



(43) Date de la publication internationale  
14 juillet 2016 (14.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2016/110497 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
G08B 21/02 (2006.01) G08B 23/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2016/050106

(22) Date de dépôt international :  
6 janvier 2016 (06.01.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1550064 6 janvier 2015 (06.01.2015) FR

(71) Déposant : ELECTRICITE DE FRANCE [FR/FR]; 22-30, avenue de Wagram, 75008 Paris (FR).

(72) Inventeur : LARRAURI, Didier; 13 Promenade Paul Doumer, 92400 Courbevoie (FR).

(74) Mandataire : REGIMBEAU; 20, rue de Chazelles, 75847 Paris Cedex 17 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SYSTEM FOR MONITORING THE GRIPPING OF A RAILING OF A STAIRWAY

(54) Titre : SYSTEME DE SURVEILLANCE DE LA TENUE D'UNE RAMPE D'UN ESCALIER

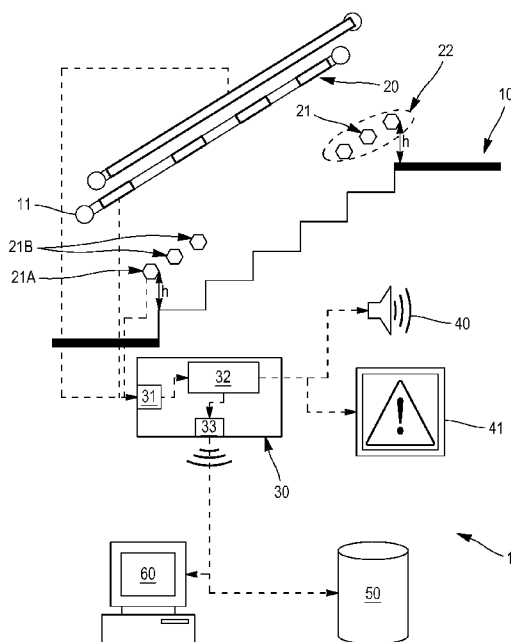


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a system (1) for monitoring the gripping of a railing of a stairway, including: a stairway (10); at least one railing (11); at least one sensor (20) for detecting the gripping of the railing by a person; and a processor (32) connected to the railing-gripping sensor, and suitable for processing signals emitted by said sensor and for generating an alarm on the basis of said signals. The invention is characterised in that it further includes at least one sensor (21) connected to the processor (32), said sensor being suitable for detecting that a person has passed through the stairway, and in that the processor is designed to generate an alarm if said passing-detection sensor detects that a person has passed through and the railing-gripping-detection sensor does not detect gripping of the railing.

(57) Abrégé : L'invention propose un système (1) de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier, comprenant : - un escalier (10), - au moins une rampe d'escalier (11), - au moins un capteur (20) adapté pour détecter la tenue de la rampe par un individu, et - un processeur (32) connecté au capteur de tenue de rampe, et adapté pour traiter des signaux émis par ledit capteur et pour générer une alerte en fonction desdits signaux, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur (21) connecté au processeur (32), ledit capteur étant adapté pour détecter un passage d'un individu, et en ce que le processeur est configuré pour générer une alerte si le capteur de détection de passage détecte le passage d'un individu et que le capteur de détection de tenue de rampe ne détecte aucune tenue de rampe.



- 
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

## **SYSTEME DE SURVEILLANCE DE LA TENUE D'UNE RAMPE D'UN ESCALIER**

### DOMAINE DE L'INVENTION

5 L'invention concerne un système de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier, et un procédé de surveillance mis en œuvre par le système.

### ETAT DE LA TECHNIQUE

On appelle accident de plain-pied un évènement entraînant un déséquilibre  
10 d'un individu, et survenant sur une surface plane ou comprenant des ruptures de niveaux réduites comme les escaliers ou les trottoirs. L'évènement peut être de type glissade, trébuchement, achoppement, et entraîne des conséquences variables en fonction de sa conclusion : rétablissement d'équilibre, chute, etc.

Une proportion importante des accidents du travail, estimée à environ un  
15 quart, sont des accidents de plain-pied.

Il résulte de ces accidents, outre des risques pour la santé des personnes, des arrêts de travail induisant une perte de productivité pour l'employeur des personnes concernées.

Or, les accidents de plain-pied, bien que pouvant entraîner des  
20 conséquences dramatiques, sont souvent considérés comme anodins et sont banalisés.

Le personnel en entreprises y accorde souvent une attention trop faible et le fait que ce risque soit considéré comme courant ou banal rend sa prévention difficile. Peu de mesures sont actuellement déployées pour prévenir efficacement  
25 ce type d'accident.

Parmi les accidents de plain-pieds se trouvent ceux occasionnés par une chute ou une perte d'équilibre dans un escalier. Pour ceux-ci, on connaît dans certaines entreprises des politiques sécurité visant à rappeler les principales règles de sécurité à respecter lorsque l'on franchit un escalier. Ces règles sont les  
30 suivantes :

- Tenir la rampe,
- Faire preuve d'attention et ne pas téléphoner,
- Porter ses documents ou son ordinateur portable dans un sac pour avoir

les mains libres, notamment pour tenir la rampe,

- Ne pas courir ou se déplacer avec précipitation.

On constate que tenir la rampe constitue la première mesure de prévention. Cela permet en effet de diminuer les risques de chute ou de déséquilibre, de rétablir  
5 plus facilement son équilibre, et de diminuer la sévérité des conséquences d'un accident.

Pourtant, aucun système fiable ne permet aujourd'hui d'assurer que cette mesure de prévention soit bien respectée.

En particulier, on connaît du document US 8,534,445 un système de  
10 détection de la tenue d'une rampe d'escalier, comprenant un ou plusieurs capteurs de contact, de type capteur d'efforts, disposés le long de la rampe d'escalier.

Ces capteurs sont utilisés pour détecter et analyser la nature du contact avec la rampe, y compris par rapport à un historique d'utilisation de la rampe.  
15 L'objectif est la surveillance des capacités physiques ou physiologiques des usagers de la rampe.

Cependant, ces capteurs ne permettent d'obtenir d'information sur l'utilisation de l'escalier que lorsqu'un individu tient la rampe, et ils ne permettent pas de détecter la présence d'un individu dans l'escalier ne tenant pas la rampe,  
20 ce qui rend impossible la prévention des chutes.

## PRESENTATION DE L'INVENTION

L'invention a pour but de pallier aux inconvénients de l'art antérieur, en proposant un système de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier  
25 permettant de diminuer le risque de chute.

En particulier, un but de l'invention est d'être capable de détecter la présence dans l'escalier d'un individu ne tenant pas la rampe d'escalier.

L'invention a pour autre but de permettre de vérifier les conditions d'utilisation d'un escalier, en termes par exemple de fréquentation, de flux montant  
30 et descendant, d'études des pratiques des usagers en matière de tenue de la rampe, de vitesse de déplacement, etc.

A cet égard, l'invention a pour objet un système de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier, comprenant :

- un escalier
- au moins une rampe d'escalier,
- 5     - au moins un capteur adapté pour détecter la tenue de la rampe par un individu, et
- un processeur connecté au capteur de tenue de rampe, et adapté pour traiter des signaux émis par le capteur de tenue de rampe et pour générer une alerte en fonction desdits signaux,
- 10    le système de surveillance étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur connecté au processeur, ledit capteur étant adapté pour détecter un passage d'un individu,
- et en ce que le processeur est configuré pour générer une alerte si le capteur de détection de passage détecte le passage d'un individu et que le capteur de
- 15    détection de tenue de rampe ne détecte aucune tenue de rampe.

