RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 463 412**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 17367**

(54) **Procédé et dispositif pour déterminer la vitesse d'un véhicule.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **G 01 P 3/66.**

(22) Date de dépôt..... 6 août 1980.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Pays-Bas, 9 août 1979, n° 79 06087.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, société anonyme de droit néerlandais, résidant aux Pays-Bas.

(72) Invention de : Marcellinus Felicitas Hieronymus Dijkman.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Pyronnet, société civile SPID,
209, rue de l'Université, 75007 Paris.

"Procédé et dispositif pour déterminer la vitesse d'un véhicule".

La présente invention concerne un procédé pour déterminer la vitesse d'un véhicule, suivant lequel un premier et un second détecteur de présence de véhicule sont placés à une distance donnée l'un de l'autre dans le sens d'avancement du véhicule.

L'invention se rapporte, en outre, à un dispositif servant à exécuter le procédé.

Un tel procédé et un tel dispositif sont décrits dans la demande de brevet allemand publiée n° 2.537.657. Dans un tel procédé, après la détection de la présence d'un véhicule par le premier détecteur, un signal d'impulsions d'une fréquence d'impulsions donnée est appliqué à un compteur d'impulsions et, lors de la détection de la présence du véhicule par le second détecteur, cette application est interrompue. La présence du véhicule est déterminée par la mesure d'une grandeur qui constitue une mesure pour la présence du véhicule. Si la valeur de cette grandeur dépasse une valeur de seuil prédéterminée ou devient inférieure à celle-ci, le moment auquel ceci se produit constitue le moment auquel le compteur d'impulsions est mis en route ou arrêté. Une difficulté à laquelle on se heurte dans ce cas, est l'imprécision avec laquelle les moments de mise en route et d'arrêt du compteur d'impulsions peuvent être établis au moyen de détecteurs de présence.

L'invention vise à procurer un procédé pour déterminer la vitesse d'un véhicule du type mentionné dans le premier paragraphe au moyen duquel, en dépit, pour la détermination de la vitesse, de détecteurs de présence relativement peu précis, la vitesse d'un véhicule soit déterminée d'une manière simple, précise et efficace. Suivant l'invention, ceci se produit par le fait que chaque détecteur fournit une valeur de mesure qui varie en fonction de la distance séparant le véhicule du détecteur, que, lors du passage d'un

véhicule, chaque détecteur détermine :

- une première valeur de mesure mesurée sur un premier intervalle de temps de mesure dans lequel la valeur de mesure dépasse un seuil d'enclenchement ;

- une seconde valeur de mesure mesurée sur un second intervalle de temps de mesure décalé d'un laps de temps prédéterminé par rapport au premier intervalle de temps de mesure et dans lequel la valeur de mesure est inférieure au seuil d'enclenchement ;

et que :

- par interpolation, le moment auquel chacun des détecteurs s'enclenche est déterminé ;

- la vitesse du véhicule est déterminée à partir de la distance donnée entre les deux détecteurs et de la différence entre les moments déterminés dans l'étape précédente.

Un exemple d'exécution d'un dispositif servant à réaliser le procédé est caractérisée en ce que les détecteurs de présence de véhicule comportent chacun une boucle inductive qui fait partie d'un circuit d'oscillateur dont la fréquence d'oscillation varie en fonction de la distance séparant le véhicule de la boucle, que chaque circuit d'oscillateur est couplé à un compteur pour déterminer une valeur de mesure qui corresponde au nombre de périodes de la fréquence d'oscillation pendant un des intervalles de temps de mesure produits par un dispositif d'horloge connecté aux deux circuits d'oscillateur, que chacun des compteurs est connecté à une première entrée d'un dispositif de stockage servant à stocker la valeur de mesure du compteur et est connecté, en outre, successivement à un dispositif à seuil, à un dispositif de comptage et à un dispositif d'interpolation, qu'une sortie de chacun des dispositifs à seuil, des dispositifs de comptage et des dispositifs d'interpolation est connectée à une deuxième entrée du dispositif de stockage, qu'une sortie de chacun des dispositifs de stockage est connectée à un des

dispositifs d'interpolation, qu'une sortie de chacun des dispositifs d'interpolation est connectée à un dispositif de différence servant à déterminer la différence dans le temps entre le dépassement du seuil d'enclenchement de la première et de la seconde boucle et qu'une sortie du dispositif de différence est appliquée à un multiplicateur, un signal qui représente la vitesse du véhicule qui est passé étant disponible à une sortie du multiplicateur.

