

SISTEMA DE SEGURIDAD FERROVIARIO PARA PERSONAS INVIDENTES Y CON MOVILIDAD REDUCIDA

Alicia Larena, Andres Manglano
ETS de Ingenieros Industriales
C/José Gutierrez Abascal, 2 – 28006 Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

Contacto: alicia.larena@upm.es

Resumen: La aplicación de la tecnología a la seguridad de las personas en entornos ferroviarios cobra una especial importancia en aquellas con deficiencias visuales o dificultades de movilidad. Así, operaciones tan aparentemente sencillas como la aproximación de los viajeros al andén o la entrada y salida de los vagones pueden constituir un serio obstáculo para estas personas.

El presente artículo presenta un dispositivo de seguridad que, instalado en los bastones de las personas invidentes o en las sillas de ruedas de aquellas con movilidad reducida, les transmite información puntual para garantizar la seguridad de sus movimientos.

Palabras clave: personas discapacitadas, seguridad ferroviaria, control.

Abstract: The technology applications for safety of people in railway environments are specially important for those with mobility impairments. Thus, really simple operations as the approaching of passengers to the platform or the entrance and exit of the trains can be a serious inconvenience for these people.

This article presents a safety device installed in the sticks for the blind people or in wheelchairs of those with reduced mobility which transmit timely information to ensure the safety of their movements.

Keywords: disabled people, railway safety, control.

1. Introducción

En la aplicación y uso de todas las tecnologías a nuestro alcance para la seguridad de personas han de tener cabida especial las que permitan velar por las personas más frágiles de la sociedad como son las personas invidentes o personas con dificultades de movilidad.

El sistema de seguridad que proponemos tiene como finalidad garantizar la seguridad de estas personas con limitaciones cuando se acerquen a zonas que puedan poner en peligro su integridad física como pueden ser:

- Aproximaciones al andén.
- Entrada y salida de vagones de tren o metro.

El dispositivo de seguridad de nuestro sistema estará insertado en los bastones (personas invidentes) o silla de ruedas (personas con movilidad reducida). El receptor de dicho dispositivo estará en el tren y actuará por medio de materiales inteligentes logrando la interacción.

2. Materiales

Los materiales utilizados serán dispositivos electrocrómicos para la interacción con el vehículo o materiales electromagneto activos (ref. 1 a 5)

-Los materiales electrocrómicos utilizados son los mismos que utilizamos para las aplicaciones ferroviarias y de vehículos terrestres.

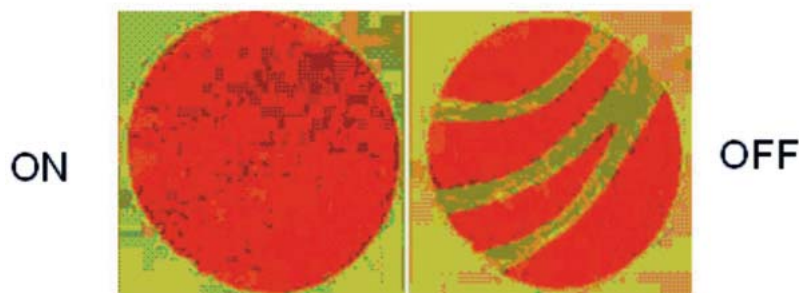


Figura 1. Material electrocrómico

-Los materiales electromagneto activos pueden ser cualquier clase de material ferromagnético que en presencia de un campo eléctrico, inducen un campo magnético produciendo lo que se denomina un electroimán, cuyo campo magnético inducido es

proporcional al campo eléctrico (tensión e intensidad) que se le aplica, de tal forma que podemos utilizar esta propiedad para detectar la presencia de dicho electroimán en las cercanías de un paso de peatones o del andén.