Avantageusement, mais facultativement, le système de surveillance selon l'invention peut en outre comprendre au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- 20     - le système comprend au moins un capteur de détection de passage à chaque extrémité de l'escalier.
- Le système comprend, à chaque extrémité de l'escalier, un groupe de capteurs de détection de passage comprenant au moins deux capteurs espacés l'un de l'autre, le processeur étant connecté auxdits capteurs et
- 25     configuré pour déterminer, à partir de signaux communiqués par les capteurs de chaque groupe, un sens de franchissement d'un escalier par une personne et une vitesse de déplacement de la personne.
- Chaque capteur de détection de passage est du type capteur photoélectrique comprenant un émetteur de faisceau lumineux et une
- 30     cellule photoélectrique disposés en regard l'un de l'autre.
- Chaque groupe de capteurs de détection de passage comprend trois capteurs, et dans lequel :
  - o deux capteurs sont disposés de sorte que la direction de leur rayon

- lumineux soit orthogonale à la direction de l'escalier, et
- un capteur, disposé entre les deux autres capteurs, est disposé de sorte que son rayon lumineux soit sécant avec celui de l'un des deux autres capteurs,
- 5 et le processeur est configuré pour détecter, à partir des signaux communiqués par les capteurs, la présence de deux personnes côte à côte.
- Les capteurs d'un même groupe sont espacés d'une distance comprise entre 10 cm et 1 m, de préférence comprise entre 30 cm et 0,7 m, et  
préférentiellement égale à 0,5 m.
  - 10 - Chaque capteur de détection de passage est positionné à une hauteur comprise entre 0,5 m et 1,2 m, de préférence égale à 1 m.
  - Le capteur de tenue de rampe est un capteur de contact ou de proximité choisi parmi le groupe suivant :
    - capteur de pression,
    - 15 ○ capteur thermosensible,
    - capteur photoélectrique,
    - film tactile revêtant une portion de la rampe,
    - capteur de mesure d'impédance,
    - caméra vidéo.
  - 20 - Le système comprend plusieurs capteurs de tenue de rampe disposés en plusieurs emplacements de la rampe.
  - Le système comprend en outre un alerteur lumineux adapté pour émettre un signal d'alerte lumineux et/ou un alerteur sonore commandé par le processeur, le signal d'alerte lumineux comprenant un voyant lumineux ou  
25 un écran d'affichage d'informations.

L'invention a également pour objet un procédé de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier, mis en œuvre par un système comprenant :

- un escalier
- 30 - au moins une rampe d'escalier,
- au moins un capteur adapté pour détecter la tenue de la rampe par un individu, et
- un processeur connecté au capteur de tenue de rampe, et adapté pour

traiter des signaux émis par le capteur de tenue de rampe et pour générer une alerte en fonction desdits signaux,

- au moins un capteur disposé à une extrémité de l'escalier et connecté au processeur, ledit capteur étant adapté pour détecter un passage d'un individu,

le procédé comprenant, lors de la détection d'un passage par un capteur de détection de passage, la mise en œuvre, par le processeur, des étapes consistant à :

- interroger chaque capteur de tenue de rampe, et
- si aucun capteur de tenue de rampe ne détecte de tenue de rampe, générer une alerte.

Avantageusement, mais facultativement, le procédé de surveillance selon la description qui précède étant mis en œuvre par un système comprenant deux rampes s'étendant de part et d'autre de l'escalier, au moins un capteur de tenue de rampe pour chaque rampe, et dans lequel chaque groupe de capteurs de détection de passage comprend trois capteurs du type capteur photoélectrique comprenant un émetteur de faisceau lumineux et une cellule photoélectrique disposés en regard l'un de l'autre, et dans lequel :

- deux capteurs sont disposés de sorte que la direction de leurs rayons lumineux soit orthogonale à la direction de l'escalier, et
- un capteur, disposé entre les deux autres capteurs, est disposé de sorte que son rayon lumineux soit sécant avec celui de l'un des deux autres capteurs,

et le processeur étant configuré pour détecter, à partir des signaux communiqués par les capteurs, la présence de deux personnes côte à côte, le procédé comprend la mise en œuvre, par le processeur, des étapes consistant à :

- à partir de signaux acquis par les capteurs de passages, détecter la présence de deux personnes côte à côte dans l'escalier,
- interroger les capteurs de tenue de rampe de chaque rampe, et
- pour une rampe, si aucun capteur de tenue de rampe ne détecte de tenue de la rampe, générer une alerte.

L'invention concerne enfin un produit programme d'ordinateur, comprenant des instructions de code pour la mise en œuvre du procédé selon la description qui précède lorsqu'il est exécuté par un processeur.

5           Le système de surveillance selon l'invention permet de détecter la présence dans un escalier d'un individu par le moyen de capteurs de franchissement (détection de présence). Les signaux issus de ces capteurs, signalant la présence d'un individu dans un escalier, peuvent être couplés à des signaux issus de capteurs de tenue de rampe, pour vérifier que l'individu détecté tient la rampe.

10           De plus le système de surveillance, en générant une alerte en cas d'individu ne tenant pas la rampe, permet d'assurer une prévention des chutes.

          Le système de surveillance peut respecter l'anonymat des usagers de l'escalier lorsque les capteurs ne sont pas de type capteurs vidéo.

          Selon un mode de réalisation, le système de surveillance proposé est  
15 capable de traiter un flux de personnes comprenant deux personnes côte à côte dans un escalier, et de vérifier que ces personnes tiennent des rampes situées de part et d'autre de l'escalier, pour une fiabilité plus complète.

## DESCRIPTION DES FIGURES

20           D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, au regard des figures annexées, données à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquelles :

- La figure 1 représente un système de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier selon un mode de réalisation de l'invention,
- 25    - La figure 2 représente une disposition de capteurs de détection de passage selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 3 représente les principales étapes d'un procédé de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier et d'alerte selon un mode de réalisation de l'invention.

## DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

### Système de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier

5           En référence à la figure 1, on a représenté un système de surveillance 1 de la tenue d'une rampe d'un escalier.

          Ce système comprend un escalier 10, pouvant comprendre un ou plusieurs tronçons séparés par des paliers, ainsi qu'une ou deux rampes 11 disposée(s) sur le(s) côté(s) de l'escalier. L'escalier 10 peut être disposé en intérieur ou en  
10   extérieur.

          Le système comprend également des capteurs permettant de surveiller le passage de personnes dans l'escalier et de vérifier que ces personnes, lors de leur passage, tiennent la rampe de l'escalier. Dans le cas où l'escalier 10 se trouve à l'extérieur, les capteurs décrits ci-après sont avantageusement protégés  
15   contre les intempéries.

          Tous les capteurs sont avantageusement alimentés par une alimentation électrique basse tension, et comprennent avantageusement une batterie (non représentée), permettant une alimentation de secours en cas de coupure de l'alimentation électrique, et donc de poursuivre la surveillance de la rampe.

20           A cet égard, le système 1 comprend un premier type de capteur 20 adapté pour détecter la tenue de la rampe par une personne. Ce capteur est dans la suite dit « capteur de tenue de rampe ».

          Les capteurs de tenue de rampe 20 peuvent faire l'objet de diverses variantes de réalisation.

25           D'une part, il peut s'agir de capteurs de contact, c'est-à-dire détectant une tenue de la rampe par un individu au moyen d'un contact, par exemple par la main de l'individu.