Il est à noter que le brevet allemand n° 2.507.632 décrit un détecteur de présence de véhicule qui comporte une boucle inductive à laquelle un condensateur est connecté en parallèle. Le circuit parallèle forme l'élément déterminant la fréquence d'un circuit d'oscillateur. La fréquence de l'oscillateur, qui varie en fonction de la quantité de métal présente dans le champ de la boucle, est déterminée par la mesure, à l'aide d'un compteur, pendant des intervalles de temps donnés, du nombre de périodes de l'oscillateur. Ce brevet ne décrit cependant ni l'utilisation de deux détecteurs de véhicule de ce genre pour déterminer la vitesse, ni les mesures permettant d'atteindre une précision élevée conformément à l'invention.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail avec référence aux dessins annexés dans lesquels les mêmes symboles de référence désignent des éléments correspondants. Aux dessins :

La Fig. 1 est une vue en partie en perspective permettant d'expliquer le procédé servant à déterminer la vitesse d'un véhicule conforme à l'invention ;

la Fig. 2a est un diagramme servant à illustrer la perturbation en fréquence d'une boucle inductive lors du passage d'un véhicule, conformément à l'invention ;

La Fig. 2b illustre un détail du diagramme représenté sur la Fig. 2a ;

La Fig. 3 est un tableau de marche d'une partie d'une forme d'exécution du procédé servant à déterminer avec précision le moment où le seuil d'enclenchement du

détecteur est atteint conformément à l'invention ;

la Fig. 4 illustre un exemple d'exécution d'un dispositif servant à exécuter le procédé conforme à l'invention.

La Fig. 1 illustre une bande de circulation 1 dans laquelle une première boucle inductive 2 et une seconde boucle inductive 3 sont disposées dans le sens d'avancement des véhicules. Les boucles 2 et 3 ont, par exemple, la forme rectangulaire indiquée, mesurent 1,80 m x I,50 m et sont disposées à une distance de 2,50 m de centre à centre l'une de l'autre. Les boucles 2 et 3 peuvent comporter une ou plusieurs spires d'enroulement. Les spires d'enroulement sont disposées dans des rainures qui sont pratiquées dans le revêtement de la bande de circulation 1. Après mise en place des spires d'enroulement, les rainures sont refermées par exemple au moyen d'une résine coulée. Les boucles inductives 2 et 3 forment chacune, avec un condensateur d'accord fixe qui y est connecté en parallèle, un circuit de résonance parallèle. Ce circuit de résonance forme l'élément déterminant la fréquence d'un circuit d'oscillateur 5 ou 6 connecté à la boucle 2 ou 3 correspondante. La fréquence des circuits d'oscillateurs 5 et 6 est influencée par le passage d'un véhicule 4 sur la boucle, parce que l'auto-induction de la boucle varie sous l'influence de la quantité de métal présente dans le champ de la boucle. Notamment, si f_{res} est la fréquence de résonance du circuit parallèle, L est l'auto-induction et C est la valeur de la capacité du condensateur d'accord fixe, pour des conditions de résonance.

$$2\pi f_{res} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

La variation de fréquence relative, $\frac{\Delta f}{f}$, est alors :

$$\frac{\Delta f}{f} = - 1/2 \frac{\Delta L}{L}$$

La mesure de la fréquence d'oscillateur s'effectue par comptage, pendant un intervalle de temps de mesure t_m donné, dans les compteurs numériques 7 et 8, du nombre de périodes de la fréquence d'oscillateur qui sont présentées par les circuits d'oscillateurs 5 et 6 aux compteurs 7 et 8. L'intervalle de temps de mesure t_m est déduit d'un dispositif d'horloge 9 connecté aux deux compteurs 7 et 8. Le dispositif d'horloge 9 comporte, par exemple, un oscillateur piloté par quartz, à partir duquel, à l'aide d'un diviseur, des intervalles de temps de la durée souhaitée (t_m) sont produits. La durée de l'intervalle de temps de mesure t_m doit, d'une part, être courte par rapport au temps de séjour du véhicule dans le champ de la boucle afin d'atteindre une puissance de résolution suffisamment grande (le temps de séjour d'un véhicule de 4 m de longueur qui franchit, à une vitesse de 144 km à l'heure, une boucle d'une longueur de 2 m dans le sens du trafic est d'environ 150 millisecondes). D'autre part, la durée de l'intervalle de temps de mesure doit être suffisamment grande pour permettre la détermination du résultat du comptage avec une précision suffisante. Les interférences avec des boucles voisines diminuent aussi pour un long temps de mesure. Dans la pratique, une valeur d'environ 12 millisecondes semble parfaitement suffire.

