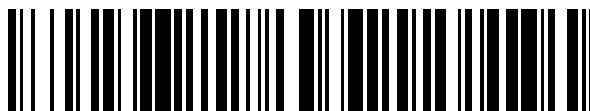


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 976**

51 Int. Cl.:

H04J 3/06 (2006.01)

B61L 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2013 PCT/EP2013/065456**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.02.2014 WO14023567**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2013 E 13745004 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 2859671**

54 Título: **Transmisión de una señal de acontecimiento**

30 Prioridad:

09.08.2012 DE 102012214125

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

01.06.2020

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

ECKELMANN-WENDT, UWE y

HELLWIG, CARSTEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 763 976 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

Transmisión de una señal de acontecimiento

5 La invención se refiere, entre otras cosas, a un procedimiento para la transmisión de una señal de acontecimiento de un emisor de señal a un receptor de señal, identificando la señal de acontecimiento un acontecimiento o el inicio de un acontecimiento así como el momento del acontecimiento.

El documento "Clock synchronization in wireless distributed embedded applications, Hong Y. S. et al, IEEE Workshop del 15-16 mayo de 2003" desvela un procedimiento de sincronización para aplicaciones que están conectadas entre sí de forma inalámbrica. Otros procedimientos de sincronización se conocen por las solicitudes publicadas de patente de EE.UU. US 2009/276542 A1 y 2004/141526 A1.

10 La solicitud publicada de patente europea EP 1 591 301 A1 desvela un procedimiento para el funcionamiento de vehículos sobre carriles.

La solicitud publicada de patente alemana DE 103 38 234 A1 describe un procedimiento de localización.

15 En caso de que, además del acontecimiento como tal, también se debe procesar de forma segura el momento del inicio del acontecimiento por el receptor de la señal, se tiene que asegurar que el receptor de la señal pueda tener en cuenta el momento correcto del acontecimiento. Esto se dificulta cuando el emisor de la señal y el receptor de la señal trabajan con bases de tiempo independientes, que pueden presentar una diferencia de curso y un desplazamiento en el tiempo.

Por tanto, la invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento para la transmisión de una señal de acontecimiento de un emisor de señal a un receptor de señal en el que se pueda tener en cuenta una diferencia de curso y un desplazamiento en el tiempo entre las bases de tiempo.

20 Este objetivo se resuelve, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento con las características de acuerdo con la reivindicación 1. Están indicadas configuraciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención en las reivindicaciones dependientes.

25 Una ventaja sustancial del procedimiento de acuerdo con la invención se ha de ver en que el receptor de la señal puede evaluar la señal de acontecimiento no solo mediante la indicación de tiempo sobre la base de tiempo del emisor de señal, sino que, además, se produce una inclusión de la base de tiempo del receptor de señal. Esto posibilita que el receptor de la señal reconozca si se debería evitar un procesamiento de un acontecimiento comunicado en el receptor de la señal, por ejemplo cuando el intervalo de tiempo entre el inicio real del acontecimiento y el procesamiento del acontecimiento en el receptor de señal es demasiado grande y la reacción al acontecimiento posiblemente sería demasiado tardía. Por tanto, la idea inventiva consiste en llevar a cabo la evaluación del acontecimiento mediante la inclusión de dos bases de tiempo, 30 en concreto la del emisor de la señal y la del receptor de la señal.

De forma particularmente preferente, el receptor de la señal formará la diferencia entre el momento, indicado en la señal de acontecimiento, del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal y el momento del acontecimiento estimado por el receptor de la señal después de la recepción de la señal de acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal. La evaluación posterior de la señal de acontecimiento se puede llevar a 35 cabo, en este caso, dependiendo de la magnitud de la diferencia.

Preferentemente, el receptor de la señal desechará la señal de acontecimiento cuando la diferencia alcanza o supera un umbral predefinido.

40 El procedimiento descrito se puede emplear, por ejemplo, en el campo de la técnica ferroviaria. En el caso de un empleo de este tipo se considera ventajoso que el emisor de la señal sea un ordenador de localización en el lado del vehículo sobre carriles, que genera, como señal de acontecimiento, una señal de localización que indica el lugar de un vehículo sobre carriles, y que el receptor de la señal sea un ordenador de control en el lado del vehículo sobre carriles, que, recurriendo a la señal de localización y al menos uno de los momentos mencionados del acontecimiento, genera una señal de control que controla el vehículo sobre carriles.

45 Con vistas a la estimación de la diferencia de curso y del desplazamiento en el tiempo entre las bases de tiempo se considera ventajoso que el receptor de la señal obtenga del emisor de la señal telegramas de sello de tiempo que indican, en cada caso, la hora del emisor de la señal, y que el receptor de la señal, mediante las horas recibidas del emisor de la señal, estime la diferencia de curso y el respectivo desplazamiento en el tiempo entre la base de tiempo propia y la del emisor de la señal.

50 La estimación de la diferencia de curso y del desplazamiento en el tiempo se lleva a cabo preferentemente de tal modo que para cada hora recibida se establece, en cada caso, un valor de diferencia de tiempo entre la hora recibida y la hora propia en el momento de la recepción del respectivo telegrama de sello de tiempo, se evalúan los valores de diferencia de tiempo en relación con la ventana de tiempo, conteniendo cada ventana de tiempo una pluralidad de valores de diferencia de tiempo sucesivos en el tiempo y determinándose para cada ventana de tiempo en cada caso el menor valor de diferencia de tiempo y estableciéndose, con los menores valores de diferencia de tiempo de las ventanas de tiempo,

5 el desplazamiento en el tiempo. Mediante la utilización de los, en cada caso, menores valores de diferencia de tiempo por ventana de tiempo se asegura que las posibles demoras en la transmisión de los telegramas de sello de tiempo no tengan repercusión alguna en la determinación del desplazamiento en el tiempo entre las bases de tiempo; es decir, se parte aproximadamente de que en el caso de los menores valores de diferencia de tiempo prácticamente no se ha dado ninguna demora relevante. La longitud de ventana de tiempo de las ventanas de tiempo preferentemente es tan corta que la diferencia de curso entre las bases de tiempo no tiene ninguna influencia significativa sobre el establecimiento del menor valor de diferencia de tiempo.

Preferentemente se solapan las ventanas de tiempo adyacentes en el tiempo al menos en la mitad de la duración de la ventana de tiempo, de forma particularmente preferente en $2/3$ o al menos en $2/3$.

