

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 979**

51 Int. Cl.:

**B61L 23/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2014** E 14167480 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** EP 2942259

54 Título: **Método para advertir y alertar a una persona en peligro dentro de un área peligrosa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.09.2018**

73 Titular/es:

**THALES MANAGEMENT & SERVICES  
DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)  
Thalesplatz 1  
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÄFER, MICHAEL;  
ELDEGARD, ANNE;  
GOURDON, JEAN-JACQUES;  
NAEGELE, PHILIPPE y  
RAWLINGS, IAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 681 979 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**

Método para advertir y alertar a una persona en peligro dentro de un área peligrosa

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un método para advertir y/o alertar a una persona en peligro dentro de un área peligrosa, estando la persona en peligro equipada con un dispositivo móvil.

10 Un dispositivo para una advertencia en vías automatizado se conoce a partir Ceccarelli et al. (IEEE 14<sup>º</sup> Simposio Internacional de Ingeniería de Sistemas de Alta Seguridad, 2012, páginas147-154).

Los trabajadores de mantenimiento en vías de ferrocarril están especialmente en peligro debido a la alta velocidad de los trenes que se aproximan.

15 El documento WO 2006/104996 A2 divulga un dispositivo de advertencia que comprende una pantalla que se puede fijar a la muñeca a una persona. El dispositivo de advertencia genera una sensación física para alertar al usuario de una advertencia. Se puede mostrar información relativa a la advertencia.

20 Ceccarelli et al. propone un sistema de advertencia para trabajadores ferroviarios, comprendiendo el sistema conductores de oreja y gafas emisoras de luz para señales visuales para señalar la aproximación de trenes al personal de mantenimiento ferroviario que trabaja temporalmente creando señales de luz directamente en el campo de visión del personal de mantenimiento ferroviario que trabaja temporalmente. Sin embargo, existe el peligro de que los trabajadores de mantenimiento de ferrocarriles se quiten las gafas o ignoren la advertencia debido a negligencia o subestimación del peligro. El documento WO 2012/031321 A1 divulga dispositivos portátiles que llevan los trabajadores ferroviarios y que pueden controlar su ubicación en una zona de protección. Otro equipo portátil es llevado por un líder de equipo que es responsable de solicitar y abandonar una zona de protección para los trabajadores.

30 El documento DE 10 2008 020 700 A1 divulga un dispositivo portátil para ser llevado por trabajadores ferroviarios. Las advertencias se envían al dispositivo cuando se acerca un tren y el dispositivo incluye un botón para que el trabajador confirme la advertencia y envíe la señal de confirmación a una unidad portátil. La unidad portátil compara el número de confirmaciones recibidas con el número de dispositivos a los que se envió una advertencia.

35 Objeto de la Invención

Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un método para advertir y alertar a personas en peligro que asegura que la persona en peligro se da cuenta de la advertencia/alerta de forma fiable.

40 Descripción de la invención

Este objeto se soluciona mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1.

El método de la invención comprende:

- 45
- determinación de una persona en peligro;
  - identificación de una situación peligrosa esperada mediante un sistema de monitorización;
  - en caso de una situación peligrosa esperada, enviar al menos una advertencia y/o alerta al dispositivo móvil de la persona en peligro;
  - 50 - en caso de que no se proporcione retroalimentación dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, se envía una notificación automáticamente a al menos otra persona, informando sobre la falta de retroalimentación de la persona en peligro, en el que
  - el dispositivo móvil comprende una pantalla portátil que es óptica montada en la cabeza, y
  - la persona en peligro se asigna a un socio que está equipado con otro dispositivo móvil, y se requiere que la retroalimentación se proporcione a través del otro dispositivo móvil. Al enviar una notificación en caso de una
  - 55 falta de retroalimentación, se pueden tomar medidas para sacar a la persona en peligro del área de peligro o para desactivar la situación crítica. La notificación se envía automáticamente si no se detecta retroalimentación dentro de un intervalo de tiempo predeterminado o hasta un período predeterminado de tiempo antes de la situación peligrosa esperada.

60 Una persona en peligro puede ser una persona que permanezca en o por debajo del área de peligro, o una persona registrada previamente (por ejemplo, un personal de mantenimiento), que se supone debe permanecer dentro del área de peligro. La detección de una persona que se encuentra dentro del área de peligro, así como un registro, puede realizarse mediante el dispositivo móvil.