La position de comptage des compteurs 7 et 8 à la fin de l'intervalle de temps de mesure est la valeur de mesure. Ces valeurs de mesure sont fournies par l'intermédiaire d'une ligne omnibus de données 10 à une unité de traitement 11. L'unité de traitement 11 est de préférence un microprocesseur. La vitesse du véhicule qui passe est déterminée par l'unité de traitement 11 d'une manière décrite ci-après.

La Fig. 2a illustre un diagramme de l'allure de la courbe de la valeur de mesure C lors du passage d'un véhicule sur une boucle. Le temps est porté en abscisses et est divisé en intervalles de temps de mesure t_m

égaux. L'axe des ordonnées est divisé en un certain nombre de domaines expliqués plus loin et indiqués par A à E inclus.

Si aucun véhicule n'est présent, la fréquence d'oscillateur possède une valeur nominale donnée. La valeur de mesure qui y correspond est indiquée par C_{ref} sur la Fig. 2a. Lorsque le véhicule pénètre dans la boucle, la valeur de mesure C augmente, atteint un maximum et diminue ensuite à nouveau lorsque le véhicule sort de la boucle. Si la valeur de mesure C dépasse une certaine valeur, en l'occurrence un seuil d'enclenchement C_{op}, le détecteur se comporte comme étant "occupé". Le seuil d'enclenchement C_{op} est choisi relativement élevé, pour donner une bonne protection contre les interférences, par exemple de boucles voisines. Si la valeur de mesure C devient inférieure à C_{af}, le détecteur est libéré et un véhicule suivant peut activer la boucle. Le seuil C_{af} est choisi relativement bas pour empêcher que, dans le cas d'un camion avec une remorque, le détecteur ne soit libéré au passage de l'attelage au-dessus de la boucle. Entre les moments indiqués par t_1 et t_2 sur la Fig. 2, le détecteur doit, par conséquent, être considéré comme étant "occupé".

A titre de protection, entre autres contre un court-circuit ou une interruption de la boucle inductive, une valeur de mesure C n'est acceptée comme valeur permise que si elle se trouve entre une valeur maximale donnée C_{max} (fermeture de la boucle : fréquence d'oscillateur très élevée) et une valeur minimale donnée C_{min} (interruption de la boucle : fréquence d'oscillateur très basse).

Si la boucle n'est pas activée par un véhicule, la valeur de mesure qui, est enregistrée sur le compteur par intervalle de temps sera égale à C_{ref}, ou du moins située entre C_{ref} et $C_{ref}+1$, un domaine qui est indiqué par B sur la Fig. 2a. Pour compenser les influences météorologiques et d'autres influences de

dérive sur la boucle et le détecteur, on peut modifier la valeur de référence. Ceci s'effectue de la manière suivante. Si la valeur de mesure moyenne d'un grand nombre de mesures est augmentée et tombe, par conséquent, dans le domaine C ($C_{ref}+1 < C < C_{af}$) C_{ref} est augmenté jusqu'à $C_{ref}+1$. Si, par contre la valeur de mesure moyenne d'un grand nombre de mesures est diminuée, C_{ref} est diminué d'une unité jusqu'à $C_{ref}-1$. Pour la détermination de la valeur de mesure moyenne, on ne tient pas compte des valeurs de mesure qui tombent dans les domaines D ($C_{af} < C < C_{op}$) et E ($C_{op} < C < C_{max}$).

