



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 892.638

Classif. Internat.: 6016

Mis en lecture le: 16-07-1982

Le Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 25 mars 1982 à 15 h. 25**au Service de la Propriété industrielle;***ARRÊTE :****Article 1. — Il est délivré à Mr. Edwin DES. SNEAD**

Interstate Highway 35, Georgetown, Texas (Etats-Unis d'Amérique),

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Dispositif et procédé de pesage de véhicules sur rail en train de rouler,

qu'il déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet déposées aux Etats-Unis d'Amérique le 26 mars 1981, n° 247.601 et le 4 janvier 1982, n° 336.693

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.**Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.**

Bruxelles, le 15 avril 1982

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPETEUR

892538

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

Edwin deS. Snead

pour:

"Dispositif et procédé de pesage de véhicules sur rail
en train de rouler"

Priorité de deux demandes de brevet aux Etats-Unis
d'Amérique déposées le 26 mars 1931, sous le n° 247.801
et le 4 janvier 1932, sous le n° 336.893.

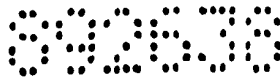




"Dispositif et procédé de passage de véhicules sur rail
en train de rouler"

La présente invention est relative à un dispositif et à un procédé de passage qui utilisent les rails comme parties essentielles du dispositif de pesage.

Des balances capables de peser des véhicules sur rail accouplés et en mouvement sont en fonctionnement depuis plus de dix ans. La forme de réalisation qui a le plus de succès consiste en un pont de pesage d'une longueur d'environ 1,5 mètre (inférieure à la distance entre les essieux) qui est monté sur quatre cellules de charge. Le pont et les cellules de charge sont montés dans une structure en béton d'une profondeur d'environ 1,2 mètre et le rail d'accès aux deux extrémités du pont de pesage est placé dans du béton sur une distance de 15 à 300 mètres pour procurer un accès de niveau. Des commutateurs de fin de course sont placés à chaque extrémité du pont de pesage pour détecter le passage des boudins de roue et pour signaler aux circuits de commande électroniques d'ajouter le poids du dernier essieu à la somme des poids des essieux précédemment pesés. Après qu'un opérateur a actionné le dispositif pour faire démarrer une séquence de pesage, le circuit de commande électronique enregistre automatiquement et totalise le poids de quatre essieux



successifs d'un véhicule sur rail à quatre essieux, et ensuite il remet l'accumulateur à zéro pour totaliser le poids des quatre prochains essieux du véhicule sur rail suivant. Pendant que des dispositifs de ce genre effectuent la fonction souhaitée, ils présentent un certain nombre d'inconvénients. La fosse tend à recueillir l'eau qui peut endommager les cellules de charge et les circuits associés, ce qui nécessite un entretien plus fréquent. L'exigence habituelle d'un support rigide, solide, a pour effet l'utilisation de fondations massives et coûteuses. En plus du coût de telles fondations, la voie sur laquelle une telle installation doit être montée doit nécessairement être mise hors service pour une période de 4 à 6 semaines par exemple.

Un dispositif qui mesure le poids par détection de la flexion d'un rail ordinaire, ou d'un rail très légèrement modifié, de la voie pourrait éliminer ces problèmes et permettrait dans la pratique d'avoir des balances en beaucoup plus d'endroits. Les dispositifs de ce type ont été décrits. Un dispositif est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.155.184. Ce dispositif comprend une section de pesage du rail relativement courte qui est supportée, à ses extrémités et isolée du point de vue structurel du rail d'accès adjacent. Des indicateurs d'effort sont fixés au bas du rail de pesage de part et d'autre du point central pour détecter le moment de flexion du rail lorsqu'il est infléchi vers le bas par le poids imposé par la roue du véhicule sur rail. Un désavantage principal de ce dispositif est qu'il nécessite l'isolement entre la section de pesage et le rail adjacent. Lorsque le train roule sur le jeu à l'extré-

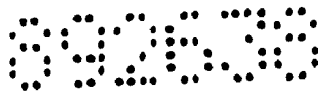
C



mité de la section de pesage, il y a un choc qui est à l'origine d'une oscillation dans les ressorts et le châssis du véhicule sur rail ce qui produit des lectures irrégulières dans les détecteurs.

5 Un autre dispositif de ce genre est décrit dans le brevet aux Etats-Unis d'Amérique n° 3.734.216. Ce dispositif décrit une section de pesage du rail qui peut être solidaire des rails d'accès au niveau de la surface de roulement, pour éliminer toute cassure du rail entre la section de pesage et les sections d'accès, mais la section de pesage est isolée du point de vue structure et fonction du rail d'accès pour éliminer tout moment de flexion entre la section de pesage et les rails d'accès. Dans ce dernier brevet, 15 des indicateurs d'effort sont situés sur les côtés du rail pour détecter les forces de cisaillement imposées au rail (plutôt que les moments de flexion) lorsque le rail est infléchi vers le bas. Il y a quelques difficultés à situer les "points d'inflexion" où ces indicateurs d'effort doivent être agencés. Alors que 20 le déposant de ce dernier brevet représente que la charge n'a pas besoin d'être mesurée lorsque la roue est au point central précis de la section de pesage, il apparaît que la précision d'une telle mesure serait mise en doute à partir de ce point central. Aussi, en vue 25 de prévoir un dispositif où le poids puisse être détecté hors du point central, le rail de pesage doit être sensiblement modifié par une structure de rigidification.

