre dos imágenes (IM)
30 consecutivas sea superior o igual a uno.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde los píxeles del detector (12) están dispuestos en líneas y en columnas, tal que las líneas definen ejes de líneas (X_L) y las columnas ejes de columnas (X_C), durante la etapa de adquisición, realizándose el desfase del número de píxeles según un eje de desfase (X_D), de
35 manera que el eje de desfase (X_D) forma un ángulo diferente de 0° y de 180° con los ejes de líneas (X_L) y los ejes de columnas (X_C).
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde los medios de contrabarrido (16) tienen un campo total de contrabarrido que define una posición inicial de contrabarrido y una posición final de
40 contrabarrido, estando los medios de contrabarrido (16) configurados para regresar a la posición inicial cuando se alcance la posición final durante un periodo de reinicialización (P_{reinic}), comprendiendo el procedimiento el análisis de las imágenes (IM) adquiridas durante el periodo de reinicialización (P_{reinic}) para determinar un posible fallo del detector (12) en la dirección de barrido.
- 45 7. Procedimiento según la reivindicación 6, donde el dispositivo de adquisición (10) comprende dos modos de ajuste distintos: un primer modo de ajuste configurado para adquirir una imagen nítida de la escena y un segundo modo de ajuste configurado para adquirir una imagen difusa de la escena, de manera que el segundo modo de ajuste se aplica durante los periodos de reinicialización (P_{reinic}).
- 50 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el detector matricial (12) es un detector sensible en una banda de longitudes de onda comprendidas entre 3 micrómetros y 5 micrómetros o en una banda de longitudes de onda comprendidas entre 8 micrómetros y 12 micrómetros.
9. Dispositivo (10) de adquisición de imágenes que comprende:
 - 55 a. un detector matricial (12) que tiene una pluralidad de píxeles,
 - b. medios de barrido (14) de la escena según una velocidad angular de barrido (V_B),
 - c. medios de contrabarrido (16) de la escena según una velocidad angular de contrabarrido (V_{CB}), siendo la velocidad angular de contrabarrido (V_{CB}) diferente de la velocidad angular de barrido (V_B) con una diferencia de
60 velocidad angular (Δ),
 - d. medios de formación de imagen (20), y
 - e. un controlador (22) adaptado para controlar los medios de barrido (14) y los medios de contrabarrido (16) y configurado para implementar un procedimiento de adquisición de imágenes según cualquiera de las
65 reivindicaciones 1 a 8.

10. Sistema optrónico, especialmente de vigilancia pasiva, que comprende un dispositivo (10) de adquisición de imágenes según la reivindicación 9.