10 También se considera ventajoso que se lleve a cabo una compensación de deriva (*drift*), que tiene en cuenta la diferencia de curso. A este respecto se considera ventajoso que los menores valores de diferencia de tiempo de cada ventana de tiempo se sometan a una compensación de deriva con formación de valores de diferencia de tiempo compensados en cuanto a la deriva, se establezca, de los valores de diferencia de tiempo compensados en cuanto a la deriva, el menor valor de diferencia de tiempo compensado en cuanto a la deriva, y se establezca el desplazamiento en el tiempo con el menor valor de diferencia de tiempo compensado en cuanto a la deriva. En esta variante ventajosa se puede establecer el valor de diferencia de tiempo realmente "más pequeño de todos" debido a que la influencia de la diferencia de curso entre las bases de tiempo se elimina por la compensación de la deriva.

Preferentemente se considera el menor valor de diferencia de tiempo compensado en cuanto a la deriva como desplazamiento en el tiempo entre las bases de tiempo en ese momento y como tal se sigue procesando.

20 También se considera ventajoso que con los menores valores de diferencia de tiempo de las ventanas de tiempo se determine una curva característica de deriva, cuya pendiente indica la diferencia de curso entre las bases de tiempo y que con la diferencia de curso, indicada por la pendiente, de las bases de tiempo se estime el momento del acontecimiento de acuerdo con la otra base de tiempo.

25 El valor de corrección que se ha mencionado al principio puede indicar, por ejemplo, el momento, estimado por el emisor de la señal, del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del receptor de la señal.

30 Además, la invención se refiere a una disposición con un emisor de señal y un receptor de señal, siendo adecuado el emisor de señal para la transmisión de una señal de acontecimiento a un receptor de señal e identificando la señal de acontecimiento un acontecimiento y el momento del acontecimiento. A este respecto, de acuerdo con la invención está previsto que el emisor de la señal esté configurado de tal manera que obtiene del receptor de la señal telegramas de sello de tiempo que indican, en cada caso, la hora del receptor de la señal y, mediante las horas recibidas del receptor de la señal, estima el desplazamiento en el tiempo entre la base de tiempo propia y la del receptor de la señal, estima el momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del receptor de la señal y, de hecho, recurriendo al momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo propia y el desplazamiento en el tiempo estimado entre la base de tiempo propia y la otra base de tiempo y, en caso de la aparición de un acontecimiento, genera una señal de acontecimiento que identifica el momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal y un valor de corrección, que indica, indirecta o directamente, el desplazamiento en el tiempo, estimado por el emisor de la señal, entre la base de tiempo del receptor de la señal y la base de tiempo del emisor de la señal, y que el receptor de la señal esté configurado de tal manera que, después de la recepción de la señal de acontecimiento, estima el momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal y, de hecho, recurriendo al momento, estimado por el emisor de la señal, del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del receptor de la señal y un desplazamiento en el tiempo, estimado por el receptor de la señal, entre la base de tiempo del receptor de la señal y la base de tiempo del emisor de la señal, y lleva a cabo la evaluación adicional de la señal de acontecimiento dependiendo del momento, indicado en la señal de acontecimiento, del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal y el momento, estimado después de la recepción de la señal de acontecimiento, del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de la señal.

Con respecto a las ventajas de la disposición de acuerdo con la invención se hace referencia a las anteriores explicaciones en relación con el procedimiento de acuerdo con la invención, ya que las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención se corresponden en esencia a las de la disposición de acuerdo con la invención.

50 Se considera ventajoso que el emisor de la señal presente un primer equipo de ordenador en el lado del vehículo sobre carriles que, como señal de acontecimiento, genera una señal de localización que indica el lugar de un vehículo sobre carriles, y que el receptor de la señal presente un segundo equipo de ordenador en el lado del vehículo sobre carriles que, recurriendo a la señal de localización y al menos uno de los momentos mencionados del acontecimiento, genera una señal de control que controla el vehículo sobre carriles.

55 La invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización; a este respecto muestran a modo de ejemplo

la figura 1 un ejemplo de realización de una disposición con un emisor de señal y un receptor de señal, explicándose mediante la disposición un procedimiento para la transmisión de una señal de acontecimiento del emisor de la señal al receptor de la señal,

- la figura 2 a modo de ejemplo la transmisión de telegramas de sello de tiempo con el fin de la estimación del desplazamiento en el tiempo y de la diferencia de curso entre la base de tiempo del emisor de la señal y la del receptor de la señal en la disposición de acuerdo con la figura 1,
- las figuras 3-4 a modo de ejemplo la evaluación de los telegramas de sello de tiempo en el receptor de la señal,
- 5 las figuras 5-6 a modo de ejemplo la evaluación de los telegramas de sello de tiempo en el emisor de la señal y
- la figura 7 un ejemplo de realización de un vehículo sobre carriles con un emisor de señal y un receptor de señal, entre los que se transmite una señal de localización.

En las figuras, por motivos de claridad, se usan siempre las mismas referencias para componentes idénticos o comparables.

- 10 En la figura 1 se ve una disposición con un emisor de señal 10 y un receptor de señal 20.

El emisor de señal 10 presenta una base de tiempo 11 y un equipo de control 12, en cuyo caso se puede tratar, por ejemplo, de un equipo de ordenador programable. El receptor de señal 20 presenta una base de tiempo 21 y un equipo de control 22. También en el caso del equipo de control 22 se puede tratar, por ejemplo, de un equipo de ordenador programable.

- 15 En caso de que el equipo de control 12 del emisor de señal 10 constate que se ha iniciado un acontecimiento que se debe comunicar al receptor de señal 20, entonces genera una señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ correspondiente. La señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ describe el acontecimiento que se ha iniciado e indica el momento del acontecimiento y, de hecho, como momento T_a del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo 11 del emisor de señal 10. Además, la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ indica el momento T_{az} del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo 21 del receptor de señal 20. Ya que el equipo de control 12 del emisor de señal 10 no está unido a la base de tiempo 21 del receptor de señal 20, la indicación del momento T_{az} del acontecimiento se basa en una estimación que lleva a cabo el equipo de control 12 del emisor de señal 10 antes o durante la generación de la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$.