          De tels capteurs peuvent être par exemple des capteurs de pression disposés sur une surface supérieure de la rampe, le cas échéant de type textile  
30   (c'est-à-dire un capteur capable de mesurer une pression exercée sur un réseau de fibres textiles tissées ou tricotées), ou de type piézo-électrique, un film tactile recouvrant un ou plusieurs segments de la rampe, capteur à mesure d'impédance (c'est-à-dire un capteur capable de mesurer l'impédance de la rampe, ou, en cas

de contact de la rampe, de l'ensemble comprenant la rampe et la main de l'individu, l'impédance propre de la main modifiant l'impédance de cet ensemble), etc, recouvrant un ou plusieurs tronçons de la rampe.

Alternativement, les capteurs de tenue de rampe 20 peuvent être des capteurs sans contact détectant une présence à une portée très courte, par exemple inférieure à 5 cm. En effet, même s'il est préférable qu'une personne tienne la rampe, le fait qu'elle tienne sa main à très courte distance de la rampe facilite grandement le fait de saisir la rampe en cas de déséquilibre, et réduit également les risques de chute.

Les capteurs sans contact applicables pour la détection de tenue de rampe sont les suivants :

- capteur thermosensible (détection de présence à proximité de la rampe liée à une élévation locale de la température), par exemple par détection de rayonnement infra-rouge généré par une personne ou sa main à très courte distance de la rampe,
- capteur photoélectrique, comprenant un émetteur de rayon lumineux parallèle à la rampe et un récepteur en vis-à-vis à l'extrémité du tronçon de rampe (le faisceau émis par la source est parallèle à la rampe et situé à 1 ou 2 cm au-dessus de la rampe. Le faisceau est coupé lorsque qu'un usager de l'escalier saisit la rampe).
- Capteur vidéo, ce type de capteur étant cependant moins privilégié car il ne permet pas de garantir l'anonymat des personnes empruntant l'escalier.

Selon un premier mode de réalisation, les capteurs 20 sont de préférence disposés au même niveau que les capteurs 21 décrits ci-après, c'est-à-dire au moins aux extrémités d'un escalier ou d'un tronçon d'escalier, et de préférence avec au moins un capteur intermédiaire entre les extrémités. Dans ce cas, un capteur 20 et un ou plusieurs capteurs 21 disposés au même niveau par rapport à une marche d'escalier peuvent former un module autonome de détection fonctionnant ensemble pour assurer la surveillance de tenue de rampe, comme décrit ci-après en référence à la figure 3.

Alternativement, dans le cas où les capteurs sont des capteurs de surface, comme c'est le cas par exemple de film tactile, de capteur textile, la rampe est avantageusement entièrement recouverte d'un capteur 20, comme c'est

représenté sur la rampe de gauche, c'est-à-dire celle représentée en haut (par rapport à une personne montant l'escalier) de la figure 1.

Alternativement, ces capteurs peuvent s'étendre sur un ou plusieurs tronçons de la rampe. Dans le cas où les capteurs sont plus ponctuels (cas par exemple des capteurs de pression), la rampe en comprend de préférence  
5 plusieurs, avantageusement répartis à intervalle régulier sur toute sa longueur, par exemple en étant espacés de 5 à 50 cm, de préférence de 10 à 30 cm.

Un second type de capteur 21 est adapté pour détecter une personne  
10 s'engageant dans l'escalier. Ces capteurs sont par la suite appelés « capteurs de détection de passage ».

Les capteurs de détection de passage 21 sont des capteurs sans contact, par exemple des types mentionnés ci-avant. Cependant, pour plus de précision dans la détection du passage, les capteurs 21 sont avantageusement du type  
15 capteur photo-électrique, comprenant, comme visible sur la figure 2, un émetteur 210 de faisceau lumineux, par exemple dans la bande de l'infra-rouge, et un récepteur 211 muni d'une cellule photoélectrique disposée en regard de l'émetteur. De cette manière, la cellule détecte en permanence le faisceau émis par l'émetteur, sauf lorsque ce faisceau est coupé, ce qui est le cas quand une  
20 personne P passe devant. Alors la cellule détecte le passage d'une personne.

Avantageusement, le système 1 de détection de tenue de rampe comprend au moins un capteur de détection de passage 21 à chaque extrémité de l'escalier. Dans le cas où l'escalier comporte une pluralité de tronçons séparés par des paliers, le système comprend avantageusement un capteur 21 à chaque extrémité  
25 de chaque tronçon.

Alternativement, un seul capteur 21 de détection de passage peut être positionné au milieu de l'escalier.

Chaque capteur 21 est alors positionné sur le côté de l'escalier comme sur la figure 2, et :

- 30 - soit légèrement en amont d'une première marche par rapport au sens de déplacement (dans le sens de la montée comme dans celui de la descente), par exemple à une distance au sol (mesurée horizontalement) de moins de 50 cm de la marche, et de préférence de moins de 30 cm,

c'est le cas du capteur 21A sur la figure 1

- soit à l'aplomb, c'est-à-dire au niveau, de l'une des premières marches (dans le sens de la montée ou celui de la descente), de préférence de la première. C'est le cas des capteurs 21B sur la figure 1.

5 De plus, le système peut également comprendre des capteurs 21 de détection de passage intermédiaires disposés entre les capteurs des extrémités, ce qui permet de suivre grossièrement la position d'un individu dans un escalier.

Comme visible sur la figure 1, chaque capteur est avantageusement positionné à une hauteur  $h$  (distance par rapport au sol ou au niveau de la  
10 marche, lorsque le capteur se trouve à l'aplomb d'une marche) garantissant la détection d'une personne lors de son passage. Cette hauteur est supérieure à 15 cm et inférieure à 180 cm.

De préférence, chaque capteur est disposé à une hauteur comprise entre 0,5 m et 1,2 m, de préférence égale à 1 m, ce qui correspond approximativement  
15 à une hauteur de bassin d'individus.

Dans le cas de capteurs photoélectriques, les émetteurs peuvent se trouver logés dans un mur longeant l'escalier, par exemple sur lequel est fixé la rampe, et les cellules réceptrices sur un mur opposé. Alternativement, les émetteurs ou les récepteurs peuvent se trouver sur une rampe, ou les deux si l'escalier est bordé  
20 par deux rampes.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les capteurs 21 de détection de passage sont groupés en ensembles 22 de capteurs 21, les ensembles comprenant avantageusement deux voire trois capteurs.

Dans ce cas, au lieu d'avoir un seul capteur à chaque extrémité d'escalier  
25 ou de tronçon d'escalier, le système en présente deux ou trois groupés, de manière à fonctionner ensemble, comme décrit ci-après.

Les capteurs 21 d'un même ensemble sont de préférence espacés d'une distance au sol comprise entre 10 cm et 1 m, de préférence comprise entre 30 cm et 0,7 m, et préféablement égale à 0,5 m. Avantageusement, deux ou trois  
30 capteurs 21 d'un même ensemble se trouvent respectivement à l'aplomb de deux ou trois marches successives.

Selon un exemple non limitatif, un ensemble 22 de trois capteurs 21 disposé à l'extrémité d'un escalier peut donc comprendre :

- un capteur 21 disposé en amont de la première marche (dans le sens de la descente ou de la montée) à une distance de l'ordre de 20 ou 30 cm,
- un capteur disposé à l'aplomb de la première marche, au-dessus de celle-ci, et
- 5 - un capteur disposé à l'aplomb de la deuxième marche, au-dessus de celle-ci.

Le fait d'avoir au moins deux capteurs 21 et 21' légèrement espacés dans une même zone de l'escalier permet de détecter, outre la présence d'un individu, son sens de déplacement ainsi que sa vitesse.