30 Un objet principal de la présente invention consiste à prévoir un dispositif et un procédé de pesage dans lesquels la section de pesage du rail est reliée de



manière solidaire aux rails d'accès, à ses deux extrémités, et est de préférence une section entière d'une longueur continue de rail. Un autre objet de la présente invention consiste à prévoir un dispositif de pesage qui soit plus simple dans sa construction et moins coûteux à installer que les dispositifs actuellement d'application.

Un autre objet de la présente invention consiste à prévoir un dispositif de pesage qui peut être installé très aisément dans une voie de chemin de fer existante, en demandant que la voie soit hors service pendant uniquement quelques heures pour réaliser l'installation.

Un autre objet de la présente invention consiste à prévoir un dispositif et un procédé de pesage utilisant une travée de rail reliée de manière solidaire aux rails d'accès, aux deux extrémités de la travée, et procurant une mesure précise de la charge de la roue, les rails d'accès étant supportées d'une manière conventionnelle.

Encore un autre objet de la présente invention consiste à prévoir un dispositif et un procédé de pesage dans lesquels une charge de roue peut être mesurée de manière précise sur une longueur sensible de la travée ou section de pesage, les erreurs inhérentes d'un point de pesage unique étant éliminées.

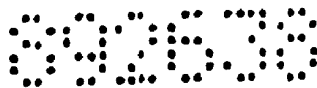
Ces problèmes sont largement résolus par un dispositif de pesage qui comprend une travée de rail sans support qui est reliée de manière rigide au rail supporté à chaque extrémité de la travée, la travée ayant une longueur inférieure à la distance minimum comprise entre des essieux adjacents d'un véhicule sur rail.

Des moyens sont montés sur la travée en quatre points de mesure le long de cette dernière pour produire des signaux électriques qui correspondent aux moments de flexion verticale en ces points de mesure. Les quatre points de mesure sont constitués de deux paires de points de mesure, chaque paire étant disposée dans une demi-travée respective; et les points de ces paires sont espacés approximativement de la même distance l'un de l'autre. Des moyens sont prévus pour totaliser les signaux des quatre moyens de production de signal en vue de fournir une somme constante pendant qu'un essieu de véhicule sur rail se déplace entre les deux points de mesure situés à l'intérieur. Plus particulièrement, les moyens de production de signal sont des indicateurs d'effort montés sur la face inférieure de la travée aux points de mesure.

Pour réaliser les objets de l'invention le procédé comprend les étapes suivantes: la prévision d'une travée de rail sans support reliée de manière rigide au rail supporté, à chaque extrémité de la travée, la travée sans support ayant une longueur inférieure à la distance minimum comprise entre des essieux adjacents d'un véhicule sur rail, la mesure des moments de flexion verticale de la travée sans support en quatre points de mesure situés le long de cette dernière, les points de mesure étant constitués de deux paires de points disposées chacune dans une demi-travée respective, les points de ces paires étant mutuellement espacés approximativement de la même distance, et la totalisation des moments des quatre points de mesure.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après,

✓



à titre non limitatif et avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 représente une vue en perspective d'une section de voie de chemin de fer suivant l'invention.

La figure 2A représente une vue en élévation d'un des rails de la figure 1, qui montre la face interne du rail.

La figure 2B représente un diagramme des moments de flexion totalisés dans une partie du rail de la figure 2A, ces moments étant provoqués par une charge d'essieu en déplacement le long du rail.

La figure 2C représente une vue de détail du montage du commutateur de fin de course, lorsqu'il est observé à partir de la droite sur la figure 2A.

La figure 3 représente un schéma de circuit d'une partie du dispositif de pesage.

La figure 1 des dessins illustre une section de voie de chemin de fer dont les rails courants 11L et 11R sont supportés sur des traverses courantes 12, 13, 14 et 15. Au centre de la section de la voie illustrée sur la figure 1, les rails ne sont pas supportés sur une travée représentée par l'enlèvement de deux traverses, par exemple entre les traverses 13 et 14 illustrées. La longueur de la travée sans support L des rails 11L et 11R est approximativement de 163 cm et cette travée est choisie parce que cette distance est inférieure à la distance minimum entre les roues adjacentes des véhicules sur rail à mesurer, qui est d'environ 178 cm par exemple. Avec cette distance choisie de la travée L, seules les roues d'un essieu commun sont supportées sur les travées disposées côte à côte des deux rails 11L et 11R, à tout

000000

moment.