65

La advertencia/alerta que se envía a la persona en peligro puede ser óptica y opcionalmente también acústica y/o táctil. En una variante preferida, antes de enviar la notificación, se envía más de una advertencia o alerta a la persona en peligro, en particular, que comprende diferentes características ópticas, acústicas y/o táctiles (por ejemplo, diferentes colores, aumento del volumen del sonido). De acuerdo con la invención, el dispositivo móvil comprende una pantalla portátil, que es óptica montada en la cabeza. La retroalimentación se puede proporcionar, por ejemplo, tocando el dispositivo móvil o mediante gestos tales como asentir o parpadear, etc.

La otra persona a la que se envía la notificación puede ser un miembro de un equipo definido previamente. Los miembros de un equipo pueden definirse mediante el registro o la asignación de personas a un equipo que permanezca dentro de un área definida, por ejemplo, mediante datos GNSS (sistema global de satélites de navegación). La notificación puede requerir que el miembro del equipo cuide a la persona en peligro y que se encargue de que la persona en peligro abandone el área de peligro y proporcione la retroalimentación requerida. Se pueden tomar disposiciones para que también se acepte una retroalimentación de la otra persona.

Alternativamente, o adicionalmente, la otra persona puede ser un controlador de tráfico. La notificación puede requerir que el controlador de tráfico decida si se deben tomar medidas para desactivar la situación crítica, por ejemplo, haciendo que un tren que se aproxima sea detenido o reencaminado.

Alternativamente, o adicionalmente, la otra persona puede ser un conductor de tren. La notificación puede requerir que el conductor del tren pare o reduzca la velocidad del tren que se aproxima.

En una variante especial, los vehículos se acercan a la zona de peligro se ralentizan o detienen si no se proporciona ninguna retroalimentación dentro de un intervalo de tiempo predeterminado adicional. En la aplicación del tren, un tren se puede desacelerar mediante un sistema de protección de tren de señalización/enclavamiento/automático. Alternativamente, se puede proporcionar al conductor del tren un comando para desacelerar el vehículo que se aproxima.

El procedimiento según la invención se aplica preferiblemente a aplicaciones ferroviarias, en particular, a un sistema de señalización, sistema de enclavamiento o sistema de protección de trenes automatizado. En particular, el método de la invención se puede aplicar a todos los sistemas de señalización/enclavamiento que proporcionan información sobre el estado del tren que está implicado con la situación de peligro inminente. Por ejemplo, el método podría integrarse fácilmente en sistemas de señalización Thales cuando existe un proxy HMI para MPT o HHT (por ejemplo, SAR-NSR, DK F-Bane). También es posible aplicar el método inventivo a aplicaciones de aviones en el aeropuerto.

Preferiblemente, una determinación de la posición de la persona en peligro se realiza, en particular, a través de GNSS o por medio de reconocimiento de imágenes de elementos típicos del área de peligro. En particular, GALILEO puede usarse para la determinación de posición. En caso de reconocimiento de imágenes, los elementos típicos deben determinarse de antemano. Los elementos típicos del área de peligro de las vías férreas son, por ejemplo, traviesas, raíles y materiales de fijación de vías. Para obtener las imágenes requeridas para realizar el reconocimiento de imágenes, el dispositivo móvil puede estar equipado con una cámara. Se puede detectar que una persona se encuentra dentro del área de peligro analizando una imagen grabada mediante su propio dispositivo móvil (por ejemplo, teniendo en cuenta la dirección y el ángulo en el que se ha tomado la imagen) o analizando una imagen grabada por el dispositivo móvil de otra persona (por ejemplo, del equipo de mantenimiento) que muestran el área de peligro. El reconocimiento de imágenes es particularmente interesante si se utilizan dispositivos móviles montados en la cabeza (por ejemplo, gafas), que pueden tomar imágenes en la dirección de visualización de la persona. En caso de que la persona en peligro detectada pueda ser identificada, puede ser suficiente enviar una advertencia/alerta a la persona en peligro y al miembro del equipo cuyo dispositivo móvil tomó la fotografía relevante. De lo contrario, es aconsejable enviar la advertencia a todo el equipo de mantenimiento.

