



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

(11)

619 060

(21) Numéro de la demande: 9594/74

(73) Titulaire(s):  
Vapor Corporation, Chicago/IL (US)

(22) Date de dépôt: 11.07.1974

(30) Priorité(s): 16.07.1973 US 379371

(72) Inventeur(s):  
L'inventeur a renoncé à être mentionné

(24) Brevet délivré le: 29.08.1980

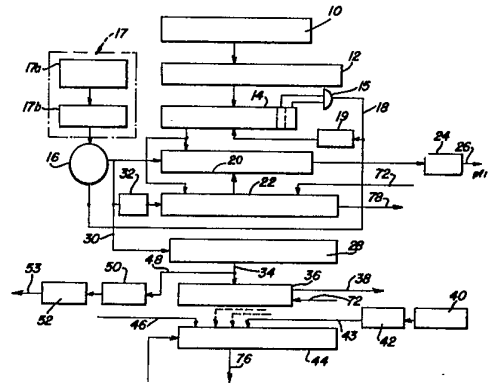
(45) Fascicule du brevet  
publié le: 29.08.1980

(74) Mandataire:  
Kirker & Cie, Genève

(54) Dispositif d'enregistrement de la marche d'un véhicule.

(57) Le dispositif, qui doit être très fiable et précis, comporte un pick-up d'essieu (10) monté sur une roue du véhicule et générant des impulsions dont le nombre correspond à la distance parcourue par le véhicule. Ces impulsions sont transmises, à travers un circuit de mise en forme (12) à un compteur binaire (14) dont deux étages sont reliés à une porte ET (15) pour actionner une horloge (16), produisant une impulsion d'horloge de largeur déterminée, lorsque le compteur a atteint un compte présélectionné correspondant à une distance particulière parcourue par le véhicule. Un comparateur (20), déclenché par l'impulsion d'horloge, reçoit les données contenues dans le compteur (14), correspondant à la vitesse instantanée du véhicule, et celles contenues dans un registre (22), correspondant à la vitesse du véhicule pendant un cycle d'horloge précédent, pour fournir un signal d'impression à un enregistreur à bande lors de la détection d'un changement de vitesse. La sortie (78) du registre (22) est reliée à l'enregistreur pour enregistrer la vitesse lorsque le signal d'impression existe. Un second compteur (28), relié à l'horloge (16), compte la somme des impulsions d'horloge correspondant au total de la distance parcourue et l'enregistreur est relié aussi à ce second compteur, par l'intermédiaire d'un second registre (36), pour enregistrer le total de la distance parcourue par le véhicule lorsqu'un signal d'impression se présente.

Ce dispositif peut être utilisé pour l'enregistrement de la marche d'une locomotive.



## REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'enregistrement de la marche d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens reliés à au moins une roue du véhicule pour engendrer des signaux correspondant à la distance parcourue par le véhicule, des moyens reliés aux moyens générateurs de signaux pour compter les signaux émis, des moyens reliés au compteur pour détecter périodiquement un compte présélectionné correspondant à une distance particulière parcourue par le véhicule, des moyens d'horloge reliés à la sortie des moyens de détection pour produire une impulsion d'horloge de largeur déterminée lors de la détection du compte présélectionné, des moyens comparateurs déclenchés par les moyens d'horloge pendant un intervalle suffisant pour recevoir les données des moyens compteurs correspondant à la vitesse instantanée du véhicule, des moyens d'emmagasinage pour emmagasiner les données de vitesse relatives à un cycle d'horloge précédent, des moyens pour relier des moyens d'emmagasinage aux moyens comparateurs pour déterminer si un changement de vitesse s'est produit, des moyens pour relier la sortie des moyens d'emmagasinage à des moyens pour enregistrer les données de vitesse lorsqu'une fonction d'impression existe, des seconds moyens de comptage reliés aux moyens d'horloge pour compter la somme des impulsions d'horloge correspondant au total de la distance parcourue, et des moyens pour relier la sortie des seconds moyens de comptage aux moyens d'enregistrement pour enregistrer le total de la distance parcourue par le véhicule lorsqu'une fonction d'impression se présente.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour détecter des changements dans les paramètres influençant la marche du véhicule, des moyens pour relier les moyens pour détecter à des seconds moyens d'emmagasinage pour emmagasiner les données émises par les moyens pour détecter, des moyens répondant à l'apparition d'un événement pour déclencher les moyens d'enregistrement, et des moyens reliant les seconds moyens d'emmagasinage aux moyens d'enregistrement pour enregistrer les données lorsque les moyens d'enregistrement sont déclenchés.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les dits moyens pour détecter comprennent une porte OU dont les entrées reçoivent respectivement les fonctions d'impression et les données émises par les moyens pour détecter l'émission d'un signal à la sortie de la porte, une porte ET dont les entrées sont reliées à la sortie de la porte OU et aux moyens d'horloge pour engendrer un signal lors de leur coïncidence, une porte d'inscription déclenchée en réponse à ce signal, des moyens reliant la sortie de la porte d'inscription à des moyens de commande qui comprennent les moyens d'enregistrement pour faire avancer un support d'enregistrement en réponse au déclenchement de l'horloge d'écriture, de manière que le support d'enregistrement n'avance pas si une fonction d'impression ou des événements ne se sont produits lors du déplacement du véhicule, le tout pour compresser les données sur le support d'enregistrement.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend des troisièmes moyens de comptage reliés à la sortie des seconds moyens de comptage pour engendrer une fonction d'impression après un nombre déterminé de cycles des moyens d'horloge, cette fonction d'impression étant appliquée à la porte OU.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dits moyens générateurs de signal sont constitués par un pick-up d'essieu.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'enregistrement comprennent un enregistreur à bande magnétique à têtes multiples pour plusieurs canaux capables d'accepter des signaux d'entrée correspondants.

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens générateurs de signal sont constitués par un pick-up

d'essieu, en ce que les moyens enregistreurs comprennent un enregistreur à bande magnétique à têtes multiples pour plusieurs canaux capables d'accepter des signaux d'entrée correspondants.

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'enregistrement comprennent un module portatif d'enregistrement sur bande muni de moyens permettant de le relier de façon amovible à une station au sol équipée pour lire les données enregistrées restituées par le module.

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un enregistreur à bande et un circuit de compression de données qui comporte: un circuit à portes relié à un ensemble de plusieurs lignes d'entrée de données, actionné lors de l'apparition d'au moins un signal d'entrée de données, des moyens d'horloge dont l'entrée est reliée aux moyens à portes et dont la sortie est reliée à des moyens d'entraînement de l'enregistreur pour déclencher son fonctionnement lors de l'apparition d'au moins un signal d'entrée, des moyens d'emmagasinage pour emmagasiner les données présentes à l'entrée des lignes des moyens à portes et des moyens pour relier les moyens d'horloge aux moyens d'emmagasinage afin d'amener les données, des moyens d'emmagasinage à la bande, ceci par l'intermédiaire de l'enregistreur, afin qu'aucune bande ne soit utilisée à moins que les données n'apparaissent sur au moins une ligne d'entrée des données.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement provoquent l'actionnement pas à pas de l'enregistreur sur bande pour provoquer un déplacement pas à pas de la bande lors des cycles séquentiels d'enregistrement de données.

La présente invention a pour objet un dispositif d'enregistrement de la marche d'un véhicule.

Différents dispositifs d'enregistrement de la marche d'un véhicule ont été développés jusqu'à maintenant, en particulier ceux destinés aux locomotives et dont le but principal est de surveiller les opérations du mécanicien. La méthode classique consistait à installer des transducteurs analogiques qui détectaient des événements particuliers tels que freinage dynamique, conditions de vitesse au-dessus d'un niveau de référence et autres conditions critiques. En général, les transducteurs étaient reliés à des amplificateurs à courant alternatif qui alimentaient un enregistreur sur bande à plusieurs canaux. Les systèmes classiques comprenaient une grande quantité d'un hardware coûteux qui devait être constamment calibré. De plus, la fiabilité de ces unités était relativement faible. L'inconvénient principal résidait dans le fait qu'il fallait analyser des bandes de grande longueur par un personnel qualifié. Il est clair que ce procédé était extrêmement laborieux et difficile à automatiser.