10 Dans ce cas, les deux capteurs 21 et 21' sont de préférence des capteurs photoélectriques disposés selon une direction orthogonale à la direction de l'escalier, c'est-à-dire que les rayons lumineux émis par les émetteurs 210 et 210' de chaque capteur respectivement sont orthogonaux à cette direction.

Selon un mode de réalisation de l'invention alternatif ou cumulatif, un  
15 ensemble 22 de capteurs 21 peut comprendre au moins un capteur photoélectrique disposé orthogonalement à la direction de l'escalier (c'est-à-dire dont le rayon lumineux est orienté orthogonalement à cette direction), et un autre 21'' orienté en biais par rapport au premier, c'est-à-dire de sorte que le rayon lumineux émis par son émetteur 210'' soit sécant avec celui du premier.

20 Par « sécant », on entend non parallèle, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire que les rayons lumineux soient effectivement sécants, car ils ne sont pas à la même hauteur, ou, même si les rayons lumineux sont ramenés dans un plan commun, il n'est pas nécessaire qu'ils soient sécants dans la zone qui sépare les émetteurs 210 des récepteurs 211, c'est-à-dire, si l'escalier est bordé par deux  
25 rampes portant respectivement les émetteurs et les récepteurs, dans la zone entre les deux rampes. Leur point de croisement (théorique) peut se trouver au-delà des récepteurs. Il suffit donc que les rayons lumineux soient orientés l'un par rapport à l'autre d'un angle non nul (et non multiple de  $180^\circ$ ).

De préférence, les deux capteurs sont orientés de sorte que leurs rayons  
30 lumineux forment entre eux un angle compris entre  $10^\circ$  et  $80^\circ$ , avantageusement entre  $30^\circ$  et  $60^\circ$ .

Le rayon orienté de biais permet de détecter deux personnes franchissant l'escalier côte à côté, ce que ne permet pas de détecter un capteur orienté

orthogonalement à la direction de l'escalier. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux dans le cas où le système 1 comporte deux rampes 11, 11' disposées de part et d'autre de l'escalier 10, car, comme décrit ci-après, cela permet de surveiller la tenue des deux rampes par des personnes  
5 franchissant l'escalier de front.

De préférence, et comme représenté en figure 2, on combine les avantages des modes de réalisation décrits ci-avant en prévoyant des groupes 22 de trois capteurs 21 de type photoélectrique, dont deux capteurs 21, 21' de l'ensemble sont disposés selon une direction orthogonale à la direction de l'escalier, et un  
10 troisième capteur 21'', disposé de préférence entre les deux premiers, est orienté de manière à avoir un faisceau sécant avec l'un des deux autres capteurs 21, 21'.

Ce mode de réalisation permet en effet d'accéder à la fois au sens et à la vitesse de franchissement des capteurs (grâce aux capteurs orientés orthogonalement), et à la détection de deux individus montant ou descendant  
15 l'escalier de front (grâce au capteur ayant un faisceau en biais).

La nature et la disposition des capteurs sont avantageusement choisies pour faciliter l'entretien et le nettoyage de la cage d'escalier et de la rampe. Par exemple, en cas de capteurs surfaciques, ceux-ci sont de préférence compatibles avec les produits de nettoyage couramment utilisés. Les capteurs sont aussi de  
20 préférence désactivables lors du ménage.

De retour à la figure 1, le système 1 comprend en outre une unité centrale 30 connectée aux capteurs 20, 21, soit par des moyens filaires (câble Ethernet, etc.), soit par communication sans fil, par exemple par Wi-Fi, Bluetooth, etc. A cet égard elle comprend un module de communication 31 avec les capteurs, adapté  
25 pour réaliser la connexion avec les capteurs. La communication sans fil rend l'installation des capteurs et de l'unité plus simple et rapide. L'unité centrale peut alors se trouver à distance de l'escalier, par exemple dans un autre bâtiment. Elle peut donc servir à traiter les informations de l'ensemble des escaliers d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments. Avantageusement, si l'escalier 10 et les  
30 capteurs sont en extérieur, l'unité 30 se trouve à distance dans un bâtiment pour être protégée contre les intempéries.

L'unité centrale comprend un processeur 32 relié au module de communication 31 par un connecteur, par exemple un bus ou un câble, par

exemple de type Ethernet.

Le processeur est configuré pour recevoir les données ou signaux issus de tout ou partie des capteurs (le système pouvant alors comprendre plusieurs unités 30 pour regrouper les informations de tous les capteurs) et traiter ces données en vue de déterminer si une personne ou plusieurs sont en train de franchir l'escalier, si la (ou les) rampe est bien tenue par chaque personne détectée, et sinon, émettre une alerte.

Il est également configuré pour mettre en œuvre un système d'autotest des capteurs et des alerteurs, pour vérifier périodiquement leur bon fonctionnement.

Ces fonctionnalités sont, dans un mode de réalisation particulier, regroupés au sein d'une application logicielle pouvant être installée et désinstallée sur un ordinateur comprenant la connectique 31 et le processeur 32 décrits ci-avant, permettant par exemple une installation rapide et provisoire d'un système de surveillance pendant une période limitée. Dans ce cas les capteurs sont également positionnés provisoirement sur la rampe ou l'environnement immédiat de l'escalier pour remplir leur fonction de détection.

Le système 1 comprend en outre un alerteur sonore 40, et/ou lumineux 41, cet alerteur 40 pouvant être un voyant lumineux disposé sur ou à proximité de l'escalier ou de la rampe, ou un afficheur, comme un écran, sur lequel s'affichent des messages textuels ou pictogrammes invitant les usagers de l'escalier à tenir la rampe ou attirant leur attention sur le danger de ne pas le faire.

Les alerteurs 40, 41 sont contrôlés par le processeur 32 qui est configuré pour exécuter des instructions de code activant une alerte par ces alerteurs. A cet égard, le processeur est connecté aux alerteurs par un connecteur physique ou un moyen sans-fil (par exemple connexion Bluetooth ou Wi-Fi, etc.).

Avantageusement, mais facultativement, le système peut en outre comprendre une mémoire ou une base de données 50, éventuellement distante de l'unité 30, qui est adaptée pour mémoriser des informations sur l'utilisation d'un ou plusieurs escaliers.

Ces informations peuvent comprendre, non limitativement :

- les données brutes issues des capteurs 20, 21 pour une période de temps déterminée,
- des statistiques établies par le processeur 32 sur l'utilisation de l'escalier, à

savoir, nombre de personnes l'empruntant par jour ou sur la période, répartition entre montée et descente, vitesse moyenne en montée et en descente, etc.,

- nombre d'incidents dans l'escalier sur la période, etc.

5 Des données extérieures à celles provenant directement ou indirectement (après traitement, cas par exemple de la vitesse) des capteurs peuvent être saisies par un opérateur.

Enfin le système 1 peut en outre comprendre un système distant 60 de l'escalier, par exemple dans un autre bâtiment, utilisé pour relayer des informations à distance. Le système 60 peut être un système informatique tel qu'un ordinateur, comme sur la figure 1, pour transmettre les données issues des capteurs ou traitées par le processeur.

Dans ce cas, il comprend avantageusement un processeur configuré pour exécuter un programme, par exemple de type application logicielle, dédié à l'affichage des résultats, et le cas échéant au paramétrage des capteurs, et/ou alerteurs.

Il peut aussi s'agir d'un alerteur dans un poste de secours, dans le cas notamment d'un escalier peu fréquenté, en cas de chute d'une personne, qui pourrait en l'absence d'un tel moyen d'alerte se trouver immobilisée pendant une longue durée.