En una variante muy preferida, se realiza una comprobación si la persona en peligro salió del área de peligro después de recibir la advertencia o alerta. En caso de que la persona en peligro no abandone el área de peligro dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, la notificación se envía automáticamente. A diferencia de la variante descrita anteriormente (donde la persona se considera "segura" tan pronto como se detecta una retroalimentación), la persona no se considera "segura" hasta que la persona abandona el área de peligro. Es decir, para ser considerado "seguro", se requieren ambos: retroalimentación y salir del área de peligro. En caso de que la persona en peligro no haya salido del área de peligro, se envía una notificación a la otra persona, aunque se haya recibido una retroalimentación. La determinación de si la persona en peligro abandonó el área de peligro puede realizarse mediante una determinación de posición (por ejemplo, a través del dispositivo móvil que comprende un sensor GNSS) o activando un dispositivo de reconocimiento ubicado fuera del área peligrosa por parte de la persona en peligro o mediante técnicas de reconocimiento de imágenes. También puede ser posible aceptar el abandono del área de peligro como "retroalimentación". Para estar seguro de que la persona en peligro no ha salido del área de peligro solo por casualidad, se debe dar una nueva advertencia/alerta a la persona en peligro tan pronto como la persona en peligro ingrese nuevamente al área de peligro. De acuerdo con el método de la invención, a la persona en peligro se le asigna a un compañero que está equipado con un dispositivo móvil adicional, y se requiere que se proporcione la retroalimentación a través del dispositivo móvil adicional. Preferiblemente, se requiere que la

retroalimentación se realice tanto a través del dispositivo móvil de la persona en peligro como a través del dispositivo móvil del compañero (principio de cuatro ojos). Si falta alguna de las retroalimentaciones requeridas, se envía la notificación sobre la falta de retroalimentación.

5 Para comprobar la atención de las personas en peligro, es ventajoso realizar alarmas de prueba de manera aleatoria. En caso de que falte retroalimentación en respuesta a una alarma de prueba, se informa a una persona decidida, por ejemplo, un supervisor.

10 En una variante especial del procedimiento según la invención, se muestra información adicional mediante el dispositivo móvil, en particular, información relativa a la posición de la persona en peligro, la posición, la velocidad, la llegada esperada de un vehículo (por ejemplo, un tren o un avión), o el bloqueo de áreas. La información adicional puede contener: vías bloqueadas, tiempo de llegada hasta que el tren llegue al trabajador de mantenimiento (área de peligro), información de advertencia sobre el peligro inminente, etc.

15 Otras ventajas se pueden extraer de la descripción y del dibujo adjunto. Las características mencionadas anteriormente y a continuación se pueden usar de acuerdo con la invención individual o colectivamente en cualquier combinación. Las realizaciones mencionadas no deben entenderse como una enumeración exhaustiva, sino que tienen un carácter ejemplar para la descripción de la invención.

20 Dibujos

La invención se muestra en el dibujo.

La figura 1 muestra un esquema de flujo de una variante del método de la invención.

25 La figura 2 muestra un esquema de flujo de una variante preferida del método de la invención que incluye la determinación de la posición de una persona en peligro.

30 La figura 1 muestra las etapas básicas del método de la invención. Primero se determina una o más personas en peligro, es decir, se eligen los dispositivos móviles que recibirán las advertencias/alertas. La determinación de las personas en peligro se puede realizar mediante el registro por adelantado (dispositivos móviles previamente elegidos) o mediante observación del área de peligro. En este último caso, se determina que las personas que ingresan al área de peligro son personas en peligro. Esto se puede hacer comprobando qué sensor GNSS se encuentra dentro o cerca de un área de peligro. En este caso, el sensor GNSS está preferiblemente integrado dentro del dispositivo móvil. También es posible detectar personas que permanecen dentro del área de peligro mediante reconocimiento de imágenes.

40 El controlador de tráfico monitorizar los vehículos que se aproximan al área de peligro a través de un sistema de monitorización, por ejemplo, un sistema de información de la posición del vehículo. En caso de que el tiempo restante hasta que el vehículo llegue al área de peligro caiga por debajo de un límite de tiempo predeterminado (por ejemplo, 5 minutos), se envía una advertencia/alerta al dispositivo móvil de la persona en peligro. Además de la advertencia/alerta, se puede proporcionar información específica adicional. Varias advertencias/alertas pueden enviarse a la persona en peligro en intervalos. Dependiendo de la urgencia, las advertencias/alertas pueden comprender señales que son de naturaleza diferente (por ejemplo, diferentes colores, sonidos, frecuencias vibratorias o una combinación de las mismas...).