On donnait un dispositif enregistreur plus récent destiné aux locomotives et qui est connu sous le nom de marque LODAR. Celui-ci est constitué par un dispositif analogique pour l'enregistrement de la vitesse, de la distance et d'événements particuliers. Comme dans le cas des dispositifs analogiques mentionnés plus haut, le dispositif LODAR souffre d'un manque de fiabilité dû à la complexité relative des différents composants qu'il comprend. Toutefois, le dispositif LODAR utilise le traitement des données. Par ceci on entend le fait que les informations sont enregistrées par le dispositif puis transmises à un ordinateur qui enregistre et analyse les données.

Malheureusement, le dispositif LODAR est tributaire d'un terminal spécial destiné à transmettre les données à un ordinateur. En conséquence, il y a incompatibilité entre le dispositif LODAR et les lecteurs disponibles sur les voies ferrées.

Dans d'autres dispositifs on enregistre les données à bord de la locomotive et on utilise ensuite un mini-ordinateur pour préparer et analyser les données. Malheureusement, l'installation de ces mini-ordinateurs à bord des locomotives est coûteuse et par conséquent peu pratique.

L'invention a pour but d'éviter les inconvénients cités et de fournir un dispositif d'enregistrement de la marche d'un véhicule dont la fiabilité et la précision sont améliorées.

Le dispositif selon la présente invention est donc caractérisé en ce qu'il comprend des moyens reliés à au moins une roue du véhicule pour engendrer des signaux correspondant à la distance parcourue par le véhicule, des moyens reliés aux moyens générateurs de signaux pour compter les signaux émis, des moyens reliés au compteur pour détecter périodiquement un compte présélectionné correspondant à une distance particulière parcourue par le véhicule, des moyens d'horloge reliés à la sortie des moyens de détection pour produire une impulsion d'horloge de largeur déterminée lors de la détection du compte présélectionné, des moyens comparateurs déclenchés par les moyens d'horloge pendant un intervalle suffisant pour recevoir les données des moyens compteurs correspondant à la vitesse instantanée du véhicule, des moyens d'emmagasinage pour emmagasiner les données de vitesse relatives à un cycle d'horloge précédent, des moyens pour relier des moyens d'emmagasinage aux moyens comparateurs pour déterminer si un changement de vitesse s'est produit, des moyens pour relier la sortie des moyens d'emmagasinage à des moyens pour enregistrer les données de vitesse lorsqu'une fonction d'impression existe, des seconds moyens de comptage reliés aux moyens d'horloge pour compter la somme des impulsions d'horloge correspondant au total de la distance parcourue, et des moyens pour relier la sortie des seconds moyens de comptage aux moyens d'enregistrement pour enregistrer le total de la distance parcourue par le véhicule lorsqu'une fonction d'impression se présente.

Une possibilité avantageuse qu'offre la présente invention réside dans la compression des données sur un ruban magnétique. De façon plus précise, si le dispositif cesse d'enregistrer des changements de vitesse de la locomotive ou d'autres événements, l'enregistreur sur bande que comprend le dispositif n'est pas actionné de sorte que l'on utilise un minimum de bande au lieu que celle-ci soit gaspillée en enregistrant l'absence d'événements. Ceci permet de compresser les données sur la bande magnétique ce qui a pour effet, lors de la lecture, de supprimer les intervalles «silencieux».

Bien que des dispositifs, généralement semblables, d'enregistrement de données sont connus, comme décrit dans le brevet américain No 3 158 426, l'application de tels dispositifs à des véhicules de transport de surface est nouvelle.

Une différence marquée avec la technique connue réside dans le fait que le dispositif peut comprendre un module d'enregistrement sur bande dans lequel la bande est incorporée sous forme de bobine. Après l'enregistrement des données, le module est enfiché dans une unité de reproduction qui transmet les données de la bande à un centre de traitement des données, ceci par l'intermédiaire d'un terminal de télécommunication. Dans une forme d'exécution préférée, le terminal n'est pas ménagé sur le véhicule, par exemple sur la locomotive, mais dans une station au sol. De telles stations sont nombreuses dans nos chemins de fer et comprennent généralement un terminal de télécommunication. Ces terminaux peuvent constituer par des télésécripteurs. En enregistrant les données sur le ruban, selon un code conventionnel, le terminal peut être utilisé pour transmettre les données à un centre de traitement des données qui peut les analyser et les mettre sous la forme d'un rapport pouvant être facilement compris par le personnel du chemin de fer.