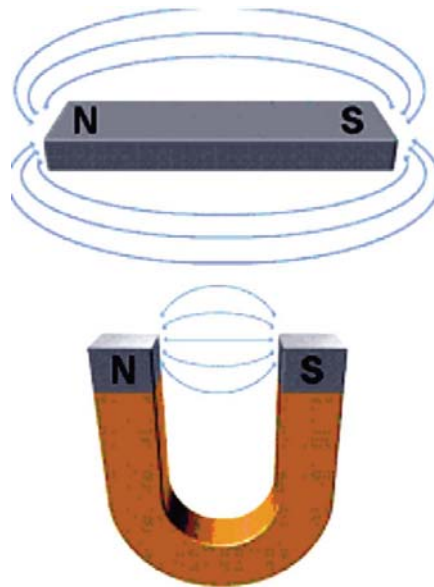


Figura 2. Electroimán

-También aplicaremos dispositivos fotoluminescentes (reflectantes) para mejorar la visibilidad de estas personas, estos materiales consisten en pinturas o polímeros que contienen en su composición materiales refractantes de la luz como pequeños cristales no metálicos que al ser incidida la luz sobre ellos, reflejan parte de la misma con la misma intensidad o intensidad menor al darse el fenómeno de reflexión total dentro de dichos cristales (como ocurre con los cristales de circonitas).



Figura 3. Reflectantes

-Una posible ampliación del sistema también es el uso de rfid para completar este mecanismo.

3. Descripción

El dispositivo de los bastones o sillas de ruedas consistirá en una combinación de materiales inteligentes que contribuyan a la seguridad de personas con minusvalías. Consistirá en tres acciones en una:

1ª **Bandas fotoluminescentes:**

Consiste en unas bandas de material reflectante que recubren al bastón, similares a las de los chalecos de emergencia que se utilizan para mejorar la visibilidad de las personas en casos de accidente de tráfico.

2ª **Dispositivo electrocrómico:**

Utilizando un aparato adherido a su bastón son capaces de comunicarse con el tren/coche directamente, a través de unos receptores en los mismos.

3ª **Materiales electromagneto-activos:**

Poniendo en la punta del bastón un material que emita un campo magnético en presencia de una corriente eléctrica, de tal forma que al pasar la persona invidente por unas láminas dispuestas en el asfalto o en el andén, su bastón emita un campo magnético de magnitud proporcional a la corriente eléctrica que atraviesa la lámina y que dicho campo sea recibido por un receptor en las cercanías.

También esta inducción provocará un pitido si el invidente se hacer demasiado a la vía.

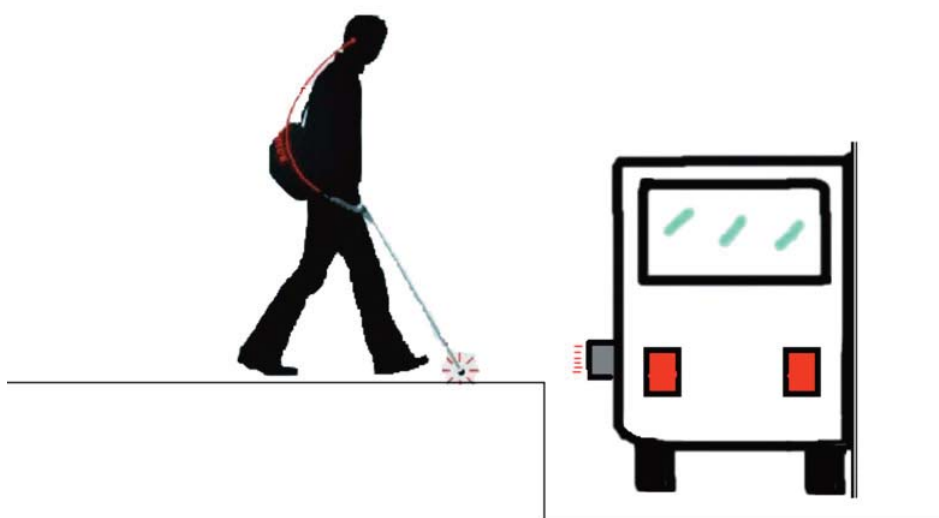


Figura 4. Detección de persona por el sensor del vehículo

Con estas tres acciones el conductor se percatará de la presencia de la persona por la detección de:

Las *bandas fotoluminescentes* provocan la emisión de luz cuando son excitadas por la propia luz del ambiente o por la luz de los faros del coche/tren, de forma que conseguimos que se resalte la presencia de una persona con movilidad reducida y que el conductor se dé cuenta de su presencia por sus propios ojos.