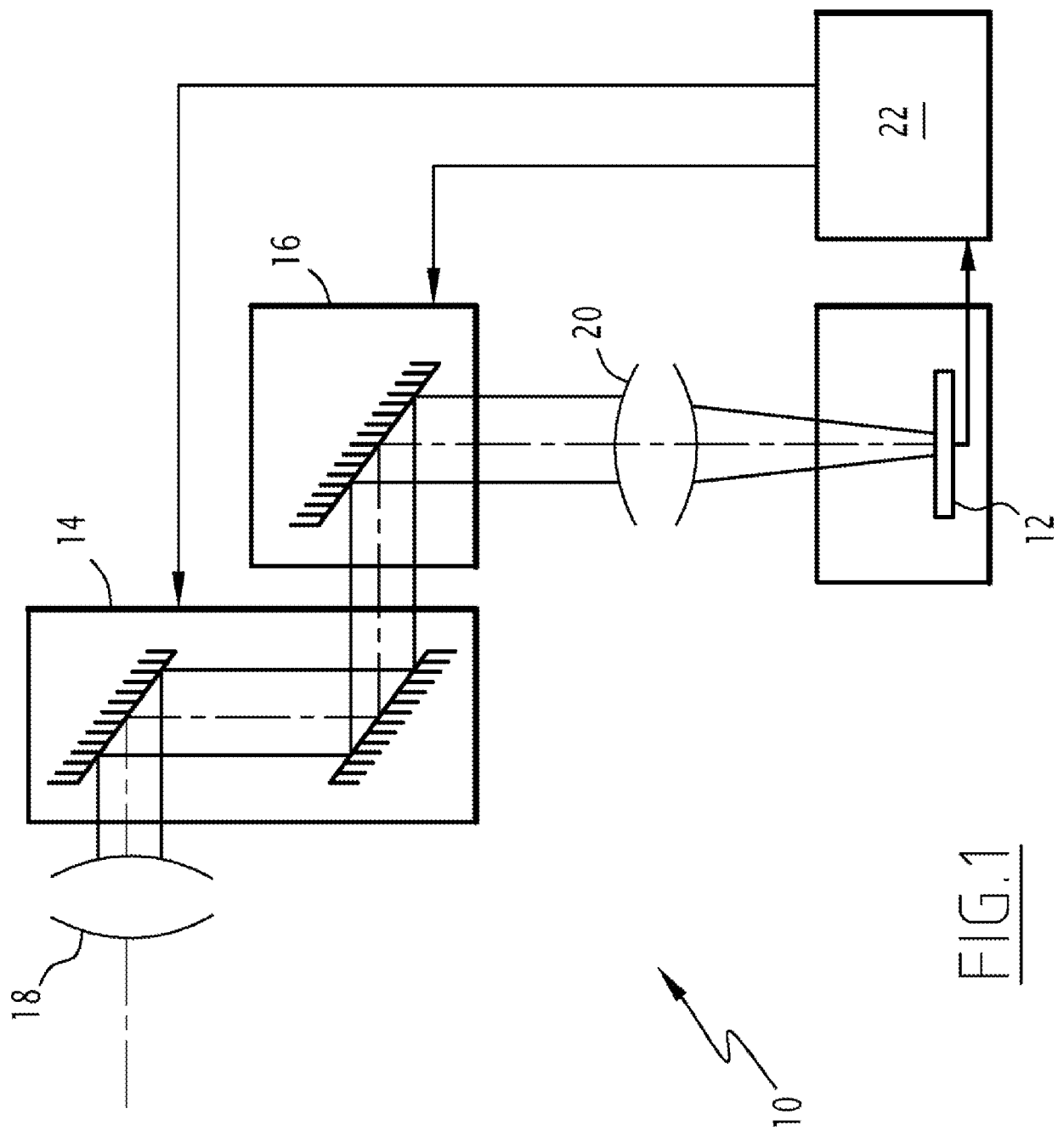


FIG.1