Le dessin représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution du dispositif:

La figure 1 est un schéma-bloc de la partie enregistreuse du dispositif.

La figure 2 représente le schéma-bloc logique du dispositif et illustre le circuit utilisé pour enregistrer la vitesse, la distance parcourue et d'autres événements déterminés.

La figure 3 est un schéma-bloc des circuits du dispositif provoquant la mise en marche de l'enregistreur à bande.

La figure 4 est un schéma-bloc illustrant la reproduction des données enregistrées. On notera que les données sont transmises à un ordinateur pour préparer et analyser les données.

Le dessin et plus particulièrement la figure 1 montrent un module d'enregistrement à bande 1 qui comprend un mécanisme d'entraînement 2 et des têtes enregistreuses 3 permettant un enregistrement à plusieurs canaux. Le module 1 est construit de manière que l'ensemble puisse être enfiché dans le reste du dispositif et retiré de celui-ci. Un capteur d'événements 4 détecte l'apparition de certaines conditions du véhicule. Par exemple, dans le cas d'une locomotive, si un freinage dynamique est exercé le capteur 4 détectera cette condition et émettra un caractère codé de façon correspondante qui sera emmagasiné dans le registre 5. Un pick-up d'essieu 6 émet des signaux à raison de 18,6 signaux par mètre (30 000 signaux par mile). Un compteur de distance 7 emmagasine les signaux produits par le pick-up 6 et transmet les données de distance aux têtes enregistreuses 3.

Les données en provenance du pick-up 6 sont également transmises à un circuit de mesure de vitesse 8. Les têtes enregistreuses 3 sont pourvues d'entrées reliées au capteur d'événements 4 et à la sortie des moyens de mesure de vitesse 8. Si un événement se produit ou si la vitesse change lorsque le pick-up d'axe émet ses signaux séquentiels, ou encore si une distance maximum est atteinte, la porte 9 est ouverte ce qui met en route le dispositif d'entraînement 2 de l'enregistreur. Toutefois, si aucun événement ne se produit et si la vitesse ne change pas, le dispositif d'entraînement n'est pas actionné et la bande représentée en 7a n'est pas mise en mouvement. Il en résulte que la bande demeure immobile en cas d'absence d'événements. Ceci a pour effet de compresser et de minimiser la quantité de bande utilisée pour enregistrer les données en provenance du dispositif. De même, la lecture de la bande et le traitement consécutif des données nécessitent un minimum de temps puisqu'il n'y a pas d'intervalle vide.

La figure 2 illustre sous forme d'un schéma-bloc le circuit utilisé pour enregistrer la vitesse, la distance parcourue et des événements particuliers.

Un pick-up d'essieu 10 est monté sur la roue du véhicule et engendre un signal à la fréquence de 18,6 impulsions pour chaque mètre parcouru par le véhicule (30.000 impulsions pour chaque mile). Cette distance n'est donnée qu'à titre d'exemple. Le pick-up peut être du type conventionnel tel que celui fabriqué par Electro-Products Inc. Ce type de pick-up est magnétique et capte la rotation des dents d'une roue dentée reliée à la roue du véhicule. Un second type de pick-up est fabriqué par Vapor Corporation et est connu dans le marché sous la désignation de pick-up en bout d'essieu. Le signal émis par ce pick-up est constitué d'impulsions émises soixante fois à chaque tour de roue. Un circuit de mise en forme 12 reçoit les impulsions émises du pick-up 10. Le signal de sortie émis par le circuit de mise en forme 12 est appliqué à un compteur binaire conventionnel 14 incorporé dans la plaquette d'un circuit intégré. Par exemple, on peut utiliser l'unité 7493 de Texas Instrument. Dans une forme d'exécution on a utilisé une logique TTL telle que celle de la série 7400 de Texas Instrument. Le compteur 14 emmagasine un nombre particulier fourni par le pick-up d'essieu 10 et le circuit de mise en forme 12, après que le véhicule a parcouru une distance égale à 80,45 mètres (1/20 de mile). Dans la forme d'exécution préférée le compteur 14 est à onze étages. Les deux derniers étages du compteur renfermeront un