- 20 El equipo de control 22 del receptor de señal 20, después de la recepción de la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$, estimará de nuevo el momento del acontecimiento y, de hecho, en relación con la base de tiempo 11 del emisor de señal 10. El momento, estimado por el receptor de señal 20, del acontecimiento, con respecto a la base de tiempo 11 del emisor de señal, se indica a continuación con T_a' .

- 25 La estimación del momento T_a' del acontecimiento con respecto a la base de tiempo 11 del emisor de señal 10 se realiza recurriendo al momento T_{az} , proporcionado por el equipo de control 12 del emisor de señal 10, y un desplazamiento en el tiempo $dTz(t)$, estimado por el receptor de señal 20 mediante una diferencia de curso estimada, entre la base de tiempo 21 del receptor de señal 20 y la base de tiempo 11 del emisor de señal 10.

- 30 El equipo de control 22 del receptor de señal 20 evalúa a continuación el momento T_a , indicado en la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$, del acontecimiento y el momento T_a' , estimado por sí mismo, del acontecimiento, en cada caso con respecto a la base de tiempo 11 del emisor de señal 10. Por ejemplo, el equipo de control 22 del receptor de señal 20 forma la diferencia entre el momento T_a y el momento T_a' , estimado por sí mismo, y genera una señal de error F cuando la diferencia alcanza o supera un umbral predefinido. Cuando se genera una señal de error F de este tipo o cuando la diferencia ha alcanzado o superado el umbral predefinido, la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ preferentemente se desecha y no se tiene en cuenta.

- 35 En otro caso, cuando la diferencia queda por debajo del umbral predefinido, el equipo de control 22 del receptor de señal 20 tendrá en cuenta la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ y seguirá procesando el acontecimiento comunicado, por ejemplo con respecto a la base de tiempo 21 propia teniendo en cuenta el momento T_{az} , que está indicado en la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$, o teniendo en cuenta el momento T_a en relación con la base de tiempo 11. La evaluación de la señal de acontecimiento $E(T_a, T_{az})$ puede conducir, por ejemplo, a la generación de una señal de control ST .

- 40 Preferentemente, el emisor de señal 10 y el receptor de señal 20 estimarán en cada caso ellos mismos el desplazamiento en el tiempo y la diferencia de curso entre las dos bases de tiempo 11 y 21. Esto se va a explicar a continuación a modo de ejemplo mediante las figuras 2-6.

En la figura 2 se puede ver que el emisor de señal 10 y el receptor de señal 20 se transmiten, de forma regular o irregular, el uno al otro telegramas de sello de tiempo $DT(t_a)$ y $DT(t_z)$.

- 45 Los telegramas de sello de tiempo $DT(t_a)$ se generan por el emisor de señal 10 e indican la hora, de acuerdo con la base de tiempo 11, a la que los telegramas de sello de tiempo $DT(t_a)$ se han formado o enviado. Los telegramas de sello de tiempo $DT(t_z)$ se generan por el receptor de señal 20 e indican el sello de tiempo o la hora, de acuerdo con la base de tiempo 21, a la que los telegramas de sello de tiempo $DT(t_z)$ se han formado o enviado.

Las figuras 3 y 4 muestran, a modo de ejemplo, la forma en la que el receptor de señal 20 puede evaluar los telegramas de sello de tiempo $DT(t_a)$ para la estimación de la diferencia de curso y del desplazamiento en el tiempo $dTz(t)$ dependiente del tiempo.

El receptor de señal 20 leerá los sellos de tiempo t_a contenidos en los telegramas de sello de tiempo $DT(t_a)$ y mediante resta del momento de recepción t_z de acuerdo con la base de tiempo 21 formará valores de diferencia de tiempo $t_z - t_a$ y evaluará los mismos a lo largo del tiempo. La figura 3 muestra esto a modo de ejemplo. En la figura 3 se puede ver que los valores de diferencia de tiempo se evalúan en relación con la ventana de tiempo, conteniendo cada ventana de tiempo una pluralidad de valores de diferencia de tiempo $t_z - t_a$ sucesivos en el tiempo.

En la representación de acuerdo con la figura 3, la ventana de tiempo F1 se extiende desde el momento t_1 hasta el momento t_4 , la ventana de tiempo F2, desde el momento t_2 hasta el momento t_5 , la ventana de tiempo F3, desde el momento t_3 hasta el momento t_6 y la ventana de tiempo F4, desde el momento t_4 hasta el momento t_7 . Las ventanas de tiempo adyacentes en el tiempo se solapan preferentemente al menos en la mitad de la duración de la ventana de tiempo, en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 3, exactamente en 2/3. El equipo de control 22 del receptor de señal 20 determina para cada ventana de tiempo F1-F4 en cada caso el menor valor de diferencia de tiempo. Los menores valores de diferencia de tiempo están indicados en la figura 3 con la referencia dt_{min} .

La figura 4 muestra, a modo de ejemplo, la evolución en el tiempo de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t_z)$ a lo largo del tiempo t_z de la base de tiempo 21 del receptor de señal 20. Se puede ver que los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ varían alrededor de una curva característica de deriva DK recta, cuya pendiente indica la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21. La curva característica de deriva DK recta se puede determinar en el marco de un procedimiento de estimación, por ejemplo a base del método de los mínimos cuadrados.

Mediante el establecimiento de la pendiente de la curva característica de deriva DK, el equipo de control 22 del receptor de señal 20 puede calcular o estimar, por tanto, la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21.

Después del establecimiento de la curva característica de deriva DK y su pendiente o después del establecimiento de la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21 se puede efectuar a continuación una corrección de la deriva o una compensación de la deriva de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$, al corregirse los mismos con la respectiva diferencia de curso. Ilustrativamente, esto se corresponde con una inclinación de la curva característica de deriva DK y un desplazamiento de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ de acuerdo con la dirección de la flecha P en la figura 4. Después de la corrección de la deriva o la compensación de la deriva se puede escoger, de los "menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ ", el valor de diferencia de tiempo $dt_{min}'(t_0)$ más pequeño de todos, que se ha presentado por ejemplo en el momento t_0 . Este valor de diferencia de tiempo $dt_{min}'(t_0)$ más pequeño de todos se puede interpretar como desplazamiento en el tiempo $dTz(t_0)$ en el momento t_0 y se puede usar teniendo en cuenta la diferencia de curso de las bases de tiempo para la determinación del desplazamiento en el tiempo $dTz(t)$ en otros momentos.

