

## **Structure de détection de présence d'une personne sur une voirie**

[001] L'invention concerne une structure de détection de présence d'une personne sur une voirie.

5 [002] Par voirie, on entend tout lieu de passage, public ou privé, pour piétons, véhicules motorisés ou non. Il peut s'agir par exemple de parkings, voies piétonnes, pistes cyclables, routes, etc.

[003] La structure de détection de présence selon l'invention est destinée notamment mais non exclusivement à commander localement l'éclairage public (éclairage des voiries, abris-bus, etc.) ainsi que l'éclairage à titre privée de magasins (éclairage de devantures, etc.).

10

[004] La raréfaction des sources d'énergie primaire impose la recherche de source d'énergie alternative. Partant du constat que certains gestes de la vie quotidienne mettent en jeu une énergie qui n'est pas exploitée, des tentatives ont été faites pour produire de l'électricité à partir de ces gestes.

15

[005] Ainsi, des structures ont été développées afin de fournir de l'énergie en utilisant la charge de piétons. En particulier, il a été proposé une structure se présentant sous la forme d'une dalle comprenant un caisson inférieur pourvu d'éléments piézoélectriques ou dynamoélectriques et une plaque supérieure mobile reposant sur le caisson inférieur. Les éléments piézoélectriques ou dynamoélectriques sont agencés avec la plaque supérieure de telle sorte que, lorsque le piéton marche sur la plaque supérieure, les éléments piézoélectriques ou dynamoélectriques sont comprimés par déplacement de la plaque supérieure sous l'action de la charge du piéton. La pression récupérée par les éléments piézoélectriques ou dynamoélectriques est alors convertie en énergie électrique appliquée à l'éclairage. La demande de brevet japonais JP6010277 illustre un exemple d'une telle structure mise en œuvre avec un escalier.

20

25

[006] Une telle structure présente cependant un certain nombre

d'inconvénients.

[007] Tout d'abord, une telle structure impose d'impacter de manière importante la voirie au moment de sa mise en place. Il est en effet nécessaire de procéder à une excavation importante de la voirie pour pouvoir disposer le caisson de la structure recevant les éléments piézoélectriques ou dynamoélectriques au sein de l'excavation et positionner la plaque supérieure à niveau avec le reste de la voirie.

[008] Un tel arrangement impose en outre de prévoir, préalablement à la pose de la structure, une fondation afin d'éviter tout enfoncement de ladite structure dans l'excavation.

[009] Ensuite, une telle structure est destinée au seul passage de piétons. Elle n'offre pas, en effet, la robustesse nécessaire à d'importantes charges (de l'ordre de la tonne) comme des voitures, camions, etc.

[0010] L'invention vise à remédier à ces problèmes en proposant une structure de détection de présence peu intrusive en terme de génie civil tout en n'occasionnant pas de gêne pour les usagers lors de leur passage sur la structure.

[0011] L'invention a pour but également de proposer une structure de détection de présence présentant non seulement une robustesse à la charge, mais également offrant une sensibilité à la charge optimale. Ainsi, la structure selon l'invention a pour but de permettre la détection du passage de tout piéton, y compris celle d'un enfant, tout comme de supporter et détecter le passage d'un véhicule de plusieurs tonnes tel qu'un semi-remorque.

[0012] L'invention a pour but également de proposer une structure de détection de présence de mise en œuvre simple et aisée.

[0013] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose une structure de détection de présence d'un usager sur une voirie comprenant une première plaque, dite plaque de support, destinée à être placée sur la voirie, ladite plaque comprenant au moins un fut de logement d'un organe de génération

d'énergie, une deuxième plaque, dite plaque de reprise de charge, montée, en position de repos, précontrainte sur la plaque de support par des moyens de rappel élastique, la plaque de reprise de charge étant apte à se déformer, sous la charge de l'usager, pour passer de la position de repos à une position d'activation  
5 de l'organe de génération d'énergie, et inversement.