Comme on l'a déjà indiqué, des valeurs de mesure C sont déterminées de manière ininterrompue par les compteurs 7 et 8 (Fig. 1) dans les intervalles de temps de mesure t_m. Si dans l'intervalle de temps de mesure qui se termine au moment t_{i+1} (Fig. 2a), il s'avère que la valeur de mesure à ce moment a dépassé la valeur de seuil, ceci signifie qu'un véhicule a pénétré dans la boucle. La difficulté à laquelle on se heurte cependant est que l'on ne peut que constater que le véhicule a pénétré dans la boucle pendant cet intervalle de temps de mesure. Le moment t_1 (Fig. 2a) auquel ceci se produit ne peut, par conséquent, être déterminé qu'avec une précision qui est donnée par la durée de l'intervalle de temps de mesure t_m. La précision avec laquelle peut être calculée la vitesse du véhicule donnée par la distance entre les boucles divisée par la différence dans le temps entre l'enclenchement de la première et de la deuxième boucle est de ce fait limitée. La précision de la mesure de vitesse du véhicule est notablement accrue, conformément à l'invention, par la détermination du moment auquel le véhicule pénètre dans la boucle (défini par le moment auquel le seuil d'enclenchement C_{op} est atteint) par interpolation entre une valeur de mesure à un moment auquel la valeur de mesure dans l'intervalle de temps de mesure précédent a dépassé le seuil d'enclenchement et une valeur de mesure à un moment auquel ce dépassement n'a pas eu lieu. Pour plus de clarté, une partie II

du diagramme de la Fig. 2a, à savoir la partie proche de $t = t_1$, est représentée à plus grande échelle à la Fig. 2b. Au moment $t = t_{i+1}$, la valeur de mesure est C_{i+1}, où $C_{i+1} > C_{op}$. A la fin de l'intervalle de temps de mesure précédent, à savoir au moment $t = t_i$, une valeur de mesure C_i ($C_i < C_{op}$) a été déterminée et stockée. Par exemple, par interpolation linéaire entre cette valeur de mesure C_{i+1} et C_i, on détermine un moment t_1^1 de la manière suivante :

$$t_1^1 = \frac{C_{op} - C_i}{C_{i+1} - C_i} \times t_m$$

D'une manière correspondante, on détermine le moment t_3^1 auquel la deuxième boucle est activée. La vitesse V du véhicule est déterminée, pour une distance S entre la première et la deuxième boucle, de la manière suivante :

$$V = \frac{S}{t_3^1 - t_1^1}$$

Les moments t_1^1 et t_3^1 sont des moments qui, dans le cas d'une interpolation linéaire, correspondent approximativement aux moments exacts t_1 et t_3 donnés par les points d'intersection du seuil d'enclenchement C_{op} avec la courbe selon la Fig. 2a. Il s'avère cependant que, pour le détecteur utilisé, la pente de la courbe selon la Fig. 2a est à peu près linéaire dans la zone entourant C_{op}. Si la courbe du détecteur présentait une autre allure, par exemple quadratique, le mode d'interpolation y serait adapté par utilisation d'une interpolation également quadratique et le moment t_1^1 déterminé de cette façon pourrait constituer une bonne approximation pour le moment t_1.

De la manière indiquée, en dépit de détecteurs de présence dont le fonctionnement en soi est relativement peu précis pour la mesure de la vitesse, on mesure d'une manière simple et avec une précision élevée, la vitesse d'un

véhicule qui passe.

Une autre partie d'une forme d'éxecution du procédé servant à déterminer la vitesse est illustrée dans le tableau de marche représenté sur la Fig. 3.

Aux inscriptions des figures géométriques qui illustrent les fonctions et les états du procédé pour la détermination de la vitesse dans un ordre chronologique correspondent les textes explicatifs suivants. Il est à noter qu'une telle succession chronologique de fonctions et d'états associés du procédé peut être réalisée dans des circuits logiques séquentiels universels, par exemple dans des microprocesseurs disponibles dans le commerce avec des mémoires et des appareils périphériques associés.

Inscription	Description
-1- STRT	démarrage
-2- C_{i+1}	la nouvelle valeur de mesure la plus récente C_{i+1} est présentée ;
-3- $C_{i+1} > C_{op}$	la nouvelle valeur de mesure C_{i+1} est comparée au seuil d'enclenchement prédéterminé C_{op} ; si, C_{i+1} est inférieur à C_{op} (N), passage au pas -6- ; si C_{i+1} est supérieur à C_{op} (Y) le pas suivant est exécuté ;
-4- FRST	Il est vérifié, si la valeur de mesure précédente C_i avait également dépassé la valeur de seuil C_{op} ; si oui, passage au pas -6- ; si non, exécution du pas suivant ;

Inscription	Description
-5- t_1^1	le moment t_1^1 est déterminé selon la formule ; $t_1^1 = \frac{C_{op} - C_i}{C_{i+1} - C_i} \times t_m$; le moment t_1^1 ainsi déterminé est stocké dans la mémoire ;
-6- $C_i := C_{i+1}$	la valeur de mesure précédente C_i est remplacée par la nouvelle valeur de mesure C_{i+1} ;
-7- STP	arrêt.