50 Según la invención, se requiere una retroalimentación para detener el proceso de advertencias. Se puede dar una retroalimentación a través del dispositivo móvil, por ejemplo, tocando, gesticulando o entrada de habla. Si no se proporciona retroalimentación dentro de un límite de tiempo predeterminado, se envía una notificación a otra persona, por ejemplo, un miembro del equipo que está en el lugar y, por lo tanto, puede ponerse en contacto con la persona en peligro para que salga de la zona de peligro y proporcione la retroalimentación requerida. La persona notificada también puede ser un controlador de tráfico que puede redirigir o ralentizar el vehículo que se acerca para dar más tiempo a la persona en peligro para abandonar el área de peligro y enviar la retroalimentación requerida. Si aún así no se envía ninguna retroalimentación por parte de la persona en peligro, se pueden tomar medidas para desactivar la situación de peligro, por ejemplo, detener el vehículo que se aproxima. La acción de desactivación se realiza preferiblemente de forma automática.

60 La figura 2 muestra una variante preferida del método de la invención. Se establecen diferentes límites de tiempo al expirar, que se notifican a diferentes personas (correspondientes a diferentes niveles de escalamiento) en caso de que falte una retroalimentación. En el ejemplo mostrado, al expirar un primer límite de tiempo, se envía una notificación a un miembro del equipo, al expirar un segundo límite de tiempo se envía una notificación a un controlador de tráfico, al expirar un tercer límite de tiempo se envía una notificación al conductor de tren de un tren que puede estar implicado en la situación crítica esperada. Alternativamente, puede iniciarse un frenado automático o redireccionamiento del vehículo al expirar el tercer límite de tiempo.

65 Para asegurarse de que la persona en peligro no solo reconoció la advertencia/alerta, sino que también abandonó la

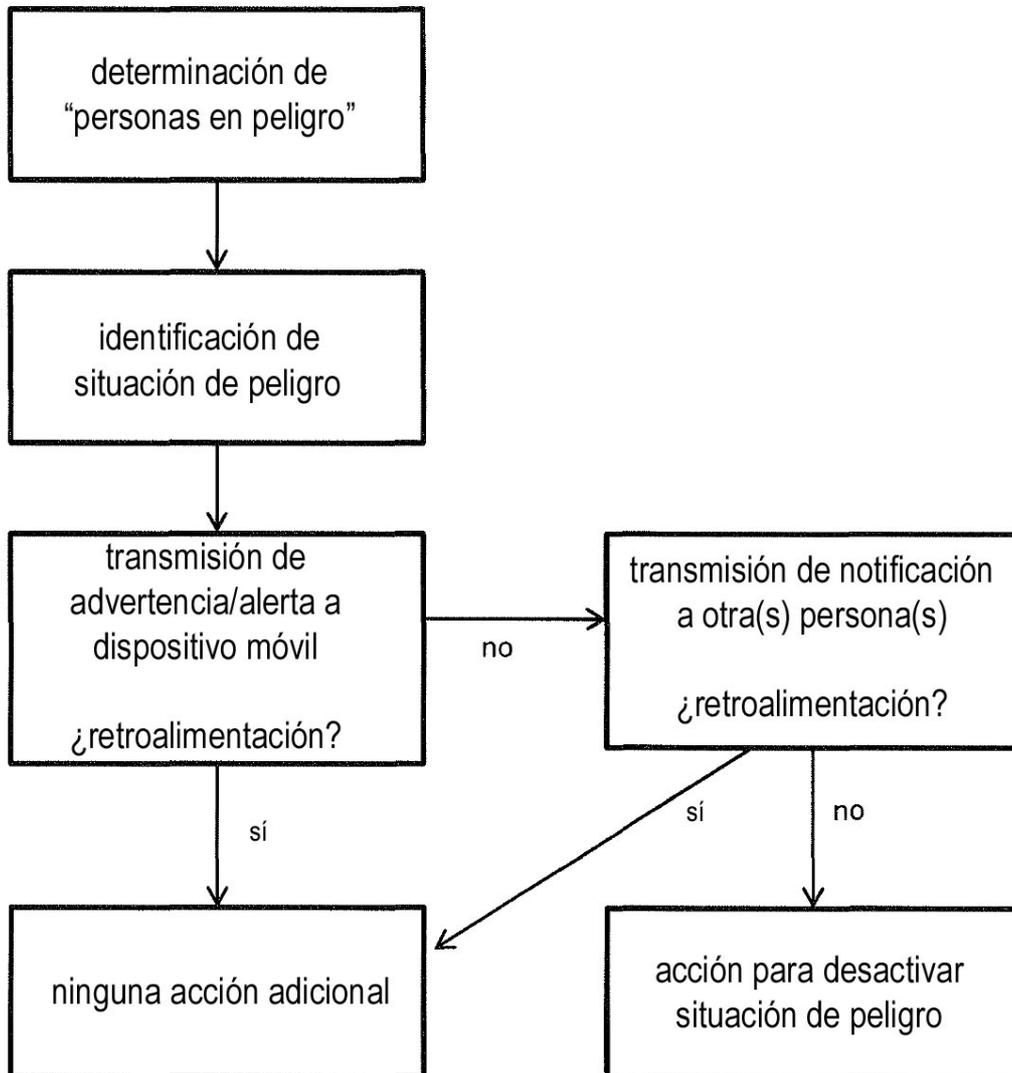
5 zona de peligro, la realización preferida comprende un control de posición de la persona en peligro. La persona en peligro solo se considera segura si ha proporcionado una retroalimentación y se detecta que la persona en peligro permanece fuera del área de peligro. En la variante mostrada en la figura 2, el control de posición del área en peligro solo se realiza si se proporciona una retroalimentación sin notificación a otra persona, ya que se supone que en el caso de una notificación a otra persona la otra persona hace las disposiciones para sacar a la persona en peligro del área de peligro. Sin embargo, es posible proporcionar un control de posición independiente del punto en el tiempo en el que se ha proporcionado la retroalimentación.