binaire lorsque le compteur aura compté jusqu'à 1536. Les deux entrées d'une porte 15 ET sont reliées aux dixième et onzième étages du compteur 14. La porte est ouverte lorsque le chiffre 1536 a été enregistré. La sortie 18 de la porte 15 est appliquée à une horloge 16, la ligne 18 appliquant un signal de mise en route de l'horloge 16. Un circuit de minutage représenté dans son ensemble en 17 comprend un oscillateur à unijonction programmable 17a dont la sortie est reliée au compteur 17b. Lorsqu'un signal de mise en route est appliqué sur la ligne 18, l'horloge produira une impulsion après que le compteur 17b aura enregistré un nombre déterminé.

A titre d'exemple, le pick-up d'essieu 10 émet soixante impulsions par tour de la roue à laquelle il est relié.

Le compteur comprend un diviseur destiné à diviser par quatre les impulsions se présentant à l'entrée du compteur. Il en résulte qu'il faudra quatre tours de roue pour compter jusqu'à soixante. A la vitesse de 96,54 km/h une roue de locomotive parcourt 26,82 mètres à la seconde (88 pieds) à la seconde. La périphérie d'une roue de locomotive est généralement de 3,04 mètres. Ceci signifie qu'après quatre tours la locomotive aura parcouru 12,19 mètres (40 pieds). Le temps requis pour parcourir une distance de 12,19 mètres est obtenu en calculant  $12,19/26,82 = 0,455$  (15/33 de secondes).

Ceci signifie que l'horloge 16 doit émettre une impulsion unique dont la largeur est de 0,455 secondes. Ceci peut être obtenu en faisant compter au compteur 17b quinze impulsions en provenance de l'oscillateur à unijonction 17a, réglé à 33 Hz avant que le signal de l'horloge 16 soit émis. La largeur de l'impulsion de l'horloge étant de 0,455 seconde, le nombre enregistré dans les neuf premiers étages du compteur 14 sera égal à la vitesse de la locomotive au moment où la porte 15 ET est ouverte ce qui a pour effet de mettre en route l'horloge 16 et le comparateur 20.

Un circuit de retard 19 est branché entre la ligne 18 et la borne de remise à zéro du compteur 14. Le but du circuit de retard est de permettre le transfert du contenu du compteur 14 au comparateur 20 et au registre de vitesse 22 branché en parallèle.

Après qu'une impulsion de déclenchement a été appliquée au comparateur 20 par l'horloge 16, une comparaison est effectuée entre la vitesse actuelle enregistrée dans le compteur 14 et la vitesse du véhicule lors d'un cycle d'horloge précédent. Si les vitesses sont égales à 1,60 km/h près (un mile à l'heure) aucun signal de sortie n'est émis. Si la différence de vitesse est supérieure à 1,60 km/h, une sortie du comparateur est excitée et le flip-flop de verrouillage 24 est déclenché ce qui provoque l'émission d'un signal d'impression PF<sub>1</sub> en 26. L'apparition du signal 26 met en route le dispositif enregistreur à bande comme expliqué plus loin.

Le signal de sortie de l'horloge 16 est appliqué, par l'intermédiaire d'un conducteur 30, à un compteur de distance 28. Le signal de sortie de l'horloge est également appliqué à un circuit de retard 32 qui provoque une mise-à-jour du registre de vitesse 22. De façon plus précise, les données enregistrées dans le compteur 14 sont transmises au registre de vitesse 22 après qu'une impulsion de déclenchement a été relue du circuit de retard 32. Ceci se produit immédiatement avant la remise à zéro du compteur 14. Le compteur de distance 28 comprend une borne de sortie 34 qui compte le nombre de tronçons de 80,45 mètres (un vingtième de mile). Lorsque l'horloge 16 émet une impulsion, le compteur de distance 28 transmet en parallèle au registre 36 le nombre qu'il renferme. Le registre 36 renfermera des données correspondant à la distance parcourue par la locomotive lors du dernier tronçon de 80,45 mètres. Après application au registre 36 d'un signal de décalage, comme expliqué ci-dessous, le registre fournira les données qu'il renferme à la ligne

de distance 38, données qui correspondent à la distance parcourue depuis le dernier changement de vitesse. Les données nécessaires pour la mesure de vitesse sont fournies au conducteur 78 par le registre de vitesse 22.