La communication avec la mémoire 50 et/ou le système 60 est mise en œuvre avantageusement à distance, par exemple par Wi-Fi, Bluetooth, etc. A cet égard l'unité centrale 30 peut comprendre une interface 33 de communication supplémentaire. La mémoire et/ou le système 60 comprennent une interface correspondante (non représentée) pour permettre la communication.

### Procédé de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier

En référence à la figure 3, on a représenté les principales étapes d'un procédé 100 de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier. Ce procédé comprend une première étape 110 de détection, par un premier capteur 21 de détection de passage, du passage d'un individu dans l'escalier.

Le capteur 21 se trouvant de préférence à une extrémité d'un escalier, ceci permet de détecter l'individu dès qu'il commence à monter ou descendre.

Au cours de cette étape, le capteur 21 communique au processeur 32 un signal indicatif de la détection de l'individu.

Au cours d'une étape 120, le processeur 32 interroge ensuite les capteurs 20 de détection de tenue de rampe pour déterminer si l'un d'entre eux a détecté  
5 une tenue de la rampe d'escalier.

Si aucune tenue de rampe n'est détectée lors d'une étape 130, alors le processeur génère une alerte au cours d'une étape 140, en envoyant une instruction à tout ou partie des alerteurs 40, 41 de produire un signal d'alerte sonore ou visuel.

10 Optionnellement, un compteur du nombre de passages au cours desquels la rampe n'a pas été tenue peut s'incrémenter, ou un compteur de la période au cours de laquelle la rampe a été tenue à chaque passage peut être réinitialisé à 0.

Avantageusement, mais facultativement, le procédé peut comprendre une temporisation mise en œuvre soit lors de l'étape 120 soit lors de l'étape 130, pour  
15 ne pas déclencher d'alerte immédiate. Par exemple, le processeur 120 peut attendre une durée déterminée, comprise entre 1 et 30 secondes par exemple, pour interroger les capteurs, ou peut interroger les capteurs pendant ladite durée jusqu'à détecter une tenue de rampe ou jusqu'à atteindre la fin de la durée de temporisation avant de générer une alerte.

20 Selon un mode de réalisation particulier, dans lequel le capteur 21 de détection de passage à l'extrémité de l'escalier est doublé d'un deuxième capteur, l'étape 120 d'interrogation des tenues de rampe n'est mise en œuvre que lorsque les deux capteurs de détection de passage ont détecté un passage au cours de l'étape 110.

25 De plus, la période de temporisation peut alors être fonction du temps écoulé entre la détection par les deux capteurs, qui est représentative de la vitesse de l'individu, et donc éventuellement du risque de chute.

Selon ce mode de réalisation, le procédé comprend en outre une étape 111 de détermination d'un sens de progression de l'individu dans l'escalier et d'une  
30 vitesse de progression, en fonction de l'ordre dans lequel les capteurs ont détecté un passage, de la distance entre les capteurs et des temps respectifs de détection d'un passage par les deux capteurs.

Ces informations peuvent être enregistrées par le processeur, par exemple dans la mémoire ou base de données 50.

Selon un mode de réalisation particulier, le procédé est mis en œuvre par un système conforme à la figure 2 dans lequel un groupe de trois capteurs 21 de  
5 détection de passage comprend un capteur orienté de biais par rapport aux autres pour détecter deux passages simultanés côte à côte.

Dans ce cas, le procédé comprend l'interrogation 120 des capteurs de tenue de rampe lorsque les trois capteurs 21 d'un groupe ont détecté un passage. Le système comprenant alors avantageusement deux rampes, de part et d'autre  
10 de l'escalier, cette étape comprend l'interrogation des capteurs des deux rampes.

L'étape 130 de génération d'une alerte est alors mise en œuvre si :

- pour au moins l'une des rampes, aucun capteur de tenue de rampe ne détecte de tenue de la rampe, en situation de deux passages simultanés détectés,
- 15 - si aucun capteur de l'ensemble des deux rampes ne détecte de tenue de rampe en situation d'un seul passage détecté.

Enfin, à l'issue de la journée, le procédé comprend avantageusement, mais facultativement, une étape 150 de transfert des données enregistrées vers la mémoire ou la base de données 50.

20 On décrit ci-après un exemple d'algorithme mis en œuvre par le processeur 32 conformément au procédé décrit ci-avant.

Cet algorithme est mis en œuvre dans le cas où un escalier ou tronçon d'escalier comporte un groupe de deux ou trois capteurs de détection de passage à chaque extrémité, notés capteurs amont et aval, respectivement AM1, AM2 et AM3 pour  
25 les capteurs amont et AV1, AV2 et AV3 pour les capteurs aval. Les références 1 et 2 sont associées aux capteurs extrêmes, mais pas à l'un des deux en particulier, la référence 1 étant associée au premier capteur détectant un passage et la référence 2 à l'autre. La référence 3 désigne le capteur disposé entre les deux capteurs extrêmes.

30

### **Initialisation quotidienne**

JOUR = date du jour

Flux montant amont (JOUR) =0  
 Flux descendant amont (JOUR)=0  
 Flux montant aval (JOUR)=0  
 Flux descendant aval (JOUR)=0  
 5 Compteur aval (JOUR)=0  
 Compteur amont (JOUR)=0  
 Vitesse passage aval=0  
 Vitesse passage amont=0  
 Compteur non tenue (JOUR)=0

10

#### **Traitement détection aval**

**SI** [DétecAV1]=OUI

ENREGISTRER : t=tAV1

ENREGISTRER : Compteur aval (JOUR)=Compteur aval (JOUR) +1

15 **SI** [DétecAV2]=OUI

ENREGISTRER : t=tAV2

**SI** tAV2>tAV1

ENREGISTRER : Flux montant aval (JOUR) = Flux montant aval (JOUR) +  
 1

20 **SI** tAV2<tAV1

ENREGISTRER : Flux descendant aval (JOUR)=Flux descendant aval  
 (JOUR) +1

ENREGISTRER : Vitesse passage aval (Compteur aval (JOUR))=e/|tAV1-  
 tAV2|)

25

**SI** [DétecAV1]=OUI **ET SI** [Détec AV2]=OUI **ET SI** [tAV2>tAV1] **ET SI** [Détection  
 tenue rampe droite]=NON **ET SI** [Détection tenue rampe gauche]=NON pour  
 $\Delta t = |tAV2 - t| > 2 * (tAV2 - tAV1)$

**ALORS** [Affichage message alarme] **ET** [Emission signal sonore] **ET**

30 Compteur non tenue (JOUR)=Compteur non tenue (JOUR) +1

#### **Traitement détection amont**

**SI** [DétecAM1]=OUI

ENREGISTRER :  $t=t_{AM1}$   
 ENREGISTRER : Compteur amont (JOUR)=Compteur amont (JOUR) +1  
**SI** [DétecAM2]=OUI  
 ENREGISTRER :  $t=t_{AM2}$   
 5 **SI**  $t_{AM2}>t_{AM1}$   
 ENREGISTRER : Flux descendant amont (JOUR) = Flux descendant amont (JOUR) + 1  
**SI**  $t_{AM2}<t_{AM1}$   
 ENREGISTRER : Flux montant amont (JOUR)=Flux montant amont (JOUR)  
 10 +1  
 ENREGISTRER : Vitesse passage amont (Compteur amont (JOUR))= $e/(t_{AM1}-t_{AM2})$   
  