10 También es posible omitir el control de posición. En este caso, una retroalimentación proporcionada directamente resulta en "ninguna acción adicional".

15 Según la invención, se requiere una retroalimentación de la persona en peligro para detener el proceso de notificación o para evitar que el proceso de notificación se inicie. De este modo, se puede garantizar que la persona en peligro comprenda la advertencia. El método de la invención da como resultado una mayor seguridad de los trabajadores ferroviarios, menores costes de mantenimiento (se necesita menos personal de seguridad) y una menor tensión para los trabajadores. Por lo tanto, el personal de mantenimiento puede concentrarse en el trabajo, mientras se puede garantizar un alto nivel de seguridad.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para advertir y/o alertar a una persona en peligro dentro de un área de peligro, estando equipada la persona en peligro con un dispositivo móvil, comprendiendo el método:
- 10        determinar la persona en peligro de peligro;  
         identificar una situación peligrosa mediante un sistema de monitorización;  
         en caso de una situación peligrosa, enviar al menos una advertencia y/o alerta al dispositivo móvil de la persona en peligro;
- 15        en caso de que no se proporcione retroalimentación dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, se envía una notificación automáticamente a al menos otra persona, informando sobre la falta de retroalimentación de la persona en peligro, caracterizada por  
         que el dispositivo móvil comprende una pantalla portátil óptica que está montada en la cabeza, y  
         que la persona en peligro se asigna a un socio que está equipado con otro dispositivo móvil, y se requiere que la retroalimentación se proporcione a través del otro dispositivo móvil.
- 20 2. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la otra persona es miembro de un equipo previamente definido.
- 25 3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la otra persona es un controlador de tráfico.
- 30 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la otra persona es un conductor de tren.
- 35 5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que si no se proporciona retroalimentación dentro de un intervalo de tiempo predeterminado adicional, los vehículos que se aproximan al área de peligro se ralentizan.
- 40 6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el método se aplica a aplicaciones ferroviarias, en particular, a un sistema de señalización, un sistema de enclavamiento, o un sistema de protección de trenes automatizado.
- 45 7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se realiza una determinación de la posición de la persona en peligro, en particular, a través de GNSS o mediante reconocimiento de imágenes de elementos típicos del área de peligro.
8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se realiza una comprobación de si la persona en peligro abandonó el área de peligro después de recibir la advertencia o alerta y si la persona en peligro no abandonó el área de peligro dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, la notificación se envía automáticamente.
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se realizan alarmas de prueba de forma aleatoria.
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se muestra información adicional mediante el dispositivo móvil, en particular, información relativa a la posición de la persona en peligro, posición, velocidad, llegada esperada de un vehículo o bloqueo de áreas.