Se puede recurrir al desplazamiento en el tiempo dTz estimado para tratar una señal de acontecimiento $E(T_a, T_z)$ entrante, tal y como ya se ha explicado anteriormente en relación con la figura 1.

Las figuras 5 y 6 muestran, a modo de ejemplo, la forma en la que el emisor de señal 10 puede evaluar los telegramas de sello de tiempo $DT(t_z)$ para la estimación de la diferencia de curso y del desplazamiento en el tiempo $dTa(t)$ dependiente del tiempo.

El emisor de señal 10 leerá los sellos de tiempo t_z contenidos en los telegramas de sello de tiempo $DT(t_z)$ y mediante resta del respectivo momento de recepción t_a de acuerdo con la base de tiempo 11 formará valores de diferencia de tiempo $t_a - t_z$ y evaluará los mismos a lo largo del tiempo de la base de tiempo t_a propia. La figura 5 muestra esto a modo de ejemplo.

En la figura 5 se puede ver que los valores de diferencia de tiempo se evalúan con respecto a la ventana de tiempo, conteniendo cada uno una pluralidad de valores de diferencia de tiempo $t_a - t_z$ sucesivos en el tiempo. En la representación de acuerdo con la figura 5, la ventana de tiempo F1 se extiende desde el momento t_1 hasta el momento t_4 , la ventana de tiempo F2, desde el momento t_2 hasta el momento t_5 , la ventana de tiempo F3, desde el momento t_3 hasta el momento t_6 y la ventana de tiempo F4, desde el momento t_4 hasta el momento t_7 . Las ventanas de tiempo adyacentes en el tiempo se solapan preferentemente al menos en la mitad de la duración de la ventana de tiempo, en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 5, exactamente en 2/3.

El equipo de control 12 del emisor de señal 10 determina, para cada ventana de tiempo F1-F4, en cada caso el menor valor de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$. La figura 6 muestra, a modo de ejemplo, la evolución en el tiempo de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ a lo largo del tiempo t_a de la base de tiempo 11 del emisor de señal 10. Se puede ver que los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ varían alrededor de una curva característica de deriva DK' recta, cuya pendiente indica la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21. La curva características de deriva DK' recta se puede determinar en el marco de un procedimiento de estimación, por ejemplo sobre la base del método de los mínimos cuadrados.

Mediante el establecimiento de la pendiente de la curva característica de deriva DK', el equipo de control 12 del emisor de señal 10 puede calcular o estimar por tanto la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21 y con la misma puede calcular o estimar el desplazamiento en el tiempo $dTa(t)$ dependiente del tiempo entre las dos bases de tiempo 11 y 12 en cada momento.

Después del establecimiento de la curva característica de deriva DK' y su pendiente o después del establecimiento de la diferencia de curso entre las bases de tiempo 11 y 21 de acuerdo con la figura 6 se puede efectuar a continuación también una corrección de la deriva o una compensación de la deriva de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ al corregirse los mismos con la respectiva diferencia de curso. Ilustrativamente, esto se corresponde con una inclinación de la curva característica de deriva DK' y un desplazamiento de los menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ de acuerdo con la dirección de la flecha P en la figura 6. Después de la corrección de la deriva o la compensación de la deriva se puede buscar, de los "menores valores de diferencia de tiempo $dt_{min}(t)$ ", el valor de diferencia de tiempo $dt_{min}'(t_1)$ más pequeño de todos. Este valor de diferencia de tiempo más pequeño de todos $dt_{min}'(t_1)$ se puede interpretar como desplazamiento en el tiempo $dTa(t_1)$ en el momento t_1 y se puede usar teniendo en cuenta la diferencia de curso de las bases de tiempo para la determinación del desplazamiento en el tiempo $dTa(t)$ en otros momentos.

Se recurre al desplazamiento en el tiempo $dTa(t)$ estimado para la formación de la señal de acontecimiento $E(Ta, Taz)$, por ejemplo, para calcular, teniendo en cuenta la diferencia de curso, el momento Taz .

La figura 7 muestra un ejemplo de realización de un vehículo sobre carriles 100 con un emisor de señal 10 y un receptor de señal 20.

El emisor de señal 10 se corresponde en cuanto a la estructura con el emisor de señal 10 de acuerdo con la figura 1 y presenta una base de tiempo 11 en el lado del vehículo sobre carriles y un equipo de control 12 en el lado del vehículo sobre carriles. El emisor de señal 10 puede generar como señal de acontecimiento, por ejemplo, una señal de localización $O(Ta, Taz)$ que indica una localización del vehículo sobre carriles 100 en una baliza 110, que indica el momento Ta de la localización de acuerdo con la base de tiempo 11 del emisor de señal 10 y un valor de corrección, que, indirecta o directamente, indica el desplazamiento en el tiempo dTa , estimado por el emisor de señal 10, entre la base de tiempo 21 del receptor de señal 20 y la base de tiempo 11 del emisor de señal 10. El valor de corrección se puede transmitir por ejemplo en forma de un momento Taz , estimado por el emisor de señal 10, del acontecimiento de localización de acuerdo con la base de tiempo 21 del receptor de señal 20.

El emisor de señal 20 se corresponde en cuanto a la estructura con el emisor de señal 20 de acuerdo con la figura 1 y presenta una base de tiempo 21 en el lado del vehículo sobre carriles y un equipo de control 22 en el lado del vehículo sobre carriles. El receptor de señal 20, recurriendo a una señal de localización $O(Ta, Taz)$ puede generar una señal de error F o una señal de control ST que controla el vehículo sobre carriles 100. Con respecto a la forma de trabajo del emisor de señal 10 y del receptor de señal 20 y con respecto a la colaboración entre el emisor de señal 10 y el receptor de señal 20 se hace referencia a las anteriores explicaciones en relación con las figuras 1-6, que se aplican en este caso correspondientemente.

A pesar de que la invención se ha ilustrado y descrito más específicamente en detalle mediante ejemplos de realización preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos desvelados y se pueden deducir a partir de esto otras variaciones por el experto en la materia sin apartarse del alcance de protección de la invención.