**SI** [DétecAM1]=OUI **ET SI** [Détec AM2]=OUI **ET SI** [ $t_{AM2}>t_{AM1}$ ] **ET SI** [Détection tenue rampe droite]=NON **ET SI** [Détection tenue rampe gauche]=NON pour  
 15  $\Delta t=|t_{AM2}-t|>2*(t_{AM2}-t_{AM1})$   
**ALORS** [Affichage message alarme] **ET** [Emission signal sonore] **ET**  
 Compteur non tenue (JOUR)=Compteur non tenue (JOUR) +1  
  
 20 **Mode de réalisation avec trois capteurs de détection de passage par groupe pour la détection de deux passages simultanés côte à côte - exemple au niveau aval**  
**SI** [DétecAV1]=OUI  
 ENREGISTRER :  $t=t_{AV1}$   
 25 ENREGISTRER : Compteur aval (JOUR)=Compteur aval (JOUR) +1  
 CompteurAV3=0  
**SI** [DétecAV3]=OUI  
 ENREGISTRER : CompteurAV3=CompteurAV3+1  
**SI** [DétecAV2]=OUI  
 30 ENREGISTRER :  $t=t_{AV2}$   
**SI**  $t_{AV2}>t_{AV1}$   
 ENREGISTRER : Flux montant aval (JOUR) = Flux montant aval (JOUR) +  
 CompteurAV3

**SI**  $t_{AV2} < t_{AV1}$

ENREGISTRER : Flux descendant aval (JOUR)=Flux descendant aval (JOUR) +CompteurAV3

ENREGISTRER : Vitesse passage aval (Compteur aval (JOUR))= $e/|t_{AV1}-t_{AV2}|$ )

**SI** [DétecAV1]=OUI **ET SI** [Détec AV2]=OUI **ET SI** [ $t_{AV2} > t_{AV1}$ ] **ET SI** CompteurAV3>1 **ET SI** [Détection tenue rampe droite]= NON **OU SI** [Détection tenue rampe gauche]=NON pour  $\Delta t = |t_{AV2} - t| > 2 * (t_{AV2} - t_{AV1})$

10 **OU SI** [DétecAV1]=OUI **ET SI** [Détec AV2]=OUI **ET SI** [ $t_{AV2} > t_{AV1}$ ] **ET SI** CompteurAV3=1 **ET SI** [Détection tenue rampe droite = NON] **ET SI** [Détection tenue rampe gauche]=NON pour  $\Delta t = |t_{AV2} - t| > 2 * (t_{AV2} - t_{AV1})$

**ALORS** [Affichage message alarme] **ET** [Emission signal sonore] **ET** Compteur non tenue (JOUR)=Compteur non tenue (JOUR) +1

15

Le processeur traite en parallèle les évènements initiés par les capteurs amont et aval, chaque évènement faisant l'objet d'une séquence et correspondant au passage d'une personne (ou deux en même temps) au niveau du tronçon d'escaliers considéré. Une gestion de priorité permet d'affecter les évènements

20 « détection tenue de rampe » à une seule séquence à la fois.

Chaque séquence se termine à  $t_{AV2}$  ou  $t_{AM2}$ .

Les données de toutes les séquences (flux, vitesse, compteurs...) sont conservées pour constituer l'ensemble des données du jour.

Enfin l'étape de transfert de données est mise en œuvre comme suit :

25

**SI** heure=24h

TRANSFERER valeurs du jour : Flux montant, Flux descendant (amont et aval), Vitesses passage (amont et aval), Compteur non tenue, ...

30

Le système et le procédé proposés permettent donc de sécuriser les personnes en surveillant leur tenue de rampe d'escalier et en les invitant à le faire lorsqu'elles l'oublient.

## REVENDEICATIONS

1. Système (1) de surveillance de la tenue d'une rampe d'un escalier, comprenant :

- 5        - un escalier (10)  
         - au moins une rampe d'escalier (11),  
         - au moins un capteur (20) adapté pour détecter la tenue de la rampe par un individu, et  
10        - un processeur (32) connecté au capteur de tenue de rampe (20), et adapté pour traiter des signaux émis par le capteur de tenue de rampe (20) et pour générer une alerte en fonction desdits signaux,

le système de surveillance (1) étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur (21) connecté au processeur (32), ledit capteur (21) étant adapté pour détecter un passage d'un individu,

- 15        et en ce que le processeur (32) est configuré pour générer une alerte si le capteur de détection de passage (21) détecte le passage d'un individu et que le capteur de détection de tenue de rampe (20) ne détecte aucune tenue de rampe.

2. Système de surveillance (1) selon la revendication 1, comprenant au moins un  
20        capteur de détection de passage (21) à chaque extrémité de l'escalier (10).

3. Système de surveillance (1) selon la revendication 2, comprenant, à chaque extrémité de l'escalier (10), un groupe (22) de capteurs de détection de passage (21) comprenant au moins deux capteurs (21, 21', 21'') espacés l'un de l'autre, le  
25        processeur (32) étant connecté auxdits capteurs (21, 21', 21'') et configuré pour déterminer, à partir de signaux communiqués par les capteurs (21, 21', 21'') de chaque groupe (22), un sens de franchissement d'un escalier par une personne et une vitesse de déplacement de la personne.

- 30        4. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel chaque capteur de détection de passage (21) est du type capteur photoélectrique comprenant un émetteur (210) de faisceau lumineux et une cellule photoélectrique (211) disposés en regard l'un de l'autre.

5. Système de surveillance (1) selon la revendication 4 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel chaque groupe (22) de capteurs de détection de passage comprend trois capteurs (21, 21', 21''), et dans lequel :

- 5       - deux capteurs (21, 21') sont disposés de sorte que la direction de leur rayon lumineux soit orthogonale à la direction de l'escalier, et
- un capteur (21''), disposé entre les deux autres capteurs, est disposé de sorte que son rayon lumineux soit sécant avec celui de l'un des deux autres capteurs (21, 21'),

10   et le processeur (32) est configuré pour détecter, à partir des signaux communiqués par les capteurs (21, 21', 21''), la présence de deux personnes côte à côte.

15   6. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel les capteurs d'un même groupe (22) sont espacés d'une distance comprise entre 10 cm et 1 m, de préférence comprise entre 30 cm et 0,7 m, et préférablement égale à 0,5 m.

20   7. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque capteur de détection de passage (21) est positionné à une hauteur comprise entre 0,5 m et 1,2 m, de préférence égale à 1 m.

25   8. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le capteur de tenue de rampe (20) est un capteur de contact ou de proximité choisi parmi le groupe suivant :

- capteur de pression,
- capteur thermosensible,
- capteur photoélectrique,
- film tactile revêtant une portion de la rampe,
- 30   - capteur de mesure d'impédance
- caméra vidéo.

9. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs capteurs de tenue de rampe (20) disposés en plusieurs emplacements de la rampe.

- 5 10. Système de surveillance (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un alerteur lumineux (41) adapté pour émettre un signal d'alerte lumineux et/ou un alerteur sonore (40) commandé par le processeur, le signal d'alerte lumineux comprenant un voyant lumineux ou un écran d'affichage d'informations.