Les circuits logiques séquentiels universels au moyen desquels les fonctions et les états tels que représentés sur la Fig. 3 sont exécutés sont partie de l'unité de traitement 11 qui reçoit par l'intermédiaire du bus d'adresses 10, les valeurs de comptage des compteurs 7 et 8 et les intervalles de temps correspondants. Après la détermination des moments t_1^1 et t_3^1 de la manière indiquée plus haut, la vitesse du véhicule est déterminée à partir de la distance donnée entre les deux boucles et de la différence de temps $t_3^1 - t_1^1$.

Il est à noter qu'en lieu et place d'une interpolation à proximité du moment auquel le véhicule pénètre dans la boucle (t_1), il est aussi possible d'utiliser une interpolation à proximité du moment où le véhicule a franchi la boucle (t_2, Fig. 2a). Une interpolation entre un moment auquel la première boucle n'est plus occupée ($C < C_{af}$) et un moment auquel cette occupation est encore effective, donne un moment t_2^1 et une interpdation entre le moment auquel la deuxième boucle n'est plus occupée ($C < C_{af}$) et un moment auquel cette occupation est encore effective, donne un moment t_4^1. La vitesse peut être déterminée à partir de t_2^1 et de t_4^1 de la manière décrite plus haut.

Un exemple d'exécution d'un dispositif servant à exécuter le procédé est illustrée sur la Fig. 4. La première boucle 2 est connectée à un circuit d'oscillateur 5, la deuxième boucle 3, à une distance s de la première, est connectée à un circuit d'oscillateur 6. Le compteur numérique 7 (ou 8) qui est connecté à une sortie du circuit d'oscillateur 5 (ou 6) détermine le nombre de périodes de la fréquence d'oscillation dans un intervalle de temps donné. A cet effet, les compteurs 7 et 8 sont connectés chacun à un dispositif d'horloge 9 qui comporte, par exemple, un oscillateur piloté par quartz et un ou plusieurs circuits diviseurs. Le dispositif d'horloge 9 fournit, à des moments prédéterminés, des moments consécutifs étant décalés l'un de l'autre d'un intervalle t_m, aux compteurs 7 et 8, des impulsions par lesquelles les compteurs sont arrêtés, les valeurs de comptage sont fournies à un dispositif à mémoire 12 ou 13 connecté à la sortie du compteur 7 ou 8 et à un dispositif à seuil 14 ou 15 et les compteurs sont ramenés dans leur position initiale. Les valeurs de mesure, à savoir les valeurs de comptage provenant, des compteurs, sont comparées par le dispositif à seuil 14 (ou 15) à une valeur de seuil prédéterminée fournie à une entrée de seuil 16 (ou 17). Les dispositifs à mémoire 12 et 13 comportent chacun deux adresses et deux emplacements de mémoire. Sur l'emplacement de mémoire correspondant à la première adresse se trouve la valeur de mesure nouvelle la plus récente et le numéro de l'intervalle de temps de mesure auquel cette valeur se rapporte et sur l'emplacement de mémoire correspondant à la seconde adresse se trouve la valeur de mesure précédente et le numéro de l'intervalle de temps de mesure auquel cette valeur se rapporte. Si la nouvelle valeur de mesure la plus récente est une valeur inférieure à la valeur de seuil, le dispositif à seuil 14 (ou 15) fournit à l'entrée 18 (ou 19) du dispositif de mémoire 12 (ou 13) un signal au moyen duquel le contenu de la première adresse est transmis