Ainsi qu'il est indiqué sur les dessins, les rails qui prévoient la travée de pesage L sont des rails continus de conception conventionnelle, qui sont joints
5 aux sections de rails adjacentes par des moyens conventionnels de façonnage de joint. D'une manière souhaitable, les rails qui forment la travée de pesage L ont approximativement 2,4 mètres de long de sorte que les joints sont approximativement à 1,2 mètre du centre
10 de la travée de pesage. Avec cette longueur, il n'y a pas de variation résultant du passage d'un essieu adjacent sur un joint pendant qu'un essieu est pesé dans la travée de mesure qui va être décrite. Cette longueur de rail est aisément manipulée pour la fabrication d'un
15 rail à travée de pesage.

La figure 2A représente une vue en élévation latérale de la face interne du rail 11R et les traverses de support. Le rail est supporté sur les traverses par des plaques d'appui de traverse conventionnelles 16.

20 Les traverses intérieures 13 et 14 délimitent la travée L et elles forment des points d'appui pour la flexion vers le bas de la travée de rail L sous l'effet d'une charge d'essieu supportée sur la travée de pesage.

25 On a découvert que, si les moments de flexion le long de la travée de pesage L sont mesurés en quatre points le long de celle-ci, d'une manière qui va être décrite, la somme de ces moments de flexion est une valeur constante sur une partie importante de la travée de
30 pesage au centre de celle-ci (environ 1/4 de la travée de pesage par exemple); et par conséquent, en utilisant la mesure de la somme de ces moments comme indication



de la charge supportée, la mesure de cette charge peut être prise pendant une distance finie de passage des roues le long de la travée.

On a découvert que la valeur constante précédemment mentionnée de la somme des moments apparaît si deux paires d'appareils de mesure sont placés sur les moitiés respectives de la travée de pesage, chaque paire comprenant un appareil de mesure externe disposé vers le point d'appui de la travée adjacent et un appareil de mesure interne disposé vers le centre de la travée, que l'espacement entre les appareils de mesure externes et internes des deux paires est approximativement le même et que la somme est prise par addition des valeurs mesurées des appareils de mesure internes et soustraction des valeurs mesurées des appareils de mesure externes. De préférence, la distance entre les appareils de mesure de deux paires est exactement la même en supposant que le rail est exactement uniforme.

Conformément à cela, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 1, des indicateurs d'effort S1L, S2L, S3L et S4L sont disposés sur le bas du rail portant la référence 11L et des indicateurs d'effort S1R, S2R, S3R et S4R sont disposés sur la surface de base du rail désigné par la référence 11R.

La figure 2B des dessins représente une courbe C qui est une illustration graphique de la somme des moments de flexion indiqués par les indicateurs d'effort S1L, S2L, S3L et S4L, en projection verticale à partir de la vue en élévation latérale du rail de la figure 2A pour identifier la somme des moments en relation avec la travée de pesage L et la position des indicateurs d'effort sur la travée de pesage lorsqu'une char-

6

ge de roue traverse la travée de pesage. Les positions réelles des indicateurs d'effort, par rapport à la travée de pesage L, peuvent varier dans les limites mentionnées précédemment et aussi à l'intérieur d'autres limites qui vont être décrites. Ainsi qu'il a été mentionné, pour la travée de pesage L, la distance entre les points d'appui peut être par exemple de 163 cm. Les distances entre les indicateurs d'effort externes S1L et S4L et les points d'appui respectifs sont indiquées par le symbole Lf; les distances entre les appareils de mesure respectifs externes et internes de deux paires sont indiquées par le symbole Lg; et la distance centrale entre les deux appareils de mesure internes S2L et S3L est indiquée par le symbole Lc. Ces distances sont choisies pour obtenir les meilleurs résultats du point de vue de la précision et de la sensibilité. Un facteur à considérer est une distorsion appelée distorsion de St. Venant qui apparaît sur la courbe C de la figure 2B sous la forme de bombements V1, V2, V3 et V4; et ces distorsions représentent les lectures erronées qui sont produites lorsqu'une charge de roue est directement au-dessus d'un indicateur d'effort; et ces lectures doivent être négligées lorsqu'on tient compte des lectures qui représentent la charge sur la travée de pesage. Si on se réfère à la courbe C de la figure 2B, on peut voir que la travée de mesure Lm, à travers laquelle la valeur constante précédemment mentionnée de la somme des moments apparaît, est considérablement plus courte que la travée centrale Lc entre les appareils de mesure internes S2L et S3L, et la raison en est la distorsion de St. Venant. Il est souhaitable que la travée de mesure Lm soit faite aussi lon-



que que possible de façon qu'un nombre important de lectures puisse être mis en moyenne pendant qu'une roue 20 traverse cette travée; il est évident que, si la travée est plus longue, la vitesse de passage du véhicule sur rail peut être augmentée et permettre encore 5 par un nombre important de lectures d'obtenir une moyenne très précise. Conformément à cela, la distance L_c doit être aussi grande que possible, et il est souhaitable qu'elle représente au moins un tiers de la travée de pesage L . Les distances L_g ne sont pas critiques; 10 cependant ces distances ont une influence sur la sensibilité de la sortie de la balance. Avec une augmentation de la distance L_g , la sortie totale par unité de poids augmente et conformément à cela, la sortie de la balance, lorsqu'elle est amplifiée, est plus précise. 15 Les distances L_f ne sont pas critiques à l'exception du fait que les appareils de mesure externes S_{1L} et S_{4L} doivent être espacés d'une distance suffisante des points d'appui respectifs pour éviter tout effet dû à 20 la distorsion de St. Venant.

On peut voir alors qu'il peut y avoir un certain métier à choisir les dispositions des appareils de mesure pour obtenir les résultats optimums. A titre d'exemple, les distances L_f peuvent être chacune de 20,3 25 cm, les distances L_g peuvent être chacune de 25,4 cm et la distance centrale L_c peut être de 71,1 cm. En permettant une distance ample pour l'effet de la distorsion de St. Venant aux points V_2 et V_3 , la travée de mesure L_m sera au minimum de 35,5 cm.

30 La courbe C, qui représente la totalisation des moments sur la figure 2B, a été étendue au-delà de la travée de pesage L pour comprendre les parties des

1

000530

11

rails d'accès à chaque extrémité de la travée de pesage.

On a découvert par expérimentation que la somme des moments mesurés dans la travée de pesage reste constante pendant qu'une roue 20 roule de la gauche vers la droite sur le rail 11L illustré sur la figure 2A sur une distance à gauche de la traverse 13 correspondant à la travée L et sur quelques centimètres à droite de la traverse 13 et de sa plaque d'appui 16 et que cette somme n'est pas affectée par les charges des roues à gauche de la traverse 13 ou à droite de la traverse 14. Lorsque la charge de la roue se déplace directement au-dessus de l'indicateur d'effort S1L, il y a une légère inflexion négative V1 dans la totalisation de la courbe, et cela est une indication erronée due à la distorsion de St. Venant qui apparaît lorsque la charge est directement au-dessus d'un indicateur d'effort. Lorsque la charge se déplace entre l'indicateur d'effort externe S1L et l'indicateur d'effort interne S2L, la courbe de la somme des moments s'élève jusqu'à une valeur maximum représentée à nouveau par une distorsion de St. Venant V2, lorsque la charge se déplace directement au-dessus de l'indicateur d'effort S2L. Lorsque la charge se déplace entre un point légèrement au-delà de l'appareil de mesure S2L jusqu'en un point voisin de l'autre appareil de mesure interne S3L, la somme des moments est une valeur constante et elle n'est pas affectée par des charges situées à l'extérieur de la travée de pesage. Cette travée du rail dans laquelle la somme des moments est constante est désignée comme étant la travée de mesure Lm. Dans l'exemple décrit, cette travée de mesure Lm a une longueur d'au moins 35,5 cm, en fonction de l'effet de la distorsion de St. Venant. Lorsque la charge continue à

✓



se déplacer vers la droite, la courbe de la somme des moments se reproduit d'une manière symétrique en ce qui concerne les appareils de mesure interne et externe S3L et S4L et le rail d'accès à droite de la traverse 5 14 et de la plaque bombée qui lui est associée 17.

Comme la somme des moments est constante lorsque la charge traverse la travée de mesure Lm, en théorie, une mesure précise de la charge peut être prise en n'importe quel point de cette travée.

10 Si on admet qu'un véhicule sur rail se déplace à travers la travée de pesage à une vitesse de 3,8 kilomètres à l'heure ou de 134,6 cm/seconde, le temps pour que la roue traverse la travée de mesure Lm est d'approximativement 0,26 seconde. Il y a au moins 15 0,26 seconde pendant laquelle une mesure théoriquement précise de la charge de traverse peut être prise. Il doit être cependant reconnu qu'il y a des facteurs externes qui affectent la charge sur le rail à n'importe quel moment particulier qui comprend des oscillations 20 verticales de la roue par rapport au véhicule et des charges d'impact provoquées par une surface aplatie de la roue. Etant donné ces facteurs externes, il est peu probable qu'une seule lecture instantanée prise à un 25 la travée de mesure sera une lecture exacte de la charge. Un aspect important de la présente invention, permis par la distance importante d'au moins 35,5 cm à travers lesquels une mesure précise peut être prise, est d'effectuer un certain nombre de lectures de la charge ou du 30 moment pendant que la charge traverse la travée de mesure Lm et de faire alors une moyenne de ces lectures pour obtenir une indication exacte de la charge réelle. La





manière de faire cela va être décrite dans la suite.

La figure 3 des dessins est une vue schématique graphique d'une forme de schéma de montage électronique et de système pour prendre les lectures qui re-
5 présentent les charges imposées par un véhicule sur rail et qui déterminent le poids total de ce véhicule.

La figure 3 illustre un circuit de pont dans lequel huit indicateurs d'effort S1L à S4L et S1R à S4R sont connectés dans le rapport souhaité pour pro-
10 duire une sortie qui représente la charge totale sur les deux rails 11L et 11R par les deux roues d'un essieu commun. Ce circuit comprend une source de tension de courant continu 30 qui est connectée en travers du circuit de pont 31 aux points 32 et 33. La sor-
15 tie du pont est prise aux points diagonalement opposés 34 et 35 du pont. La sortie du circuit de pont est fournie à un ordinateur 40. Un commutateur de fin de course 45 commande l'entrée à partir du circuit de pont dans l'ordinateur.

20 Ainsi qu'il ressort des figures 1, 2A et 2C, le commutateur de fin de course 45 est monté sur le rail 11L au moyen d'une ferrure 46, et ce commutateur comprend un bras d'actionnement 47 et un galet associé disposé pour être engagé par le boudin d'une roue 20 tra-
25 versant le rail. Ainsi qu'il ressort très bien de la figure 2A, le galet du bras du commutateur, qui est en prise avec le boudin de la roue, est disposé approximativement au centre de la travée de passage L; le bras 47 a une position limite supérieure qui est la position il-
30 lustrée sur la figure 2A. Ce commutateur est disposé et agencé pour permettre par l'ordinateur la lecture d'un signal de sortie provenant du pont pendant que la





roue 20 traverse la travée de mesure Lm de la travée de pesage. Sur la figure 2A, la roue 20 est représentée en traits mixtes lorsqu'elle vient juste de passer l'indicateur d'effort S2L et qu'elle rentre dans le côté
5 avant de la travée de mesure, le bras 47 se trouvant en ce point comprimé vers le bas par le boudin de la roue ce qui ferme le commutateur. Le commutateur 45 reste fermé lorsque la roue se déplace depuis ce point jusqu'au point indiqué par des lignes pleines où
10 le boudin de la roue permet au bras 47 de retourner, sous l'action d'une force de rappel interne, à sa position limite à laquelle le commutateur est ouvert. On peut voir alors que ce commutateur 45 est fermé pendant sensiblement la totalité du temps que la roue traverse
15 la travée de mesure Lm et que cela se passe sans égard à la direction suivant laquelle la roue 20 traverse le rail 11L. En d'autres mots, le système fonctionne de manière identique quelle que soit le sens suivant lequel un véhicule sur rail traverse la travée
20 de pesage du dispositif.

La détection de la sortie du pont et la conversion de cette sortie en un poids d'un véhicule sur rail complet sont commandées par l'ordinateur qui répond aux signaux d'entrée commandés par le commutateur
25 45, pourvu qu'un cycle de pesage soit amorcé par un opérateur humain en vue d'assurer que le cycle de pesage commence avec le premier essieu d'un véhicule sur rail donné. Les fonctions de l'ordinateur peuvent comprendre les suivantes:

30 1. L'ordinateur compte les cycles d'entrée déclenchés par le commutateur 45 pour chacun des



quatre essieux.

2. Lorsque le premier cycle d'entrée est déclenché, l'ordinateur prend et totalise N (128 par exemple) lectures intermittentes successives de la sortie du pont pendant une période d'environ 0,26 seconde pendant que l'essieu traverse la travée de mesure Lm et que le commutateur 45 est fermé.

3. Les N lectures totalisées sont divisées par N pour déterminer une valeur de charge moyenne pour l'essieu.

4. La valeur de charge d'essieu est mémorisée.

5. Comptage du deuxième cycle d'entrée déclenché par la fermeture du commutateur 45 par une roue du deuxième essieu.

6. Répétition des étapes 2, 3, 4.

7. Comptage du troisième cycle d'entrée déclenché par la fermeture du commutateur 45 par une roue du troisième essieu.

8. Répétition des étapes 2, 3 et 4.

9. Comptage du quatrième cycle d'entrée déclenché par la fermeture du commutateur 45 par le quatrième essieu.

10. Répétition des étapes 2, 3 et 4.

11. Somme des valeurs de charge mémorisées pour les quatre essieux.

12. Multiplication de la somme par un facteur pour convertir celle-ci en le poids total du véhicule sur rail.

13. Passage à l'imprimante.

Le dispositif est extrêmement précis dans la mesure des valeurs de charge pour chaque essieu parce qu'elle prend une moyenne d'un certain nombre de lectu-



res, en supprimant ainsi toute lecture erronée qui apparaîtrait dans ce groupe.

On peut voir qu'un dispositif de pesage tel que décrit peut être installé dans une voie de chemin de fer existante en une très courte période de temps. Une section de rail d'environ 2,4 mètres de long, avec des indicateurs d'effort attachés, est installée à la place du rail existant et elle est accouplée au rail existant voisin par des cornières habituelles. Deux traverses adjacentes sont enlevées pour produire une travée d'environ 163 cm entre les traverses adjacentes; et le ballast associé à ces traverses enlevées peut aussi être partiellement ôté pour fournir un espace aux indicateurs d'effort sur la face inférieure du rail. Le commutateur 45 est monté sur une ferrure appropriée 46 fixée sur un rail, pour disposer le galet du bras d'actionnement au point souhaité au centre de la travée L. Il est alors uniquement nécessaire de connecter électriquement les différents indicateurs d'effort et le commutateur 45 aux parties électroniques du dispositif de pesage. On a découvert que ce dispositif fonctionne de la manière indiquée avec les rails de la travée de pesage L entièrement sans support entre les traverses d'appui.

Etant donné qu'il est possible que les rails 11L et 11R se déplacent longitudinalement par rapport aux traverses de support, ce qui résulte éventuellement d'une accélération soudaine de la locomotive ou du freinage du train, il peut être souhaitable d'inclure des attaches de rail 18 pour minimiser ce mouvement longitudinal dans la zone de la travée de pesage, ces attaches étant serrées sur le rail en faisant saillie

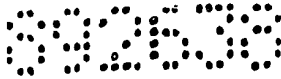
vers le bas à partir de la face inférieure de ce dernier et étant disposées en position d'aboutement avec les traverses choisies. Deux de ces attaches sont illustrées sur la figure 2A en position d'aboutement
5 respectivement avec la traverse 15 pour minimiser le mouvement longitudinal des rails dans n'importe quelle direction. Des attaches de rail supplémentaires peuvent être serrées sur le rail en aboutement avec plusieurs traverses adjacentes aux deux extrémités de la
10 travée de pesage.

Il ressort de la description qui précède qu'un dispositif de pesage tel que décrit ci-dessus peut être installé dans une voie de chemin de fer existante en quelques heures de sorte que l'utilisation de
15 cette section de la voie dans des buts réguliers n'est interrompue que pendant une très courte période de temps.

Le dispositif décrit ci-dessus est représentatif d'un procédé de pesage de véhicules sur rail en mouvement et la suite est une description à grands traits
20 des différentes étapes dans la pratique de ce procédé.

En gros, le procédé peut comprendre les étapes suivantes: prévoir une travée de rail sans support qui est fixée de manière rigide au rail supporté à chaque extrémité de la travée, la travée sans support
25 ayant une longueur inférieure à la distance minimum entre des essieux adjacents des véhicules sur rail, mesurer les moments de flexion imposés à la travée sans support par une charge de roue de véhicule sur rail, en quatre points de mesure le long de cette travée, les
30 points de mesure étant constitués de deux paires de points externes et internes, une paire étant disposée dans chaque moitié de la travée, les points de ces pai-





res étant espacés approximativement de la même distance mutuelle, et totaliser les moments de flexion aux quatre points de mesure pour produire une valeur qui représente la charge de la roue du véhicule sur rail.

5 Les étapes plus spécifiques du procédé comprennent la totalisation des moments aux quatre points de mesure par addition des moments internes et soustraction des moments externes, et la totalisation de ces moments de flexion lorsque l'essieu de la roue se dé-
10 place entre les deux points de mesure internes.

En ce qui concerne l'espacement entre les points de mesure internes, le procédé peut comprendre l'espacement de ces points d'une valeur d'environ un tiers de la longueur de la travée ou l'espacement de ces
15 points sur environ deux fois la distance de la plage de distorsion de St. Venant.

Un autre aspect plus spécifique de l'invention comprend la détermination d'une travée de pesage entre les deux points de mesure internes, cette travée
20 étant exempte de la plage de distorsion de St. Venant à ces points de mesure internes, et la totalisation des moments de flexion lorsque l'essieu de la roue se déplace à l'intérieur de cette travée de pesage.

D'autres aspects plus spécifiques du procédé
25 comprennent la détection des moments totalisés en un grand nombre d'échantillons successifs et la totalisation et la mise en moyenne des échantillons pour produire une somme moyenne de moments qui représente le poids supporté par une roue, et la totalisation de la
30 somme moyenne de moments pour chaque roue d'un véhicule sur rail, la somme totalisée représentant le poids total d'un véhicule sur rail.





Alors que les étapes décrites ci-dessus envisagent la mesure de moments sur une travée de rail unique, qui représenterait naturellement le poids d'un véhicule sur rail uniquement dans la mesure où le poids est équilibré autour d'une ligne centrale entre les deux rails, le procédé peut comprendre la prévision de travées de rail sans support dans chaque rail d'une paire de rails côte à côte à traverser simultanément par les deux roues d'un essieu commun de véhicule sur rail, et la mesure des moments de flexion des deux travées de la même manière.

Le procédé peut comprendre des étapes plus détaillées supplémentaires comprenant: le montage d'un indicateur d'effort sur la face inférieure de chaque travée en chacun des quatre points de mesure pour produire des signaux de sortie électriques correspondant aux moments de flexion aux points de mesure, et la totalisation par voie électrique de ces signaux de sortie, la prévision de la travée sans support et des rails supportés, reliés de manière rigide, sous la forme d'une longueur continue de rail conventionnel, et la prévision de supports d'appui sous la forme de traverses conventionnelles et de plaques d'appui pour le rail supporté, afin de délimiter les extrémités de la traversée sans support.

Ce qui a été décrit consiste en un nouveau dispositif et en un nouveau procédé de pesage de véhicules sur rail pendant qu'ils roulent sur une voie de chemin de fer.

Une particularité et un avantage important de l'invention sont que la mesure des valeurs correspondant à une charge d'essieu peut être prise pendant

800538

20

une période de temps suffisamment longue pour que de multiples échantillons de cette valeur mesurée puissent être pris et qu'une valeur moyenne soit calculée pour produire une mesure très précise de la charge d'essieu.