10

11 Procédé de surveillance (100) de la tenue d'une rampe d'un escalier, mis en œuvre par un système (1) comprenant :

- un escalier (10)
- au moins une rampe d'escalier (11),
- 15 - au moins un capteur (20) adapté pour détecter la tenue de la rampe (11) par un individu, et
- un processeur (32) connecté au capteur de tenue de rampe (20), et adapté pour traiter des signaux émis par le capteur de tenue de rampe (20) et pour générer une alerte en fonction desdits signaux,
- 20 - au moins un capteur (21) disposé à une extrémité de l'escalier (10) et connecté au processeur (32), ledit capteur (21) étant adapté pour détecter un passage d'un individu,

le procédé comprenant, lors de la détection (110) d'un passage par un capteur de détection de passage (21), la mise en œuvre, par le processeur (32), des étapes

25 consistant à :

- interroger (120) chaque capteur de tenue de rampe (20), et
- si aucun capteur de tenue de rampe (20) ne détecte de tenue de rampe, générer une alerte (140).

- 30 12. Procédé de surveillance (100) selon la revendication 11, mis en œuvre par un système (1) comprenant deux rampes (11) s'étendant de part et d'autre de l'escalier (10), au moins un capteur de tenue de rampe (20) pour chaque rampe (11), et dans lequel chaque groupe (22) de capteurs de détection de passage

comprend trois capteurs (21, 21', 21'') du type capteur photoélectrique comprenant un émetteur (210) de faisceau lumineux et une cellule photoélectrique (211) disposés en regard l'un de l'autre, et dans lequel :

- deux capteurs (21, 21') sont disposés de sorte que la direction de leurs rayons lumineux soit orthogonale à la direction de l'escalier, et
- un capteur (21''), disposé entre les deux autres capteurs, est disposé de sorte que son rayon lumineux soit sécant avec celui de l'un des deux autres capteurs,

et le processeur (32) est configuré pour détecter, à partir des signaux communiqués par les capteurs, la présence de deux personnes côte à côte, le procédé comprenant la mise en œuvre, par le processeur, des étapes consistant à :

- à partir de signaux acquis (110) par les capteurs de passages (21), détecter la présence de deux personnes côte à côte dans l'escalier,
- interroger (120) les capteurs de tenue de rampe de chaque rampe, et
- pour une rampe, si aucun capteur de tenue de rampe ne détecte de tenue de la rampe, générer (140) une alerte.

13. Produit programme d'ordinateur, comprenant des instructions de code pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 11 ou 12 lorsqu'il est exécuté par un processeur (32).