[0014] Ainsi, de part le logement de l'organe de génération d'énergie dans une cavité localisée (désignée par le terme de « fut ») et la réalisation de la structure de détection à partir de plaques de faibles épaisseurs superposées, l'intervention intrusive dans la voirie est réduite et le dépassement de la structure  
10 par rapport à la voirie même est minimisé.

[0015] Avantageusement, la structure de détection comporte en outre une enveloppe de protection étanche formée d'une première et d'une deuxième feuille, la première feuille étant agencée pour former une couche de protection entre la plaque de support et la voirie lorsque la structure de détection de présence est  
15 placée sur celle-ci, la deuxième feuille étant agencée pour recouvrir la plaque de reprise de charge.

[0016] Avantageusement, l'enveloppe de protection est formée d'un matériau élastique. L'élasticité de l'enveloppe a pour avantage de rattraper la rugosité du sol.

20 [0017] Avantageusement, la plaque de reprise de charge est agencée avec la plaque de support et l'organe de génération d'énergie de manière à définir une zone d'actionnement s'étendant au-delà d'une zone de la plaque de reprise de charge apte à être mise en contact avec l'organe de génération d'énergie.

[0018] Avantageusement, l'agencement de la plaque de reprise de charge  
25 avec la plaque de support et l'organe de génération d'énergie est tel que la zone d'actionnement s'étend dans un rayon compris entre 20 et 40 cm autour de l'organe de génération d'énergie.

[0019] Avantageusement, la position d'activation est établie suivant un seuil d'activation de la plaque de reprise de charge, ledit seuil étant inférieur ou égal à

une course totale d'actionnement de la plaque de reprise de charge.

5 [0020] Suivant la taille de la voirie sur laquelle la structure doit être disposée, il est prévu que la plaque de support comporte plusieurs futs dans chacun desquels un organe de génération d'énergie est logé. Avantageusement, les fûts sont disposés à une distance les uns des autres comprise entre 10 et 40 centimètres et de préférence 30 centimètres. De même, il peut être prévu que les fûts soient alignés suivant l'une des médiatrices de la structure de support.

10 [0021] Avantageusement, la plaque de reprise de charge est en polycarbonate. La plaque de reprise de charge, ainsi réalisée, offre de très bonnes propriétés de flexibilité et de résistance à la flexion dans le temps.

[0022] Avantageusement, la plaque de support est dans un matériau rigide, de préférence métallique. La plaque de support, ainsi réalisée, permet d'assurer une bonne reprise des efforts s'exerçant sur la plaque de reprise de charge.

15 [0023] Avantageusement, l'organe de génération d'énergie est un microgénérateur.

20 [0024] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à un système de commande à distance d'éclairage ou autre poste de consommation comprenant une structure de sol selon l'une quelconque des revendications précédentes et un dispositif de réception de signaux sans fil apte à recevoir les signaux sans fil émis par un module émetteur couplée au microgénérateur en réponse à un effort de charge exercé sur la plaque de reprise de charge et les transmettre « sans fil » à un circuit de commande d'éclairage ou autre poste de consommation.

[0025] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 25
- la figure 1 représente une vue de dessus d'une structure de détection de présence selon l'invention ;
  - les figures 2A, 2B et 2C illustrent une vue en coupe de la structure de détection

selon l'axe III-III, la structure étant représentée respectivement dans une position de repos, dans une position intermédiaire d'activation et dans une position complète d'activation ;

- la figure 3 représente une vue schématique d'un système de commande à distance d'éclairage comprenant la structure de sol de la figure 1.

[0026] En relation avec les figures 1 et 2A à 2C, la structure 1 selon l'invention est une structure permettant de détecter la présence d'un usager sur une voirie. Elle est destinée à être placée sur une voirie 100. On désignera par la suite la structure indifféremment de "structure de sol" ou de "structure de détection".

[0027] La structure de détection 1 comporte une première plaque, dite plaque de support 2, destinée à être placée sur la voirie 100, et une deuxième plaque, dite plaque de reprise de charge 3.

[0028] La plaque de support 2 comprend au moins un fut 20 dans lequel est logé un organe de génération d'énergie 4. Dans le mode de réalisation décrit, la plaque de support 2 comporte six futs 20, chaque fut logeant un organe de génération d'énergie 4. Il est bien entendu évident qu'il peut être prévu plus ou moins de fut, identiques ou non, sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Le choix du nombre de futs dans la plaque support 2 sera fonction des dimensions de la zone de voirie à équiper avec la structure de détection 1 mais aussi en fonction de la sensibilité à l'effet de charge souhaitée. Bien que la structure 1 soit étudiée pour permettre un actionnement de l'organe de génération d'énergie 4 dans des zones s'étendant au-delà de la zone délimitée par ledit organe, comme on le verra plus loin, la présence de plusieurs organes de génération d'énergie 4 permet d'assurer l'actionnement de la plaque de reprise de charge 3 en tout point de cette dernière.

[0029] Afin d'obtenir une bonne sensibilité en tout point de la plaque de reprise de charge tout en limitant le nombre d'organes de génération d'énergie nécessaire, il est avantageux de prévoir un nombre de futs tels qu'ils soient disposés à une distance les uns des autres comprise entre 10 et 40 centimètres et

de préférence 30 centimètres.

5 [0030] De même, afin de limiter toute zone non activable, c'est-à-dire ne pouvant solliciter l'actionneur sous l'effet de charge, il est avantageux de prévoir que les futs 20 soient alignés suivant l'une des médiatrices de la plaque de support 2, et de préférence la médiatrice transversale. Il est bien entendu évident que l'invention ne se limite pas à un tel agencement des futs dans la plaque de support, d'autres agencements pouvant être prévus sans sortir du cadre de l'invention. Un agencement en quinconce pourra par exemple être privilégié.

10 [0031] Avantageusement, l'organe de génération d'énergie 4 est un microgénérateur 40. Ce dernier est logé sans jeu dans le fut 20 associé.

15 [0032] Sur la figure 2A, l'actionneur 41 du microgénérateur est représenté en contact avec la surface intérieure 33 de la plaque de reprise de charge 3. Il pourrait être cependant prévu un léger jeu entre l'actionneur 41 et la plaque de reprise de charge 3 afin de laisser une zone d'enfoncement sans activation du système (de l'ordre du millimètre) dans le cas du passage d'un animal (poids de quelques kilos) qui n'est pas souhaité être détecté par le système.

20 [0033] La plaque de charge 3 est une plaque flexible par opposition à la plaque de support 2 qui elle est rigide. Elle est ainsi apte à se déformer sous la charge d'un usager, pour passer d'une position de repos (figure 2A) à une position d'activation de l'organe de génération d'énergie 4, dans l'exemple un microgénérateur (figures 2B et 2C), et inversement.

[0034] La plaque de reprise de charge 3 est montée, en position de repos, précontrainte sur la plaque de support 2 par des moyens de rappel élastique 5.

25 [0035] Plus particulièrement, elle est fléchie et fixée sur la plaque de support 2 de manière à présenter une forme convexe.

[0036] Avantageusement, la plaque de reprise de charge 3 est agencée avec la plaque de support 2 et l'organe de génération d'énergie 4 de manière à définir une zone active de détection 6 s'étendant au-delà d'une zone 8 de la plaque de

reprise de charge 3 en contact avec l'organe de génération d'énergie 4. L'élargissement de la zone 8 est obtenue du fait même du caractère précontraint de la plaque de reprise de charge 3, du nombre de futs ménagés dans la plaque de support 2 et de l'agencement de ces derniers dans la plaque de support.

5 [0037] Par zones actives, on entend les zones assurant l'activation de l'actionneur du microgénérateur sous l'effet d'une charge.

[0038] Afin de « découper » la surface supérieure 30 de la plaque de reprise de charge 3 en un maximum de zones actives de détection 6, il est prévu un agencement et un nombre de futs 20 pourvus de microgénérateurs 40 tels que  
10 chaque zone active 6 associée à un fut donnée s'étend dans un rayon compris entre 20 et 40 cm autour du microgénérateur 40.

[0039] Avantageusement, la position d'activation du microgénérateur 40 est établie suivant un seuil d'activation de la plaque de reprise de charge 3, ledit seuil étant inférieur ou égal à une course totale d'actionnement de la plaque de reprise  
15 de charge 3 par rapport à la plaque de support 2.

[0040] La figure 2B montre la structure de détection 1 en position du seuil d'activation (position intermédiaire). Il apparaît clairement sur la figure que le microgénérateur 40 est activé alors même que la course de la plaque de reprise de charge 3 n'est pas totale. Cette position intermédiaire d'activation permet  
20 d'activer le microgénérateur 40 même sous l'action d'un effort d'actionnement faible. On considère que la plaque de reprise de charge 3 réalise sa course totale lorsqu'elle est en contact plan sur plan avec la plaque de support.

[0041] La figure 2C montre la structure de détection en position d'activation et de course totale. Cette position est obtenue sous l'effort d'un actionnement fort.  
25 Avantageusement, la plaque de reprise de charge 3 sera agencée sur la plaque de support de manière à présenter entre la position de repos et la position d'activation complète une course totale d'une dizaine de millimètres. Plus particulièrement, il est prévu que la course totale soit comprise entre 1 et 20 mm, de préférence 8 mm.

[0042] Bien que cela n'apparait pas sur les figures 2B et 2C, la plaque de reprise de charge 3 est fixée sur la plaque de support 2 de manière à présenter un degré de liberté de mouvement en translation selon la direction transversale de la structure de détection 1. Par « direction transversale », on entend la direction perpendiculaire au sens de passage. Dans le mode de réalisation illustré, la direction transversale est perpendiculaire aux bords longitudinaux 31, 32 de la plaque de reprise de charge 2. Selon un mode de réalisation particulier, lorsque la plaque de reprise de charge 3 est fixée par vissage sur la plaque de support 2, il est prévu que la plaque de reprise de charge 3 comporte des trous oblongs ménagés sur ses bords latéraux 31, 32 afin de permettre un déplacement transversal et ainsi permettre le passage de la position de repos à une position d'activation et inversement.

[0043] Avantageusement, la plaque de reprise de charge 3 est dans un matériau flexible, de préférence en polycarbonate tandis que la plaque de support 2 est dans un matériau rigide, de préférence métallique.

[0044] Bien que non représentée, la structure de détection 1 comporte avantageusement une enveloppe de protection étanche. Selon un mode de réalisation particulier, l'enveloppe de protection est formée de deux feuilles : une première feuille disposée entre la plaque de support 2 et la voirie 100 lorsque la structure de détection 1 de présence est en place sur celle-ci et une deuxième feuille agencée pour recouvrir la plaque de reprise de charge 3. Les première et deuxième feuilles sont soudées entre elles au niveau de leurs bords latéraux.

[0045] Afin de pallier la rugosité du sol, l'enveloppe de protection est formée d'un matériau élastique.

[0046] Comme cela a été indiqué précédemment, la structure de détection 1 selon l'invention peut être mise en œuvre pour commander localement l'éclairage public et/ou privé comme représenté schématiquement sur la figure 3.

[0047] Ainsi, il est représenté un système de commande 50 à distance d'éclairage ou autre poste de consommation comprenant une structure de sol 1



telle que venant d'être décrite associée à un dispositif de réception 60 de signaux sans fil 51. Ledit dispositif de réception 60 est apte à recevoir les signaux sans fil émis par un module émetteur 80 couplé au microgénérateur 40 en réponse à un effort de charge exercé sur la plaque de reprise de charge 3 et les transmettre à un circuit de commande d'éclairage 70 ou autre poste de consommation.