Jusqu'à maintenant on a expliqué le dispositif en ce qui concerne les mesures de vitesse et de distance. Toutefois, ces paramètres ne seront enregistrés par le dispositif que si la vitesse a changé lors de tronçons ultérieurs de 80,45 mètres de longueur ou si un événement particulier s'est produit.

Les événements intéressants dans le cas d'une locomotive et qui peuvent être enregistrés sont le freinage dynamique, l'enclenchement du contrôleur de marche automatique, la commutation du levier de direction entre marche avant et arrière, ou d'autres conditions de secours. Un capteur 40 est branché à une partie correspondante de la locomotive. Par exemple, un capteur approprié peut être relié au circuit de freinage dynamique de la locomotive. Lorsqu'un courant de freinage dynamique s'établit, le capteur 40 est excité ce qui entraîne l'émission par le circuit de verrouillage 42 d'un signal d'événement sur la ligne 43. Le signal d'événement est emmagasiné dans un étage déterminé d'un registre d'événement 44. De même, si le sens de marche d'une locomotive est renversé, un signal est émis sur la ligne 46 et un étage correspondant du registre d'événement 44 est enclenché. Le côté entrée du registre d'événement comprend d'autres conducteurs représentés en traits interrompus pour indiquer une liaison avec d'autres capteurs d'événements. Certains étages renfermeront un 1 binaire si un événement particulier s'est produit. Les données renfermées dans le registre 44 sont émises lorsqu'un signal de décalage est appliqué sur la ligne de décalage représentée. L'émission de ce signal de décalage sur cette ligne sera expliquée plus loin.

Bien que la description ci-dessus mentionne que le dispositif n'effectue aucun enregistrement s'il n'y a pas de changement de vitesse, ou si aucun événement particulier ne s'est produit, ceci n'est pas tout à fait le cas. Des moyens sont prévus dans le dispositif pour provoquer l'enregistrement de données dans le cas où le véhicule a parcouru 2413,95 mètres (1,5 mile) sans que des événements ou des changements de vitesse ne se soient produits. L'entrée d'un compteur 50 est reliée, par une ligne 48, à la sortie du compteur de distance 28. Lorsque le compteur de distance 28 a compté 2413,95 mètres sans que des événements ou des changements de vitesse se soient produits, il enclenche un flip-flop de verrouillage 52 qui émet un signal d'impression de fonction PF<sub>2</sub> en 53. Comme on le verra plus loin, l'apparition de ce signal provoque un enregistrement automatique de données par le registre d'événement 44. Toutefois, si un véhicule parcourt une grande distance sans que des événements ou des changements de vitesse se produisent, les données sont compressées du fait qu'elles ne sont enregistrées que tous les 2413,95 mètres, plutôt que l'on n'ait à analyser une grande longueur de bande.

En conséquence les données ont été réellement compressées.

Jusqu'à maintenant on a décrit le dispositif de manière à expliquer l'émission des signaux d'événement et des données de vitesse et de distance. La figure 3 illustre la partie du circuit qui excite l'enregistreur du dispositif de manière qu'il enregistre ces événements et effectue ces mesures.

La figure 3 illustre une porte OU 56 destinée à déceler une fonction PF<sub>1</sub> (54) correspondant à 26 de la figure 2, une fonction PF<sub>2</sub> (53) ou l'apparition d'un événement tel que 43. La sortie de la porte 56 engendre un premier signal d'entrée appliqué à une porte ET 58, un signal d'entrée 60 étant appliqué par l'horloge 16. Lors de l'apparition simultanée d'une impulsion d'entrée à la porte 56 et d'une impulsion de minutage sur la ligne 60, un signal de sortie est engendré par la porte 58 pour déclencher le circuit de verrouillage. Une fois que le circuit de

verrouillage 62 est déclenché, l'horloge d'inscription 64 émet des impulsions régulières à un circuit 66 de mise en forme d'impulsions qui fournit des impulsions délimitées avec précision au dispositif d'entraînement de la bande 68. Le dispositif d'entraînement 68 utilise un moteur pas-à-pas pour déplacer la bande dans un module 69 d'enregistrement à bande magnétique. Le module peut être retiré du reste du dispositif dans le but indiqué plus loin.