1 / 3

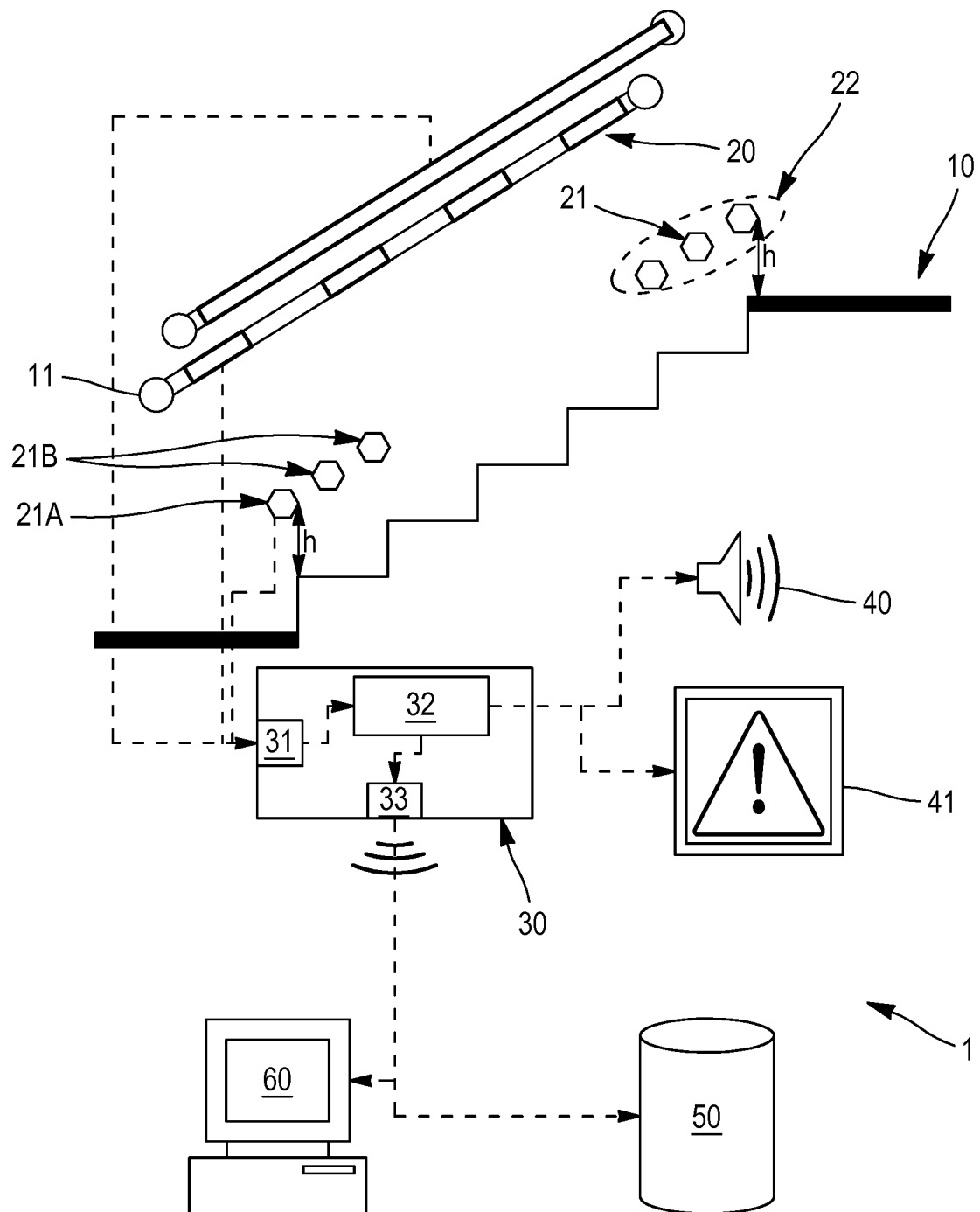


FIG. 1

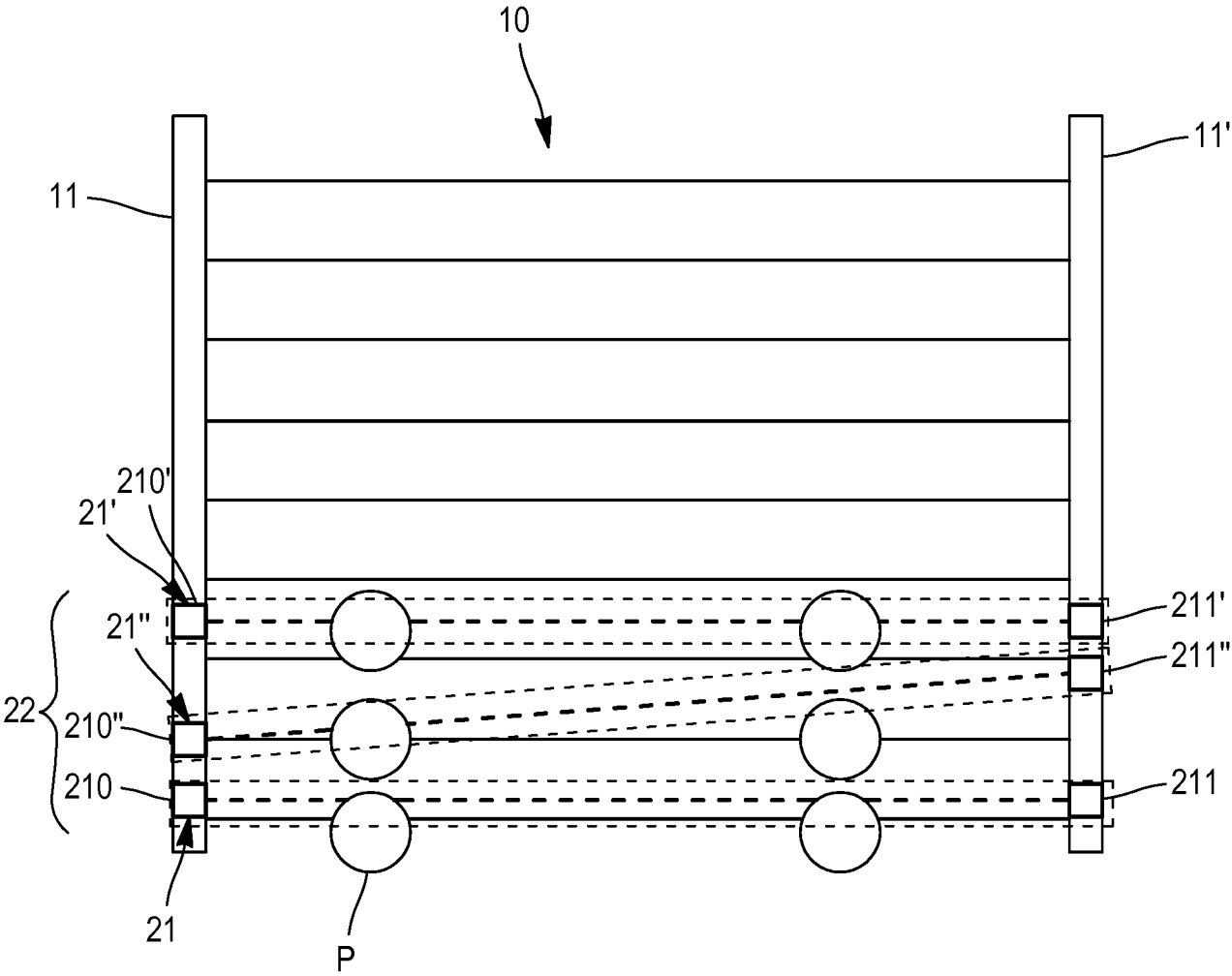


FIG. 2

3 / 3

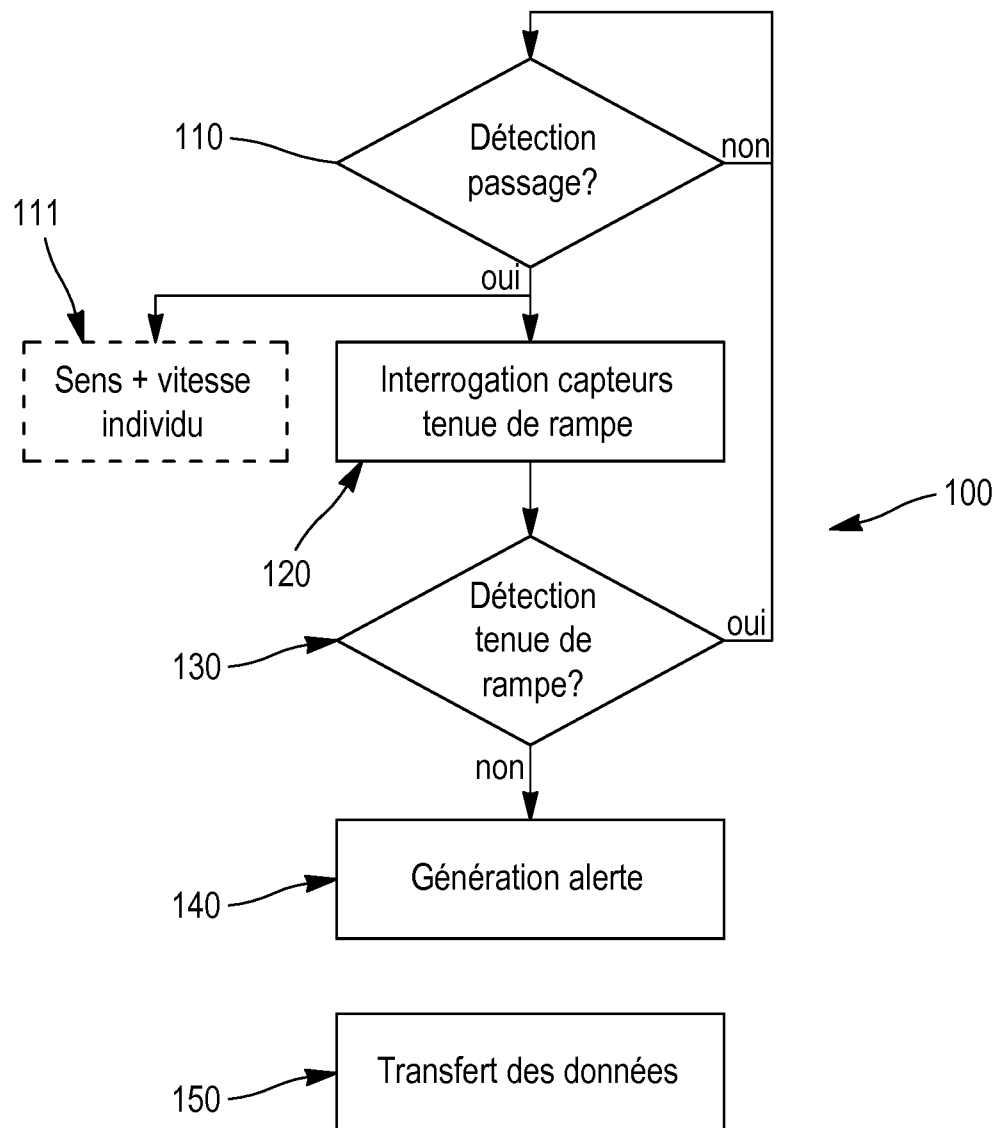


FIG. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/050106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G08B21/02 G08B23/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2009/309086 A1 (BEHAN JULIE [IE] ET AL)<br>17 December 2009 (2009-12-17)<br>the whole document | 1-13                  |
| A         | US 2008/007418 A1 (MAKI BRIAN E [CA] ET AL)<br>10 January 2008 (2008-01-10)<br>the whole document | 1-13                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2016

Date of mailing of the international search report

06/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fagundes-Peters, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050106

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2009309086 A1                          | 17-12-2009          | US 2009309086 A1           | 17-12-2009          |
|                                           |                     | US 2012260744 A1           | 18-10-2012          |
|                                           |                     | WO 2009155143 A2           | 23-12-2009          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 2008007418 A1                          | 10-01-2008          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/050106

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. G08B21/02 G08B23/00  
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
G08B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                | no. des revendications visées |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A          | US 2009/309086 A1 (BEHAN JULIE [IE] ET AL)<br>17 décembre 2009 (2009-12-17)<br>le document en entier<br>----- | 1-13                          |
| A          | US 2008/007418 A1 (MAKI BRIAN E [CA] ET AL)<br>10 janvier 2008 (2008-01-10)<br>le document en entier<br>----- | 1-13                          |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 avril 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/05/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fagundes-Peters, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/050106

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2009309086 A1                                | 17-12-2009             | US 2009309086 A1                        | 17-12-2009             |
|                                                 |                        | US 2012260744 A1                        | 18-10-2012             |
|                                                 |                        | WO 2009155143 A2                        | 23-12-2009             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2008007418 A1                                | 10-01-2008             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |