

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 15727

⑤④ Dispositif de détection du passage des roues d'un véhicule et son procédé d'utilisation.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 08 G 1/015.

②② Date de dépôt..... 7 juillet 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 8-1-1982.

⑦① Déposant : ELECTRONIQUE CONTROLE MESURE S.A., résidant en France.

⑦② Invention de : Claude Maeder.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

DISPOSITIF DE DETECTION DU PASSAGE DES ROUES D'UN VEHICULE ET SON
PROCEDE D'UTILISATION.

La présente invention est relative à un dispositif de détection du passage des roues d'un véhicule et à son procédé d'utilisation pour la détermination de types de véhicules passant sur une route.

Des dispositifs connus de détermination de types de véhicules sont, 5 par exemple utilisés pour le contrôle du paiement effectué sur les routes ou autoroutes à péage, paiement fonction du type de véhicules. Ils sont formés généralement d'un dispositif de détection de passage composé de deux contacteurs placés bout à bout en travers de la route destinés à indiquer les passages des roues des véhicules, d'un dis- 10 positif de contrôle de hauteur à cellule photoélectrique situé au droit des contacteurs et à une hauteur telle qu'il permet de déterminer si le capot avant du véhicule a une hauteur inférieure ou supérieure à une hauteur déterminée servant de référence et d'un dispositif électronique de comptage en fonction des informations four- 15 nies par les contacteurs et le dispositif à cellule photoélectrique. Dans certains dispositifs connus, les deux contacteurs sont remplacés par un câble à effet piézoélectrique rectiligne placé au travers de la route et situé dans la chaussée.

Ce type de dispositif présente de nombreux inconvénients et, en par- 20 ticulier, ne permet pas de déterminer si une motocyclette ou une voiture légère est passée sur le dispositif. En effet, les chaussées devant être suffisamment larges pour permettre le passage d'un véhicule poids lourds, chacun des contacteurs doit avoir une longueur égale à la moitié de cette largeur de sorte qu'une voiture légère de petites 25 dimensions peut avoir ses deux roues qui passent sur un seul contacteur.

Dans ce cas, voitures légères et motocyclettes créent, en passant, deux contacts correspondant à chacun des essieux, il n'y a donc pas de différenciation possible entre ces deux types de véhicules.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et a pour objet un dispositif de détection du passage des roues d'un véhicule du type comportant un câble à effet piezoelectrique situé en travers de la route caractérisé en ce qu'il est formé de deux branches extrêmes rectilignes perpendiculaires à l'axe de la route et décalées l'une de l'autre, et d'une partie centrale de liaison inclinée par rapport à cet axe.

Grâce à ce dispositif, les deux roues d'un même essieu d'un véhicule sont détectées séparément et peuvent être ainsi différenciées. Elle a également pour objet un procédé d'utilisation de ce dispositif pour la détermination de types de véhicules à l'aide d'un dispositif de contrôle de hauteur caractérisé en ce que, pour un même véhicule, on compte le nombre de passages de roues détectés, on prend la partie entière de la division de ce nombre augmenté d'une unité, le type du véhicule étant déterminé par la combinaison du contrôle de la hauteur du véhicule et de la valeur de cette sortie entière.

Par ce procédé, il est possible de déterminer si le véhicule est un véhicule poids lourds ou non par le dispositif de contrôle de hauteur et dans chacune des catégories ainsi formées de savoir par le comptage du nombre de passages des roues, le type du véhicule.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de détection selon l'invention appliqué à la détermination de types de véhicules ;
la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un dispositif
5 de détection selon l'invention.

Selon l'exemple représenté à la figure 1, l'invention est appliquée à la détermination du type d'un véhicule V à deux essieux 1 et 2 portant chacun deux roues, respectivement 3-4 et 5-6, par exemple de type voiture légère, roulant sur une route R de largeur L à un
10 poste de péage P. Un dispositif de détermination du type de véhicule est composé :

- d'un dispositif à boucle à induction 7 située après le poste de péage P dans le sens d'avance du véhicule V, représenté par la flèche F et destiné à différencier, à la manière connue, un véhicule
15 de son suivant
- d'un dispositif de détection de passage des roues du véhicule V selon l'invention comportant un câble 8 à effet piezoélectrique relié à un poste électronique 9 de comptage des impulsions créées par le passage des roues sur le câble 8. Le câble 8 est inclus
20 dans le revêtement de la route R, transversalement à celle-ci est formé de deux branches extrêmes 10 et 11 parallèles entre elles, décalées dans le sens de la flèche F d'une distance D et reliées par une partie centrale 12 de liaison rectiligne et inclinée par rapport à l'axe de la route. La longueur de chaque branche extrême
25 me est inférieure à la moitié de la largeur L de la route et à la plus faible distance E d'écartement des roues d'un même essieu des véhicules à détecter.

- d'un dispositif de contrôle de hauteur comportant, sensiblement dans l'alignement d'une des branches extrêmes de câble 8 à effet piezo électrique et de part et d'autre de la route R respectivement une source lumineuse 13 et une cellule photoélectrique 14, 5 situées à une hauteur déterminée pour différencier les véhicules de type voiture légère des véhicules de type poids lourds ou autres véhicules lourds.
- d'un dispositif électronique 15 de détermination du type de véhicules en fonction des informations du poste électronique 9, et du 10 dispositif de contrôle de hauteur auquel il est relié électriquement. Ce dispositif électronique non représenté peut être soit formé à l'aide de circuits logiques soit d'un système à microprocesseur.

Par ce dispositif de détermination, après que le véhicule V se 15 soit arrêté devant le poste de péage P, il redémarre, excitant ainsi la boucle d'induction 7 puis la roue 3 de l'essieu avant 1 passe sur la branche extrême 10 du câble 8 à effet piezoélectrique. Ce câble 8 délivre une première impulsion comptée par le poste électronique 9 et transmise au dispositif électronique 15 qui enregistre 20 également si l'avant du véhicule à une hauteur inférieure ou supérieure à la hauteur déterminée par le dispositif de contrôle de hauteur. En continuant à avancer, le véhicule V a sa roue avant gauche 4 qui passe sur la branche extrême 11 ou sur la branche 12 du câble 8 à effet piezoélectrique de sorte qu'une deuxième im- 25 pulsion décalée dans le temps est transmise au dispositif électronique 15 par le poste électronique 9. Il en est de même pour les roues arrière 5 et 6 de l'essieu 2 créant ainsi deux nouvelles impulsions.

A l'aide du dispositif électronique 15, les quatre impulsions sont augmentées d'une unité puis divisées par 2. Le dispositif 15, ne considérant que la partie entière de cette division, soit 2, compare cette indication à l'information donnée par le dispositif de contrôle de hauteur pour indiquer le type du véhicule.

Ainsi que cela vient d'être décrit pour un véhicule léger, il est possible d'assurer cette détermination pour tout type de véhicules. Le tableau ci-dessous représente la détermination de différents types de véhicules en fonction du nombre N d'impulsions fournies par le dispositif de détection de passage et de la hauteur du véhicule au droit de l'essieu avant, par le dispositif de contrôle de hauteur. Toutefois, dans le cas des motocyclettes il n'est pas tenu compte du dispositif de contrôle de hauteur. Dans le tableau ci-dessous, dans la colonne hauteur, l'indication 0 signifie que le véhicule a, au droit de l'essieu avant, une hauteur inférieure à la hauteur déterminée tandis que l'indication 1 signifie que l'avant du véhicule a une hauteur supérieure à cette hauteur déterminée.

véhicules	nombre N d'impulsions	partie entière de $(N+1)/2$	hauteur	type de véhicules
20 motocyclettes	1 ou 2	1	0 ou 1	1
voit. légère à 4 roues	4	2	0	2
à 6 roues	5 ou 6	3	0	3
avec caravane	6,7 ou 8	3 ou 4	0	3
25 véhicule lourd à 2 essieux	4	2	1	4
à 3 essieux	5 ou 6	3	1	5
4 essieux ou plus	7 ou plus	4 ou plus	1	6

Il est ainsi possible de déterminer six types de véhicules. Il est à remarquer que cette détermination n'est pas modifiée si lorsque le véhicule a plus de deux essieux et que l'écartement de deux de ces essieux est égale à la distance D entre les branches extrêmes 10 - 11 du câble 10.

De même, il est possible de différencier les motocyclettes des voitures légères à quatre roues, ce que les dispositifs connus ne permettent pas de faire.

Comme la longueur de chaque branche extrême 10 - 11 est inférieure à la distance E d'écartement des roues, il y a toujours deux impulsions séparées dans le temps créées pour deux roues d'un même essieu.

Selon l'exemple représenté à la figure 2, le dispositif de détection de passage des roues d'un véhicule peut être formé d'un profilé 19 métallique ou en matière plastique rigide à section en U formé de trois parties rectilignes (16 - 17 - 18), une partie centrale 17 oblique reliant deux parties extrêmes 16 - 18 parallèles entre elles, l'assemblage des parties pouvant être réalisé par soudage ou collage. Ce profilé renferme le câble 8 à effet piezoélectrique et est rempli d'une résine rigide 20 qui enrobe le câble 8. Un tel profilé peut être placé facilement dans une saignée pratiquée dans le revêtement de la route auquel il est fixé par un enduit ou une colle en elastomère souple évitant la transmission des vibrations de la route au câble 8 à effet piezoélectrique. Le montage d'un tel dispositif est alors simple, rapide et peu coûteux.

Bien entendu, la présente invention ne couvre pas seulement les exemples de réalisation décrits ci-dessus mais elle en embrasse toutes les variantes.

Le dispositif de détection décrit ci-dessus peut être réalisé sans utiliser de profilé par simple moulage à l'aide de résines plastiques rigides chargées ou non de différents adjuvants.