- 5 Une autre caractéristique importante de l'invention est que le dispositif de pesage utilise un rail courant qui peut être le rail existant sur une voie existante (ou un rail uniquement légèrement modifié), ce qui minimise les frais de fabrication et la durée d'installation du
- 10 dispositif. Une caractéristique importante associée est que le dispositif peut être installé dans une voie existante avec une modification de structure mineure des rails existants, des supports de rail et de l'infrastructure, avec pour effet que les parties structurel-
- 15 les du dispositif sont très peu coûteuses pour l'installation par rapport aux dispositifs connus et que la durée d'installation est très courte. Une voie existante a besoin uniquement d'être hors service pendant une période de quelques heures pour effectuer les mo-
- 20 difications de structure à la voie. Un avantage associé est que le coût du dispositif est beaucoup moindre que celui des dispositifs connus et que par conséquent des dispositifs de pesage doubles peuvent être installés en plusieurs places sur une longueur de rail par exemple.

- 25 Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent brevet.

✓

REVENDICATIONS

1. Dispositif de pesage de véhicules sur rail en mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend une travée de rail sans support qui est reliée de manière rigide au rail supporté à chaque extrémité de la travée, cette travée ayant une longueur inférieure à la distance minimum entre des essieux adjacents des véhicules sur rail, des moyens montés sur la travée sans support en quatre points de mesure respectifs situés le long de cette dernière pour produire des signaux électriques correspondant aux moments de flexion en ces points de mesure, les quatre points de mesure comprenant deux paires de points, dont chacune consiste en un point externe et un point interne disposés dans une moitié respective de la travée, les points de ces paires étant espacés approximativement de la même distance mutuelle.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de totalisation des signaux de ces quatre moyens de production de signal en vue de fournir une somme constante pendant qu'un essieu de véhicule sur rail se déplace entre les deux points de mesure internes.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen de totalisation comprend un moyen d'addition des signaux des moyens de production de signal externes et de soustraction des signaux des moyens de production de signal internes.

4. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les points internes sont espacés l'un de l'autre d'une distance égale à au moins un tiers de la longueur de la travée.

5. Dispositif suivant la revendication 1,



caractérisé en ce que les points internes sont espacés l'un de l'autre d'une distance qui permet à la roue une durée de traversée d'environ 0,26 seconde à une vitesse de véhicule sur rail de 135 cm/seconde.

5 6. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les points internes sont espacés mutuellement d'au moins deux fois la distance représentée par la plage de distorsion de St. Venant.

10 7. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les points externes sont espacés des extrémités respectives de la travée d'une certaine distance de façon à être exempts de la distorsion de St. Venant.

15 8. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la travée du rail et le rail supporté constituent une longueur continue de rail.

9. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de production de signal comprennent des indicateurs d'effort.

20 10. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de production de signal comprennent des indicateurs d'effort montés sur la surface inférieure de la travée du rail.

25 11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé en ce que les indicateurs d'effort sont connectés dans un circuit de pont destiné à la totalisation de leur sortie et à la production d'une sortie de circuit de pont qui correspond au poids supporté par la roue.

30 12. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'une paire de travées sont alignées latéralement dans les deux rails d'une voie de chemin de



fer.

13. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détection des moments totalisés d'un grand nombre d'échantillons successifs pendant que la roue se déplace entre les points de mesure internes, et des moyens de mise en moyenne de ces échantillons pour produire une somme moyenne des moments qui représente le poids supporté par la roue.

14. Dispositif suivant la revendication 13, caractérisé par des moyens de totalisation de cette somme moyenne de moments pour chaque roue du véhicule sur rail en vue de produire une somme représentant le poids total du véhicule sur rail.

15. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par des moyens de support d'appui pour supporter le rail supporté aux extrémités de la travée sans support, ces supports d'appui délimitant la longueur de la travée, et comprenant des traverses courantes et les plaques d'appui de celles-ci.

16. Procédé de pesage de véhicules sur rail en mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend la prévision d'une travée de rail sans support rigidement reliée au rail supporté à chaque extrémité de cette travée, la travée sans support ayant une longueur inférieure à la distance minimum comprise entre deux essieux adjacents du véhicule sur rail, la mesure des moments de flexion imposés à la travée sans support par une charge de roue de véhicule sur rail, en quatre points de mesure le long de cette travée, les points de mesure étant constitués de deux paires de points externes et internes, une paire étant disposée dans chaque moitié de la tra-



vée, les points de ces paires étant espacés approximativement de la même distance mutuelle, et la totalisation des moments de flexion aux quatre points de mesure pour produire une valeur qui représente la charge de
5 roue du véhicule sur rail.

17. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la totalisation des moments de flexion lorsque l'essieu de roue se déplace entre les deux points de mesure internes.

10 18. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la totalisation des moments de flexion aux quatre points de mesure par addition des moments internes et soustraction des moments externes.

15 19. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la détermination d'une travée de pesage entre les deux points de mesure internes, cette travée étant exempte de la plage de distorsion de St. Venant aux points de mesure internes, et la totali-
20 sation de ces moments de flexion lorsque l'essieu de roue se déplace à l'intérieur de la travée de pesage.

20. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend l'écartement entre les points de mesure internes d'une valeur d'environ au
25 moins $1/3$ de la longueur de la travée.

21. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend l'écartement entre les points internes d'environ deux fois la distance de la plage de distorsion de St. Venant.

30 22. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la détection des moments totalisés dans un grand nombre d'échantillons successifs,



et la totalisation et la mise en moyenne des échantillons pour produire une somme moyenne de moments qui représente le poids supporté par la roue.

23. Procédé suivant la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend la totalisation de la somme moyenne de moments de chaque roue du véhicule sur rail, la somme totalisée représentant le poids total du véhicule sur rail.

24. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la prévision d'une travée de rail sans support dans chacun des rails d'une paire de rails côte à côte à traverser simultanément par les roues d'un essieu commun de véhicule sur rail, et la mesure des moments de flexion des deux travées, de la même manière.

25. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend le montage d'un indicateur d'effort sur la surface inférieure de la travée en chacun des quatre points de mesure, pour produire des signaux de sortie électriques qui correspondent aux moments de flexion aux points de mesure, et la totalisation par voie électrique de ces signaux de sortie.

26. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la prévision de la travée sans support et des rails supportés reliés de manière rigide sous la forme d'une longueur continue de rail conventionnel.

27. Procédé suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend la prévision de supports d'appui sous la forme de traverses conventionnelles et de plaques d'appui conventionnelles pour le rail supporté, en vue de délimiter les extrémités de la travée sans

002830

26

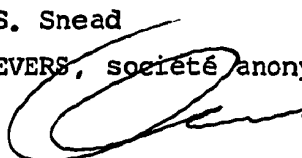
support.

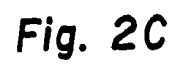
28. Dispositif et procédé de pesage de véhicules sur rail, tels que décrits ci-dessus et/ou tels qu'illustrés sur les dessins annexés.

Bruxelles, le 25 *nov* 1982

P.Pon de Edwin deS. Snead

P.Pon du Bureau GEVERS, société anonyme.





vin des. Snead

892838

Edwin deS. Snead

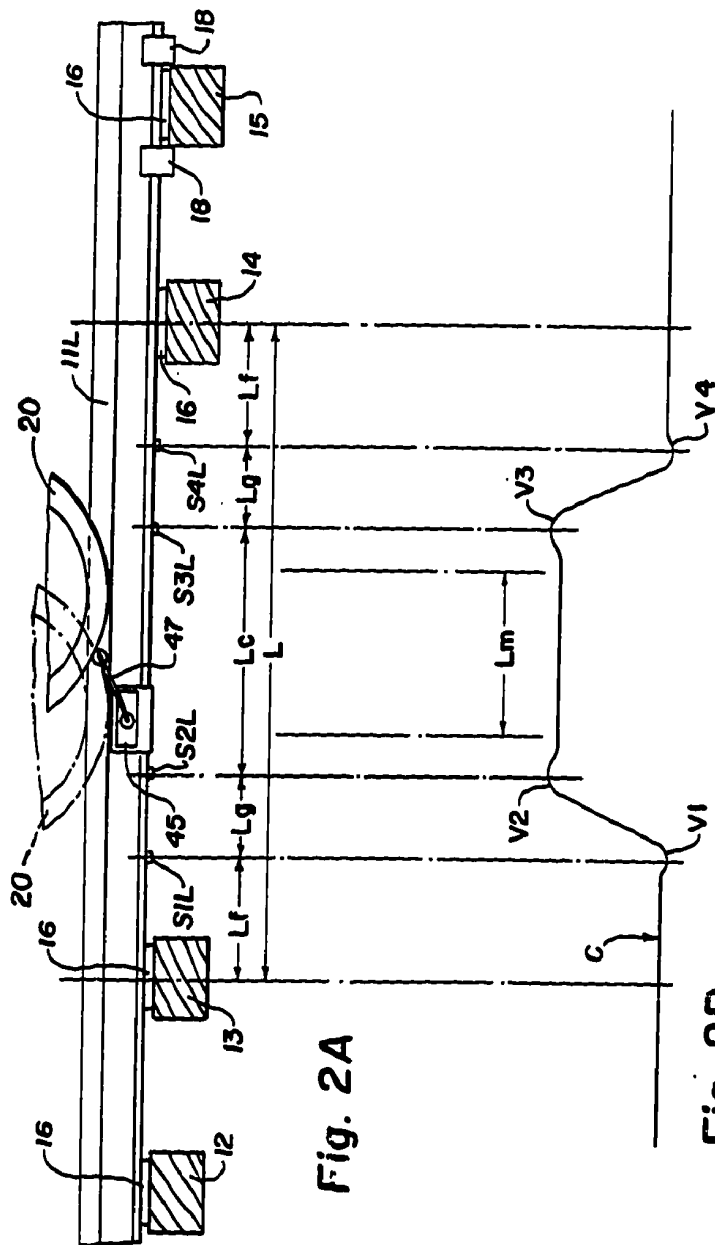


Fig. 2A

Fig. 2B

25 mars 1982

Edwin deS. Snead

[Handwritten signature]