La sortie de l'horloge d'inscription 64 remplit également une seconde fonction outre l'avance de la bande du module 69. Cette seconde fonction consiste à produire un signal de décalage 62 qui est envoyé au registre de vitesse 62 (figure 2), au registre d'événement 44, et au registre de distance 36 (figure 2). Lorsqu'un signal de décalage est appliqué par la ligne 72, aux registres 22, 36 et 44, les données renfermées dans ces registres sont décalées en série vers la sortie, jusqu'aux entrées correspondantes de têtes 80 pour bande à plusieurs pistes. Ces têtes font également partie du module 69 constituant l'enregistreur à bande magnétique. Les têtes 80 présentent quatre entrées (38, 70, 76, 78) correspondant à quatre canaux d'enregistrement. Toutefois, il est clair que ceci ne constitue qu'un exemple. Dans un cas pratique on peut utiliser un plus grand nombre de canaux. La ligne de décalage 72 est branchée en parallèle avec le conducteur 70 afin d'appliquer une impulsion de synchronisation aux têtes 80. Ainsi les canaux de données seront enregistrés sur le ruban en même temps qu'un canal renfermant des impulsions de synchronisation dont les polarités sont alternées afin de produire un train séquentiel de 1 et de 0 binaires. La piste de synchronisation sert à synchroniser les canaux de données lors de la lecture, comme décrit ci-dessous.

Le module enregistreur à mini-ruban peut être du type commercial fabriqué par Borg-Warner Corporation.

La figure 4 illustre le mode de lecture du ruban renfermé dans le module 69. On notera que le module d'enregistrement est préalablement installé dans le dispositif monté à bord d'un véhicule. Dans l'une des utilisations possibles du dispositif, le

module enregistreur à ruban est retiré du dispositif lorsque le véhicule est arrêté. Le module est ensuite déposé dans une station de transmission au sol tandis qu'un second module enregistreur à bande est installé dans le dispositif pour un 5 nouvel enregistrement à bord du véhicule. La figure 4 illustre une station de transmission indiquée dans son ensemble par l'expression STATION. Une unité de lecture 82 est prévue dans cette station laquelle accepte le signal de sortie du module 69 pour assurer la lecture. Un connecteur 86 illustre schématiquement la liaison entre le module 69 et l'unité de lecture 82.

L'unité de lecture 82 est ensuite branchée à un terminal de télécommunication conventionnel 84 tel qu'un télescripteur. Le terminal comprend une sortie 88 qui est reliée à des lignes de 10 téléphone comme cela est bien connu. A l'extrémité opposée des lignes de téléphone est prévu un terminal de réception qui peut utiliser un modulateur-démodulateur 90 dont la sortie est reliée à une installation de traitement de données ou ordinateur 92. L'ordinateur est programmé pour accepter les données qui lui sont fournies et, les données sont analysées et préparées sous 15 la forme d'un rapport à l'aide d'une routine d'édition. Les données qui sont enregistrées sur la bande puis reproduites, comme représenté à la figure 4, peuvent être codées selon le code conventionnel ASCII. Ce type de code de transmission est utilisé couramment dans les terminaux de télécommunication.

Après que les données ont été traitées, un rapport imprimé 20 final peut être établi qui fournit aux analystes une analyse des données qu'ils sont en mesure d'utiliser. On notera qu'en utilisant un module enfichable, il est facile pour le conducteur d'un véhicule de retirer le module 69 avec les données enregistrées 25 sur sa bande. Ensuite, les données peuvent être transmises à une installation de traitement des données située n'importe où dans le pays pour autant que la station au sol dans laquelle le module a été déposé comprend un terminal de télécommunication 84 compatible. Entant donné que la plupart des terminaux de 30 télécommunication comprennent des sorities standardisées utilisant le code ASCII ceci ne présente aucun problème.