Referencias

10	emisor de señal
20	receptor de señal
11	base de tiempo
12	equipo de control
21	base de tiempo
22	equipo de control
100	vehículo sobre carriles
110	baliza
DK	curva característica de deriva
DK'	curva característica de deriva
dt_{min}	menor valor de diferencia de tiempo
$dt_{min}(ta)$	menor valor de diferencia de tiempo a lo largo del tiempo de acuerdo con la base de tiempo del emisor de señal
$dt_{min}(tz)$	menor valor de diferencia de tiempo a lo largo del tiempo de acuerdo con la base de tiempo del receptor de señal

ES 2 763 976 T3

dtmin(t0)	valor de diferencia de tiempo más pequeño de todos
dtmin(t1)	valor de diferencia de tiempo más pequeño de todos
DT(ta)	telegrama de sello de tiempo
DT(tz)	telegrama de sello de tiempo
E(Ta, Taz)	señal de acontecimiento
F	señal de error
F1-F4	ventana de tiempo
O(Ta, Taz)	señal de localización
P	dirección de la flecha
ST	señal de control
ta	tiempo de acuerdo con la base de tiempo del emisor de señal
tz	tiempo de acuerdo con la base de tiempo del receptor de señal
ta-tz	valor de diferencia de tiempo
tz-ta	valor de diferencia de tiempo
Ta	momento del acontecimiento
Ta'	momento estimado
Taz	momento estimado

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de una señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) de un emisor de señal (10) a un receptor de señal (20), identificando la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) un acontecimiento y el momento del acontecimiento, caracterizado porque
- 5 - el emisor de señal (10) obtiene del receptor de señal (20) telegramas de sello de tiempo (DT(tz)), que indican en cada caso la hora del receptor de señal (20), y mediante las horas recibidas del receptor de señal (20) estima el desplazamiento en el tiempo entre la base de tiempo (11) propia y la del receptor de señal (20),
- 10 - el emisor de señal (10) estima el momento (Taz) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y, de hecho, recurriendo al momento (Ta) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) propia y el desplazamiento en el tiempo (dT_a) estimado entre la base de tiempo (11) propia y la otra base de tiempo (21),
- 15 - el emisor de señal (10) genera una señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), que identifica el momento (Ta) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y un valor de corrección (Taz), que indica, indirecta o directamente, el desplazamiento en el tiempo, estimado por el emisor de señal (10), entre la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y la base de tiempo (11) del emisor de señal (10),
- 20 - el receptor de señal (20), después de la recepción de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), estima el momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y, de hecho, recurriendo al momento (Taz), estimado por el emisor de señal (10), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y un desplazamiento en el tiempo, estimado por el receptor de señal (20), entre la base de tiempo del receptor de señal (20) y la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y
- el receptor de señal (20) en la evaluación de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) tiene en cuenta el momento (Ta), indicado en la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y el momento, estimado por el receptor de señal (20) después de la recepción de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10).
- 25 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el receptor de señal (20) forma la diferencia entre el momento (Ta), indicado en la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y el momento, estimado por el receptor de señal (20) después de la recepción de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y lleva a cabo la evaluación adicional de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) dependiendo de la magnitud de la diferencia.
- 30 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el receptor de señal (20) desecha la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) cuando la diferencia alcanza o supera un umbral predefinido.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
- 35 - el emisor de señal (10) presenta un ordenador de localización en el lado del vehículo sobre carriles, que genera, como señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), una señal de localización que indica el lugar de un vehículo sobre carriles y
- el receptor de señal (20) presenta un ordenador de control en el lado del vehículo sobre carriles que, recurriendo a la señal de localización y al menos uno de los momentos (Ta, Ta', Taz) mencionados del acontecimiento, genera una señal de control (ST) que controla el vehículo sobre carriles.
- 40 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
- el receptor de señal (20) obtiene del emisor de señal (10) telegramas de sello de tiempo ((DT(ta)) que indican en cada caso la hora del emisor de señal (10) y
- el receptor de señal (20), mediante las horas recibidas del emisor de señal (10), estima el desplazamiento en el tiempo entre la base de tiempo (21) propia y la del emisor de señal (10).
- 45 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque se lleva a cabo la estimación del desplazamiento en el tiempo de tal modo
- que para cada hora recibida se establece, en cada caso, un valor de diferencia de tiempo (tz-ta, ta-tz) entre la hora recibida y la hora propia en el momento de la recepción del respectivo telegrama de sello de tiempo,
- 50 - se evalúan los valores de diferencia de tiempo (tz-ta, ta-tz) en relación con la ventana de tiempo, conteniendo cada ventana de tiempo (F1-F4) una pluralidad de valores de diferencia de tiempo (tz-ta, ta-tz) sucesivos en el tiempo y determinándose para cada ventana de tiempo (F1-F4), en cada caso, el menor valor de diferencia de tiempo (dt_{min}) y

- se establece con los menores valores de diferencia de tiempo (dt_{min}) de las ventanas de tiempo la diferencia de curso y/o el desplazamiento en el tiempo.

5 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las ventanas de tiempo (F1-F4) adyacentes en el tiempo se solapan al menos en la mitad de la duración de la ventana de tiempo, de forma particularmente preferente en 2/3 o al menos en 2/3.

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 6 a 7, caracterizado porque

- los menores valores de diferencia de tiempo (dt_{min}) de las ventanas de tiempo (F1-F4) se someten a una compensación de deriva con formación de valores de diferencia de tiempo compensados en cuanto a la deriva,

10 - se establece, de los valores de diferencia de tiempo compensados en cuanto a la deriva, el menor valor de diferencia de tiempo compensado en cuanto a la deriva y

- se forma, con el menor valor de diferencia de tiempo ($dt_{min}'(t_0)$, $dt_{min}'(t_1)$) compensado en cuanto a la deriva, el desplazamiento en el tiempo.

9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el menor valor de diferencia de tiempo ($dt_{min}'(t_0)$, $dt_{min}'(t_1)$) compensado en cuanto a la deriva se considera desplazamiento en el tiempo y se sigue procesando.

15 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 6 a 9, caracterizado porque

- con los menores valores de diferencia de tiempo (dt_{min}) de las ventanas de tiempo (F1-F4) se determina una curva característica de deriva (DK, DK'), cuya pendiente indica la diferencia de curso entre las bases de tiempo (11, 21) y

- con la diferencia de curso, indicada por la pendiente, de las bases de tiempo (11, 21) se estima el momento del acontecimiento de acuerdo con la otra base de tiempo.

20 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el valor de corrección indica el momento (Taz), estimado por el emisor de señal (10), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del receptor de señal (20).