à la seconde adresse ; le contenu qui y est présent (l'ancienne valeur de mesure) est remplacé par la valeur plus nouvelle (la nouvelle valeur de mesure la plus récente). Si, par contre, la nouvelle valeur de mesure la plus récente est supérieure au seuil, elle est fournie à un dispositif de comptage 20 (21) qui détermine si cette valeur de mesure est la première valeur de mesure qui a dépassé la valeur d'enclenchement. Si cela n'est pas le cas, donc si la valeur de seuil a déjà été dépassée une ou plusieurs fois précédemment dans ce cycle de mesure, le dispositif de comptage 20 (ou 2I) fournit un signal à l'entrée 18 (ou 19) du dispositif de mémoire 12 (ou 13). Ce signal remplit la même fonction que le signal déjà décrit provenant du dispositif à seuil (14 ou 15). Si, par contre, la valeur de mesure est pour la première fois supérieure à la valeur de seuil d'enclenchement, elle est fournie à un dispositif interpolateur 22 (ou 23). Les dispositifs interpolateurs 22 et 23 comportent chacun, par exemple, une table d'interpolation stockée dans une mémoire adressable en x et y. La valeur en x est la nouvelle valeur de mesure qui est fournie par le dispositif de comptage 20 (ou 21) et la valeur en y est l'ancienne valeur de mesure qui est stockée dans le dispositif de mémoire 12 (ou 13) sur la seconde adresse. Cette valeur de mesure plus ancienne est fournie par l'intermédiaire d'une sortie 24 (ou 25) du dispositif de mémoire 12 (ou 13) au dispositif interpolateur 22 (ou 23). Les valeurs d'interpolation t_1^1 et t_3^1 qui sont déterminées ainsi par ces deux valeurs de mesure sont fournies à un dispositif de différence 26 et à l'entrée 18 (ou 19) du dispositif de mémoire 12 (ou 13) est fourni en outre un signal qui remplit la même fonction qu'un signal provenant du dispositif à seuil 14 (ou 15) ou du dispositif de comptage 20 (ou 21). Le signal de sortie $t_3^1 - t_1^1$ du dispositif de différence 26 est fourni à une première entrée d'un dispositif multiplicateur 27. Une valeur prédéterminée est fournie à une seconde

entrée du dispositif multiplicateur 27, cette valeur étant égale à la valeur inverse de la distance s entre les deux boucles. A une sortie 28 du dispositif multiplicateur 27 est alors disponible un signal qui représente la vitesse du véhicule (dans ce cas la valeur inverse de la vitesse).

Il est à noter qu'en lieu et place d'une boucle inductive 2 ou 3, on peut utiliser, par exemple, une paire de bobines couplées ou une antenne FM. La présence d'un véhicule influence le facteur de couplage dans le cas des bobines couplées et constitue un écran entre l'antenne et l'émetteur dans le cas de l'antenne FM.

REVENDICATIONS :

1.- Procédé pour déterminer la vitesse d'un véhicule, suivant lequel un premier et un second détecteur de présence de véhicule sont placés à une distance donnée l'un de l'autre dans le sens d'avancement du véhicule, caractérisé en ce que chaque détecteur fournit une valeur de mesure qui varie en fonction de la distance séparant le véhicule du détecteur, que , lors du passage d'un véhicule, chaque détecteur détermine :

- une première valeur de mesure mesurée sur un premier intervalle de temps de mesure dans lequel la valeur de mesure dépasse un seuil d'enclenchement ;

- une seconde valeur de mesure mesurée sur un second intervalle de temps de mesure décalé d'un laps de temps prédéterminé par rapport au premier intervalle de temps de mesure et dans lequel la valeur de mesure est inférieure au seuil d'enclenchement ;

et que

- par interpolation, le moment auquel chacun des détecteurs s'enclenche est déterminé ;

- la vitesse du véhicule est déterminée à partir de la distance donnée entre les deux détecteurs et de la différence entre les moments déterminés dans l'étape précédente.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur de mesure, mesurée sur un intervalle de temps de mesure, est stockée pendant au moins un intervalle de temps de mesure.

3.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'interpolation est linéaire.

4.- Dispositif servant à éxécuter le procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les détecteurs de présence de véhicule comportent chacun une boucle inductive qui fait partie d'un circuit d'oscillateur dont la fréquence d'oscillation varie en fonction de la distance

séparant le véhicule de la boucle, que chaque circuit d'oscillateur est couplé à un compteur pour déterminer une valeur de mesure qui correspond au nombre de périodes de la fréquence d'oscillation pendant un des intervalles de temps de mesure produits par un dispositif d'horloge connecté aux deux circuits d'oscillateur, que chacun des compteurs est connecté à une première entrée d'un dispositif de stockage servant à stocker la valeur de mesure du compteur et est connecté, en outre, successivement à un dispositif à seuil, à un dispositif de comptage et à un dispositif d'interpolation, qu'une sortie de chacun des dispositifs à seuil, du dispositif de comptage et des dispositifs d'interpolation est connectée à une deuxième entrée du dispositif de stockage, qu'une sortie de chacun des dispositifs de stockage est connectée à un des dispositifs d'interpolation, qu'une sortie de chacun des dispositifs d'interpolation est connectée à un dispositif de différence servant à déterminer la différence dans le temps entre le dépassement de seuil d'enclenchement de la première et de la seconde boucle et qu'une sortie du dispositif de différence est appliquée à un multiplicateur, un signal qui représente la vitesse du véhicule qui est passé étant disponible à une sortie du multiplicateur.