R E V E N D I C A T I O N S
=====

- 1) Dispositif de détection du passage des roues d'un véhicule du type comportant un câble à effet piézo-électrique situé en travers de la route caractérisé en ce qu'il est formé d'au moins une partie (12) inclinée par rapport à l'axe de la route.
- 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la partie (12) inclinée relie deux branches extrêmes (10-11) rectilignes perpendiculaires à l'axe de la route (R) et décalées l'une de l'autre.
- 3) Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que chaque branche extrême (10-11) du câble (8) à effet piézoélectrique a une longueur inférieure à la moitié de la largeur de la route.
- 4) Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3 caractérisé en ce que chaque branche extrême (10-11) du câble (8) à effet piézoélectrique a une longueur au plus égale à l'espacement (E) d'au moins deux des roues (3 et 4 - 5 et 6) d'un même essieu du plus petit des véhicules à détecter.
- 5) Dispositif selon l'une quelleconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il est constitué par un profilé à section en U formé de trois parties rectilignes une partie centrale oblique reliant deux parties extrêmes parallèles, contenant le câble (8) à effet piézoélectrique.
- 6) Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que le profilé est rempli d'une résine rigide.

- 7) Dispositif selon l'une quelleconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il est constitué par une pièce moulée autour du capteur piézoélectrique en une résine epoxy ou analogue renforcée ou non.
- 5 8) Dispositif selon l'une quelleconque des revendications 5 à 7 caractérisé en ce que la partie active rigide est surmoulée sur trois faces par une résine élastique.
- 9) Procédé d'utilisation du dispositif de détection selon l'une quelleconque des revendications 1 à 8 pour la détermination de types de véhicules à l'aide d'un dispositif de contrôle de hauteur caractérisé en ce que, pour un même véhicule, on compte le nombre de passages de roues détectées, on prend la partie entière de la division par deux de ce nombre augmenté d'une unité, le type de véhicule étant déterminé par la combinaison du
- 10 15 contrôle de la hauteur du véhicule et de la valeur de la partie entière.
- 10) Procédé d'utilisation selon la revendication 9 caractérisé en ce que chaque véhicule est déterminé par un
- 20 dispositif à boucle à induction (7).

Pl. unique

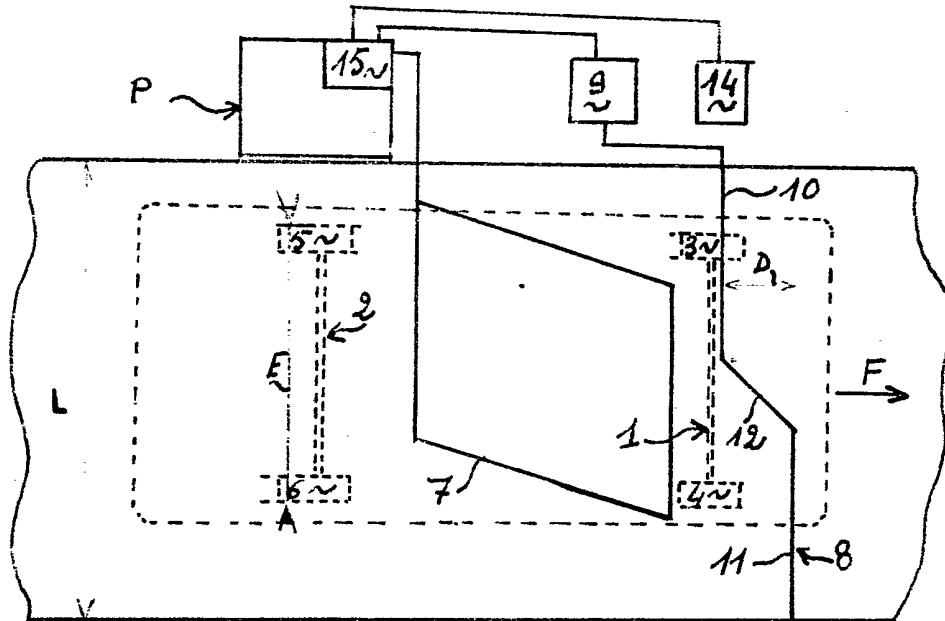


Fig. 1

13

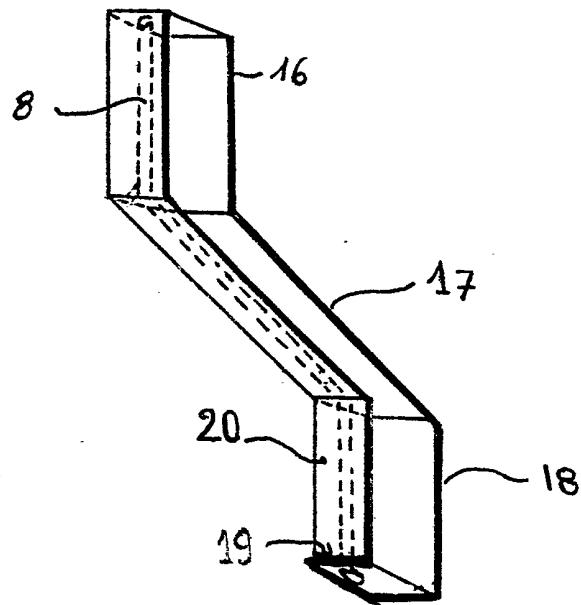


Fig. 2