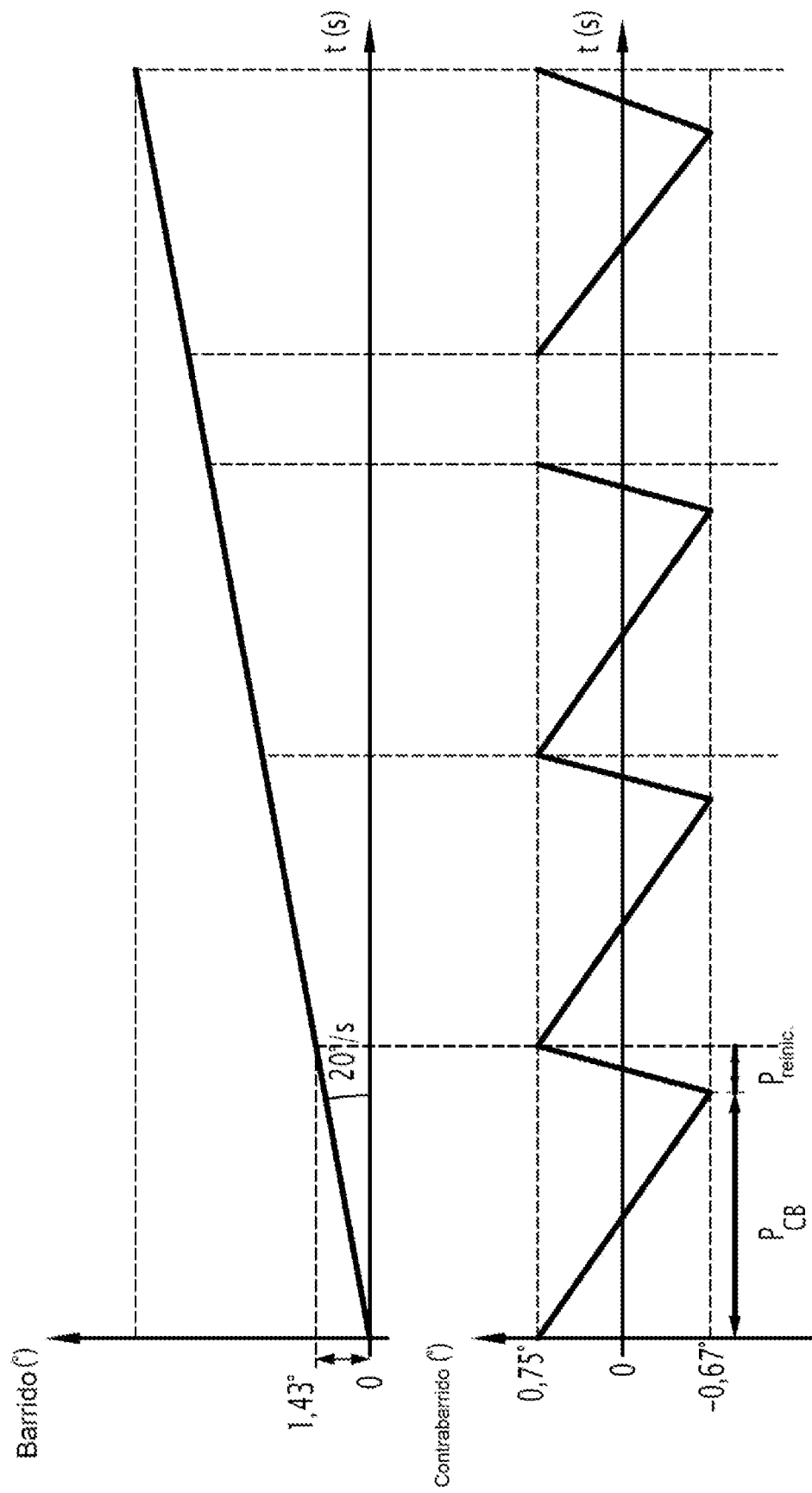


FIG. 2

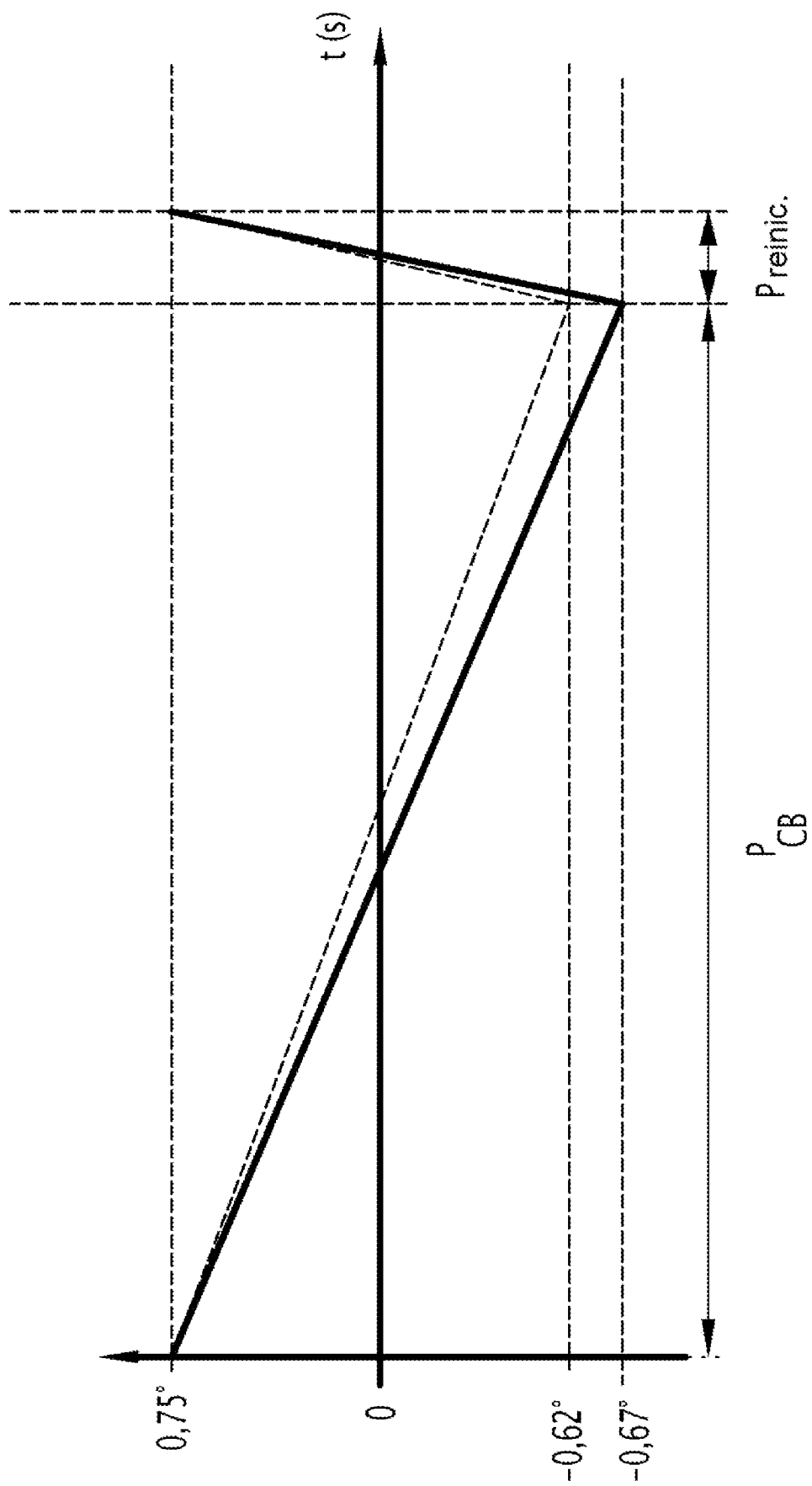