[0048] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

## **REVENDICATIONS**

1. Structure de détection (1) de présence d'un usager sur une voirie (100) comprenant :

5 une première plaque, dite plaque de support (2), destinée à être placée sur la voirie (100), ladite plaque comprenant au moins un fut (20) de logement d'un organe de génération d'énergie (4),

10 une deuxième plaque, dite plaque de reprise de charge (3), montée, en position de repos, précontrainte sur la plaque de support (2) par des moyens de rappel élastique (5),

la plaque de reprise de charge (3) étant apte à se déformer sous la charge de l'utilisateur pour passer de la position de repos à une position d'activation de l'organe de génération d'énergie (4), et inversement.

- 15 2. Structure de détection (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'il comporte en outre une enveloppe de protection étanche formée d'une première et d'une deuxième feuille, la première feuille étant agencée pour former une couche de protection entre la plaque de support (2) et la voirie (100) lorsque la structure de détection (1) de présence est en place sur celle-ci, la deuxième feuille étant agencée pour recouvrir la plaque de  
20 reprise de charge (3).

3. Structure de détection (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'enveloppe de protection est formée d'un matériau élastique.

- 25 4. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la plaque de reprise de charge (3) est agencée avec la plaque de support (2) et l'organe de génération d'énergie (4) de manière à définir une zone d'actionnement (6) s'étendant au-delà d'une zone (8) de la plaque de reprise de charge (3) mise en contact avec l'organe de génération d'énergie (4).

5. Structure de détection (1) selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'agencement de la plaque de reprise de charge (3) avec la plaque de support (2) et l'organe de génération d'énergie (4) est tel que la zone d'actionnement (6) s'étend dans un rayon compris entre 20 et 40 cm autour de l'organe de génération d'énergie (4).  
5
6. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la position d'activation est établie suivant un seuil d'activation de la plaque de reprise de charge (3), ledit seuil étant inférieur ou égal à une course totale d'actionnement de la plaque de reprise de charge (3).  
10
7. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la plaque de support (2) comporte plusieurs futs (20) dans chacun desquels un organe de génération d'énergie (4) est logé.
8. Structure de détection (1) selon la revendication 7, caractérisée en ce que les futs (20) sont disposés à une distance les uns des autres comprise entre 10 et 40 centimètres et de préférence 30 centimètres.  
15
9. Structure de détection (1) selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisée en ce que les futs (20) sont alignés suivant l'une des médiatrices de la structure de support (2).
10. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la plaque de reprise de charge (3) est en polycarbonate.  
20
11. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la plaque de support (2) est dans un matériau rigide, de préférence métallique.  
25
12. Structure de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de génération d'énergie (4) est un microgénérateur (40).

- 5 13. Système de commande à distance d'éclairage (70) ou autre poste de consommation comprenant une structure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un dispositif de réception (60) de signaux sans fil (51) apte à recevoir les signaux sans fils émis par un module émetteur (80) couplé au microgénérateur (40) en réponse à un effort de charge exercé sur la plaque de reprise de charge (3) et les transmettre à un circuit de commande d'éclairage (70) ou autre poste de consommation.

**ABRÉGÉ****Structure de détection de présence d'une personne  
sur une voirie**

- 5 L'invention concerne une structure de détection (1) de présence d'un usager sur  
une voirie (100) comprenant une première plaque, dite plaque de support (2),  
destinée à être placée sur la voirie (100), ladite plaque comprenant au moins un  
fut (20) de logement d'un organe de génération d'énergie (4), une deuxième  
10 plaque, dite plaque de reprise de charge (3), montée, en position de repos,  
précontrainte sur la plaque de support (2) par des moyens de rappel élastique (5),  
la plaque de reprise de charge (3) étant apte à se déformer sous la charge de  
l'usager pour passer de la position de repos à une position d'activation de l'organe  
de génération d'énergie (4), et inversement.

- 15 (Figure 2A)