25 12. Disposición con un emisor de señal (10) y un receptor de señal (20), siendo adecuado el emisor de señal (10) para la transmisión de una señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) a un receptor de señal (20) e identificando la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) un acontecimiento y el momento del acontecimiento, caracterizada porque

- el emisor de señal (10) está configurado de tal manera que

- obtiene del receptor de señal (20) telegramas de sello de tiempo (DT (tz)), que indican, en cada caso, la hora del receptor de señal (20) y mediante las horas recibidas del receptor de señal (20) estima el desplazamiento en el tiempo entre la base de tiempo (11) propia y la del receptor de señal (20),

30 - estima el momento (Taz) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y, de hecho, recurriendo al momento (Ta) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) propia y el desplazamiento en el tiempo (dT_a) estimado entre la base de tiempo (11) propia y la otra base de tiempo (21) y

35 - con aparición de un acontecimiento genera una señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), que identifica el momento (Ta) del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y un valor de corrección (Taz), que indica, indirecta o directamente, el desplazamiento en el tiempo (dT_a), estimado por el emisor de señal (10), entre la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y

- el receptor de señal (20) está configurado de tal manera que

40 - después de la recepción de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) estima el momento del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y, de hecho, recurriendo al momento (Taz), estimado por el emisor de señal (10), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del receptor de señal (20) y un desplazamiento en el tiempo, estimado por el receptor de señal (20), entre la base de tiempo (21) del receptor de señal (20) y la base de tiempo (11) del emisor de señal (10) y

45 - lleva a cabo la evaluación adicional de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)) dependiendo del momento (Ta), indicado en la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo del emisor de señal (10) y el momento, estimado después de la recepción de la señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), del acontecimiento de acuerdo con la base de tiempo (11) del emisor de señal (10).

13. Disposición de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada porque

50 - el emisor de señal (10) presenta un primer equipo de ordenador (12) en el lado del vehículo sobre carriles, que, como señal de acontecimiento (E(Ta, Taz)), genera una señal de localización (O(Ta, Taz)) que indica el lugar de un vehículo sobre carriles (100) y

- el receptor de señal (20) presenta un segundo equipo de ordenador (22) en el lado del vehículo sobre carriles que, recurriendo a la señal de localización $O(T_a, T_{az})$ y al menos uno de los momentos $(T_a, T_{a'}, T_z)$ mencionados del acontecimiento, genera una señal de control (ST) que controla el vehículo sobre carriles.

FIG 1



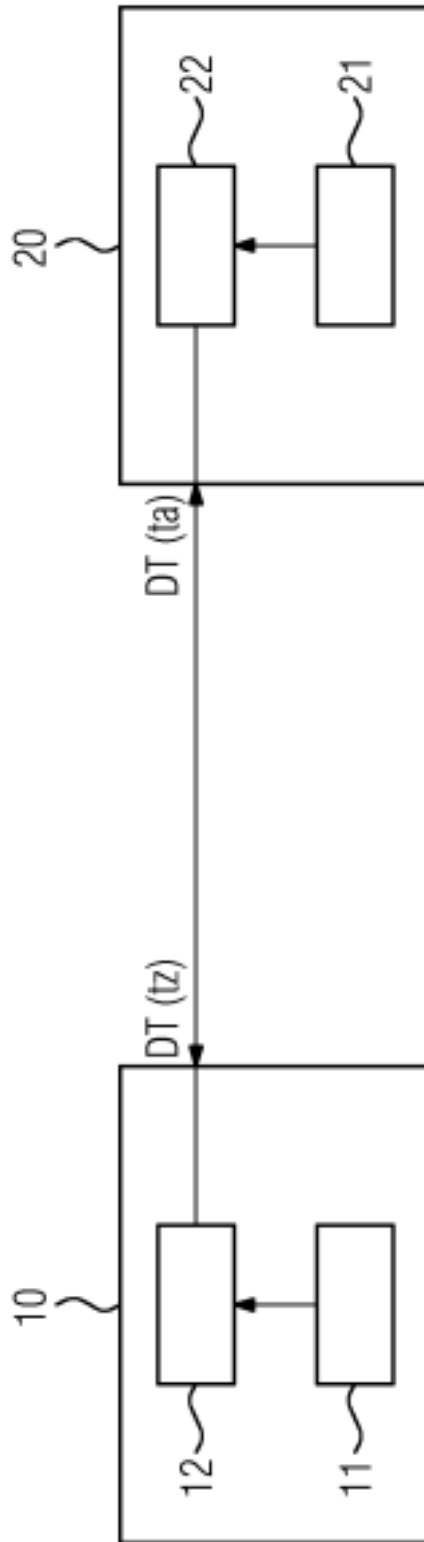
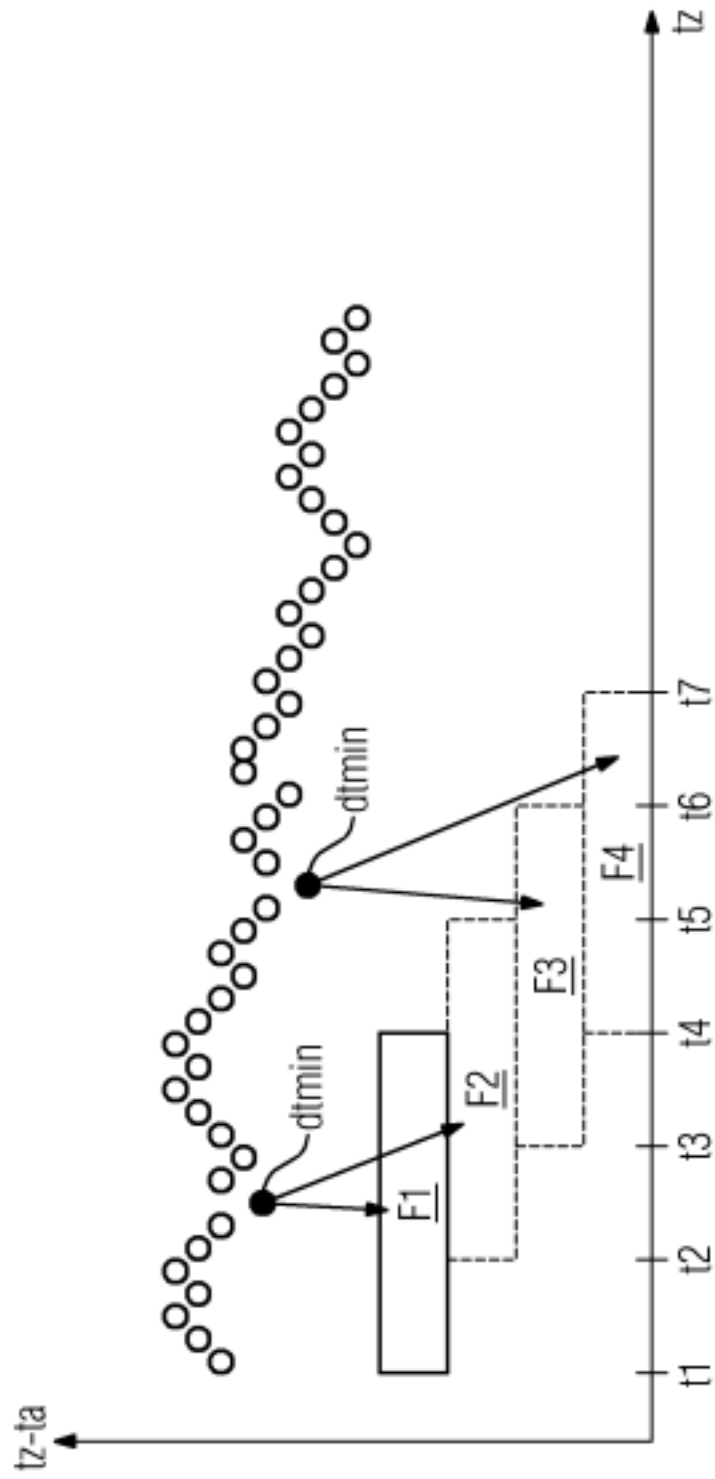