El *dispositivo electrocrómico* permite que si existe un receptor en la parte frontal del coche o en la parte lateral del tren, lea la información del bastón avisando al conductor por megafonía o frenando el vehículo si va a alta velocidad.

También permite la activación de mecanismos de ayuda para estas personas incorporados en el tren para ayudarles a subir al vagón como pueden ser rampas para personas minusválidas o indicadores sonoros de localización de la ubicación de las puertas para personas invidentes.

Así conseguimos que de forma automática se activen estos sistemas sin que el conductor tenga que estar atento e incluso en trenes sin conductor.

Los *materiales electromagneto-activos* pueden conseguir que al existir una persona en las cercanías del paso de peatones o del andén, se envíe una señal magnética inequívoca a un receptor cercano, el cual a su vez, avisará a una serie de dispositivos electrocrómicos presentes a la entrada de la estación para que interactúen con el receptor presente en el tren variando sus características de velocidad o la activación de mecanismos de ayuda a minusválidos.

4. Aplicaciones directas

Nuestro sistema actuará avisando a la persona ciega de la presencia en las vías o en las cercanías de trenes y metros o avisándola de que llega el tren a la estación.

También estos dispositivos pueden ser retroactivos y permiten reducir la velocidad de los coches que se acercaran al andén reduciendo el peligro de atropello por caída a las vías e incluso frenando el coche en caso de emergencia.

Para la seguridad en el tren puede actuar como si se tratase de uno de los múltiples códigos que permiten intercambiar información con el tren desencadenando todos los mecanismos necesarios para la entrada de la persona minusválida.

A parte estos mecanismos se pueden acoplar con otros para mejorar la seguridad de estas personas con dificultades de movilidad en los accesos a las vías.

Las ventajas de estos sistemas de seguridad son considerables porque en la actualidad no existen sistemas de estas características para ayudar a estas personas.

En las redes actuales de metro y cercanías se ha hecho hincapié hasta ahora en mejorar la accesibilidad de estas personas al medio de transporte, pero en ningún momento se ha preocupado por la seguridad de los mismos.

Hoy en día los únicos sistemas que se preocupan de la persona invidente consisten en una serie de baldosas en las cercanías del escalón de caída a las vías que en caso de que la persona invidente se acerque producen que se percate de que está al borde, nuestro sistema mejora al actual puesto que permite que la persona se percate por otro sentido a parte del tacto del bastón que es uno de los sentidos mas desarrollados por los invidentes, el oído.

En el caso de personas con movilidad reducida nuestro sistema les puede ayudar bloqueando las ruedas de la silla de ruedas en las cercanías del escalón para evitar caídas.

Otro sistema que ayuda a estas personas es que existen unas señales sonoras en el vagón en las puertas que les guían hacia ellas. Nuestro sistema podría diseñarse para que en caso de que la persona invidente se encuentre en el andén se active con mayor potencia el silbido y en caso de que no halla ningún invidente no se llegara a activar innecesariamente.

Por otro lado, para la entrada por las puertas de personas inválidas nuestro sistema consigue que se puedan activar otros sistemas que permiten ayudar a estas personas como son las rampas y además la persona con minusvalía se puede comunicar con el conductor para que sepa que ha entrado dentro del tren de forma absoluta y que no tenga que ser el maquinista el que tenga que estar mirando si la persona ha entrado o no, arriesgándose a que se provoque algún fallo.

Bibliografía

- 1- A.Larena, R.Rodriguez-Vera.- “Smart materials: overview and a proposal for architecture and construction”.- Internacional Review of Chemical Engineering, 1(5), 445-452, 2009.
- 2- A.Larena, A.Bernabeu, J.Bernabeu et alter.- “Materiales e Inteligencia en Arquitectura” Edita ETSII.UPM, 2009.
- 3- A.Larena.- “Materiales, productos y sistemas inteligentes en Ingeniería” Edita ETSII.UPM, 2008.
- 4- Raegan Lynn Johnson, “Characterization of piezoelectric ZnO thin films and the fabrication of piezoelectric microcantilevers”, Electrical Engineering, Iowa State University, Ames, Iowa, 2005, pag 6-7.
- 5- Erika G. Tuesta y Abel Gutarra “Aplicaciones electrocrómicas y fotocatalíticas del dióxido de titanio”. REVCUNI 8(2), 32, 2004.