**Fig. 1**

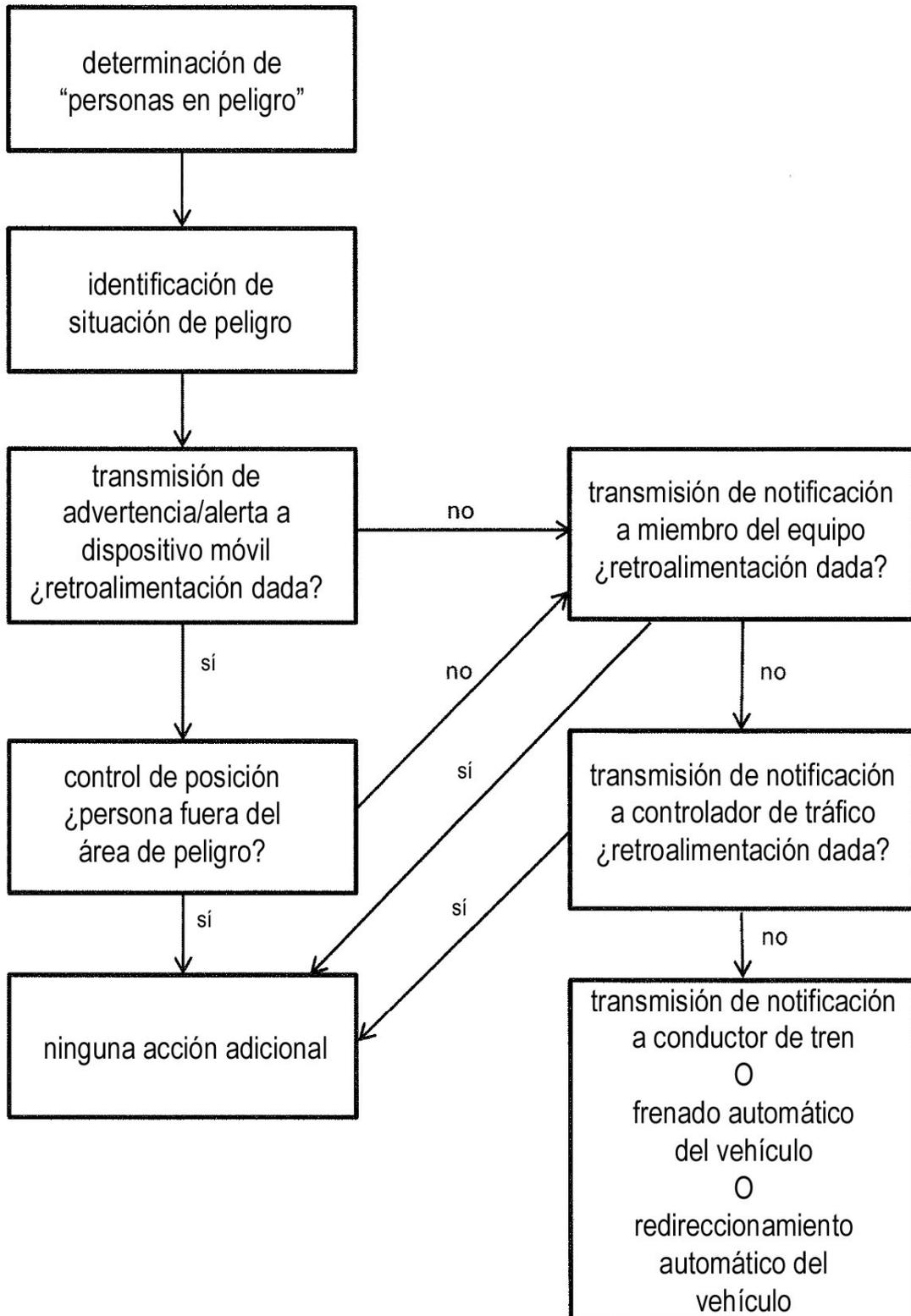


Fig. 2