FIG 2

FIG 3



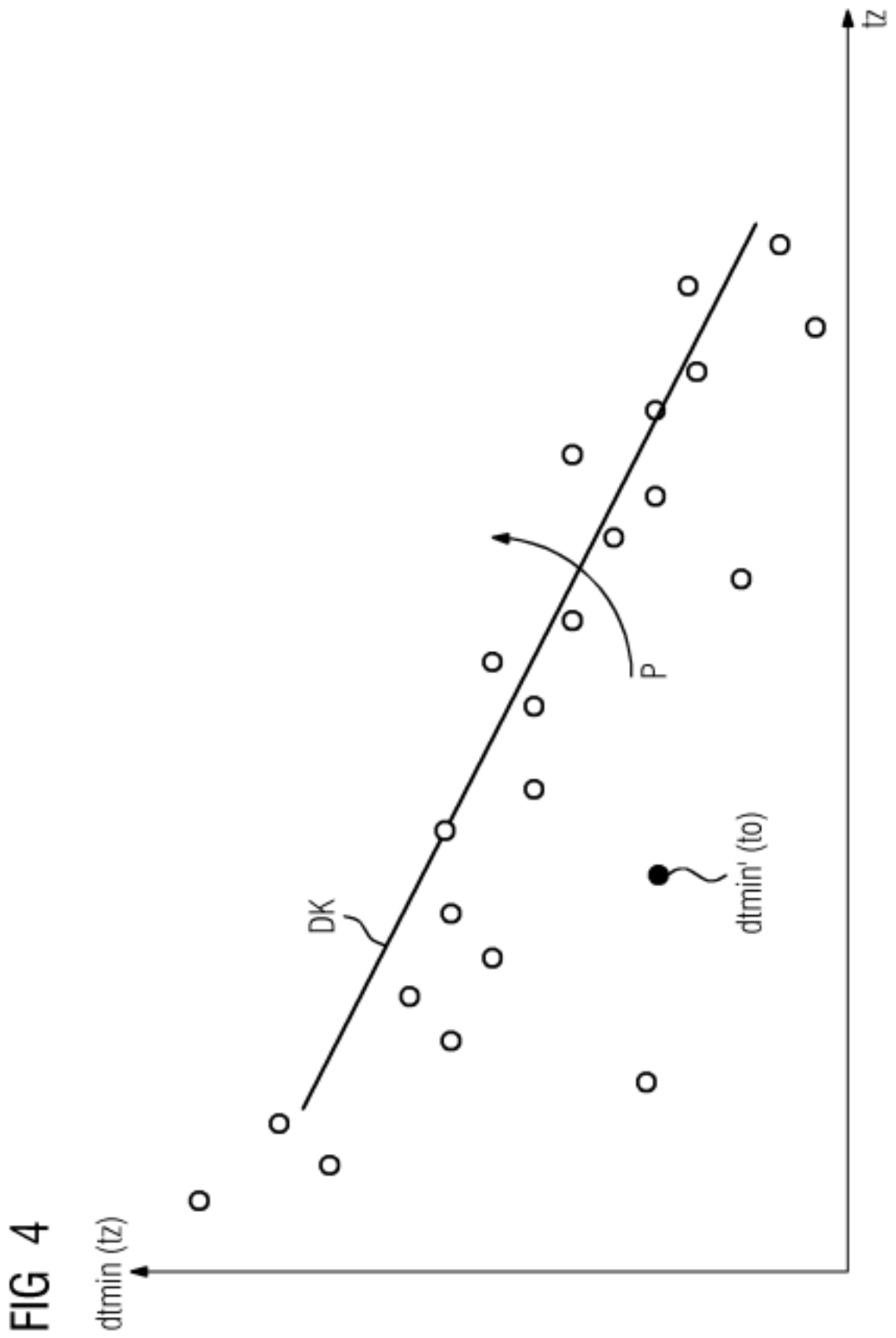
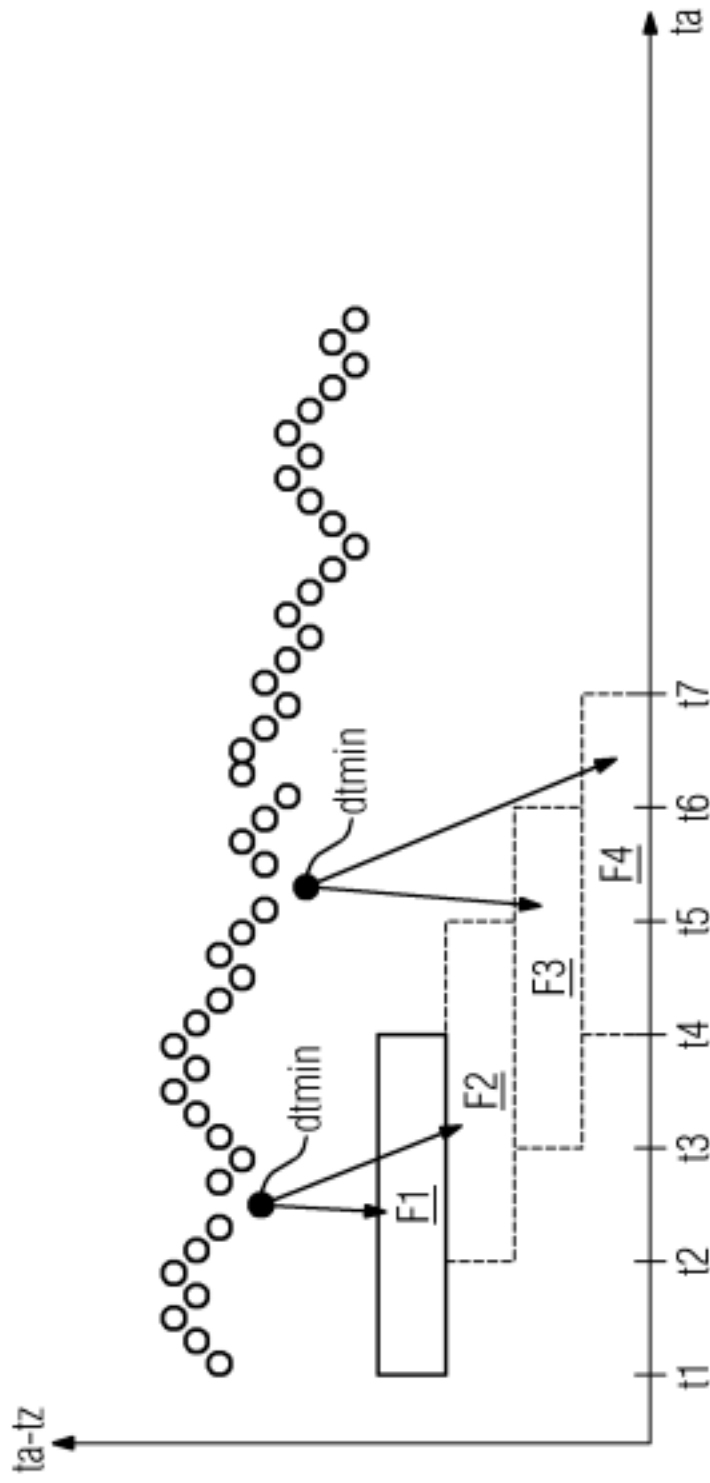