FIG.3

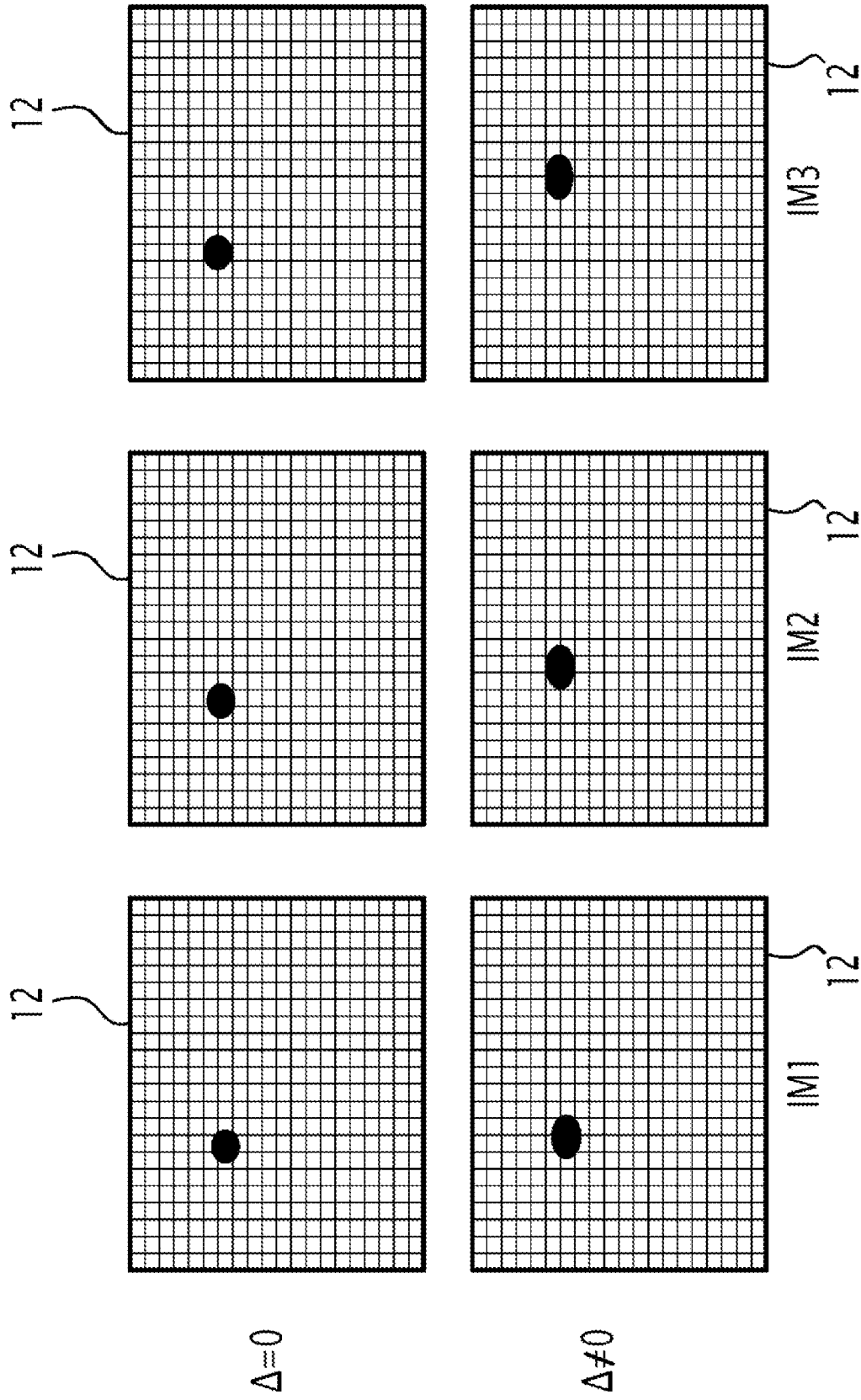