FIG 5



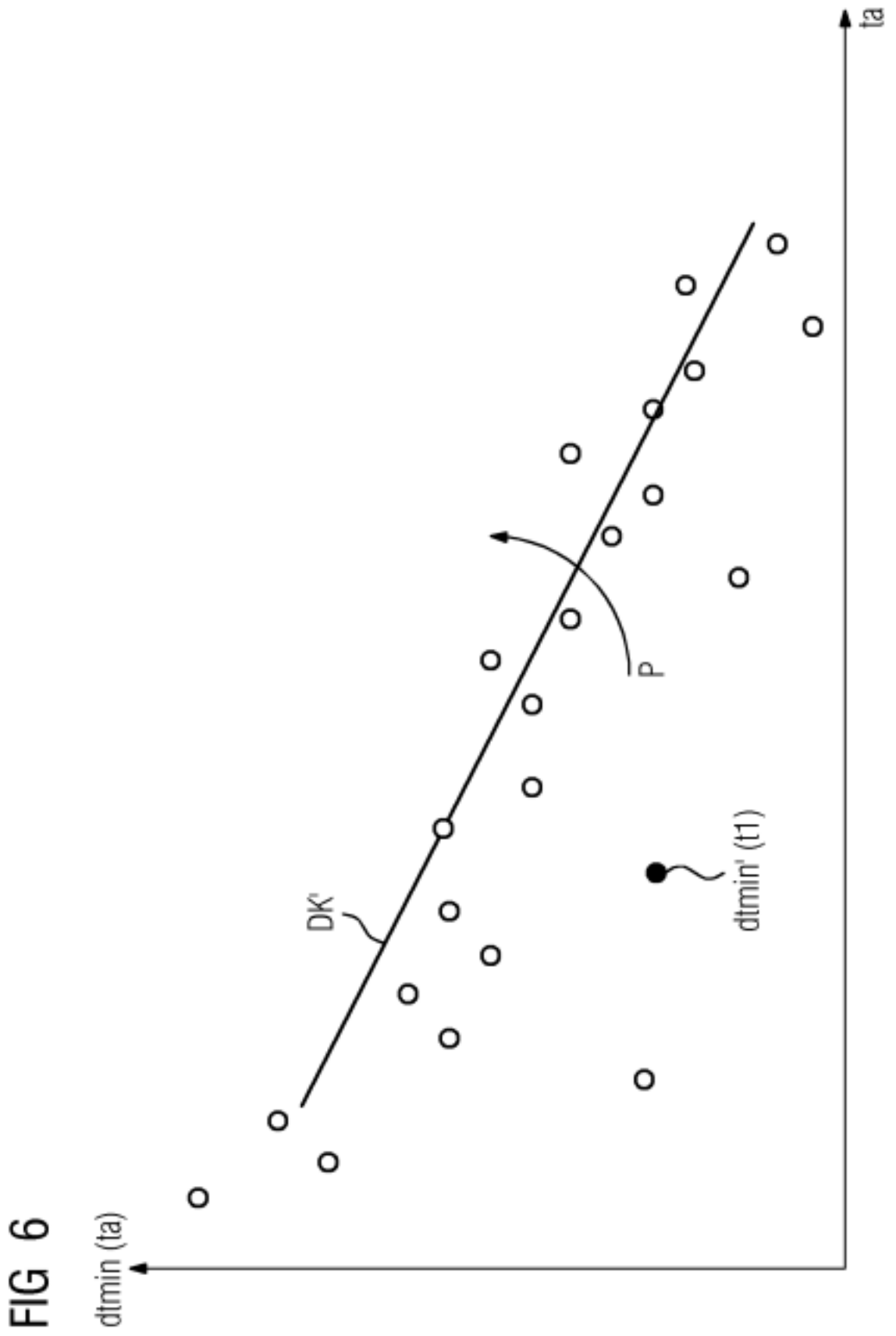


FIG 7