FIG. 4

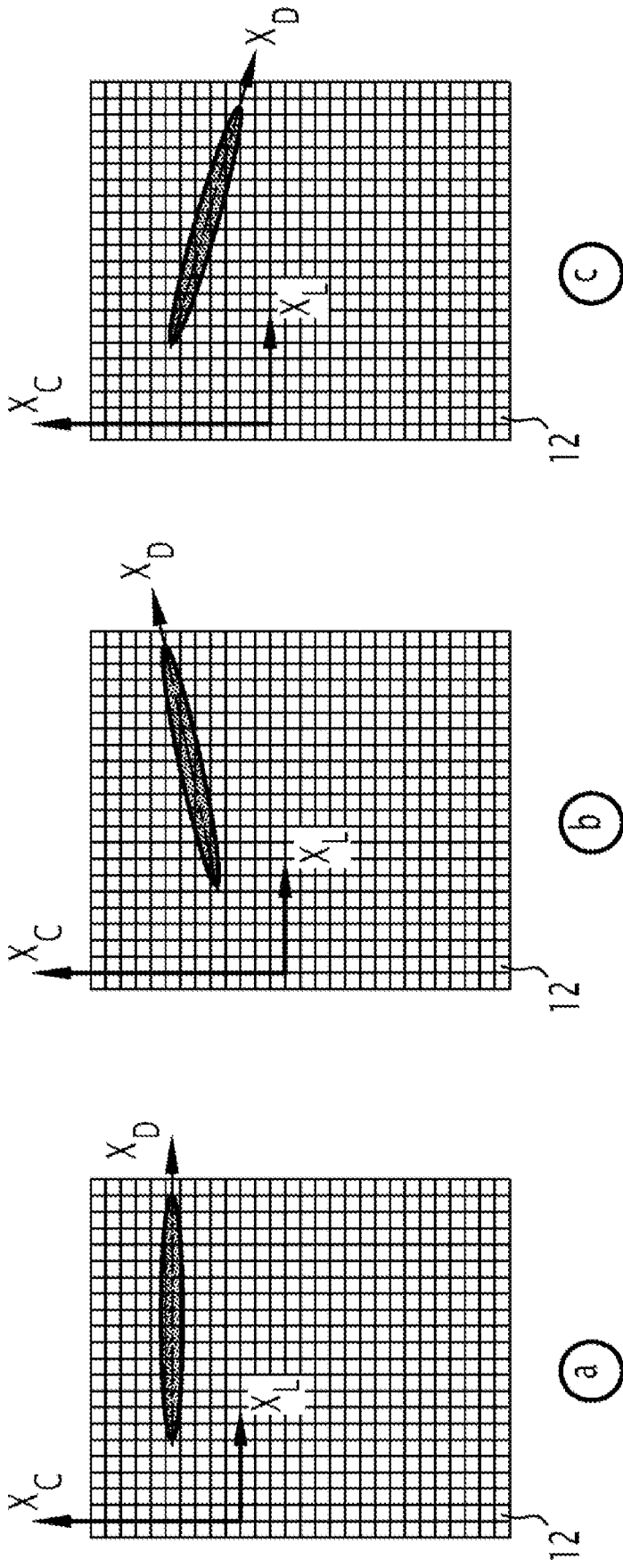


FIG.5