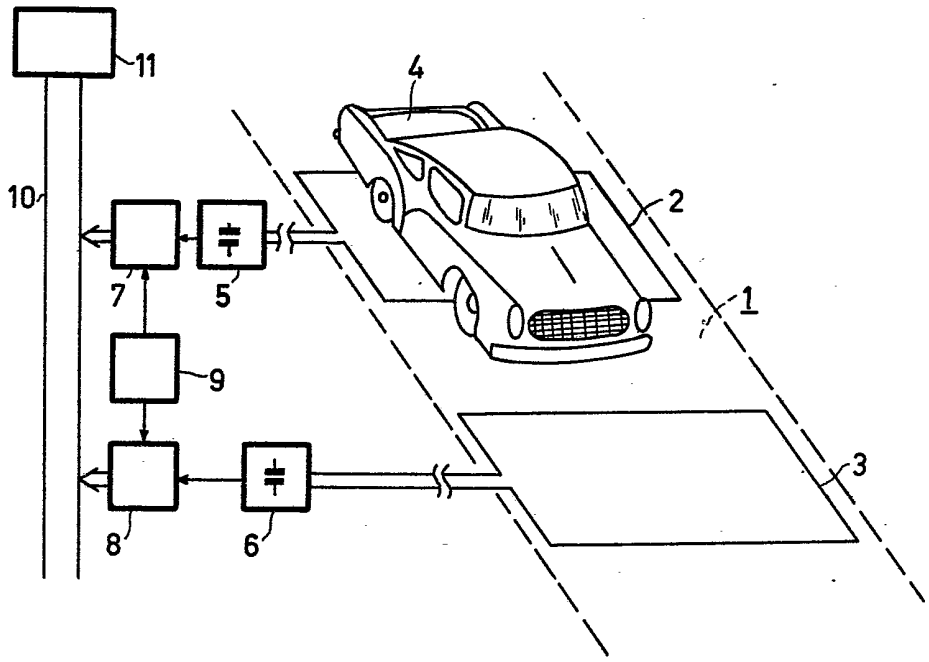


FIG.1

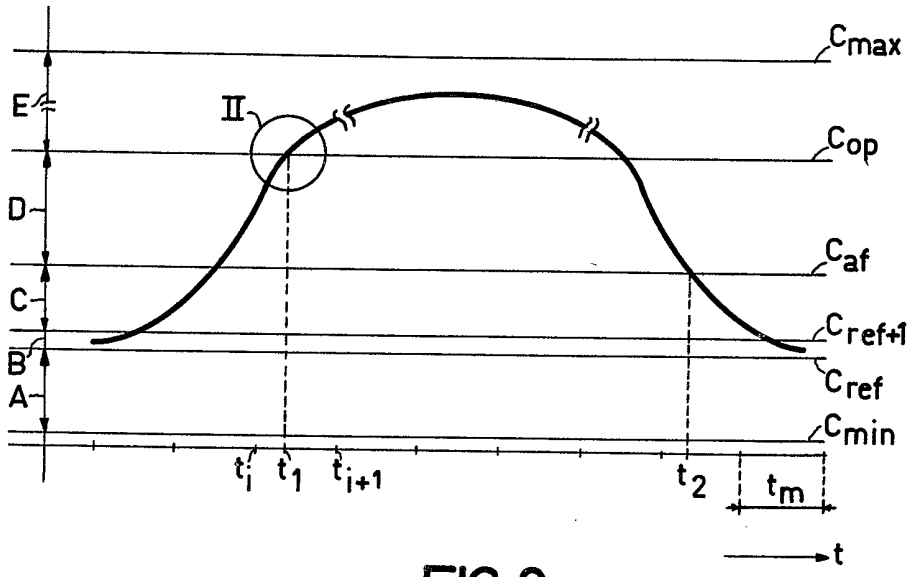

Cmax
E
II
Cop
D
Caf
C
Cref+1
B
Cref
A
Cmin
ti
t1
ti+1
t2
tm
t

FIG.2a

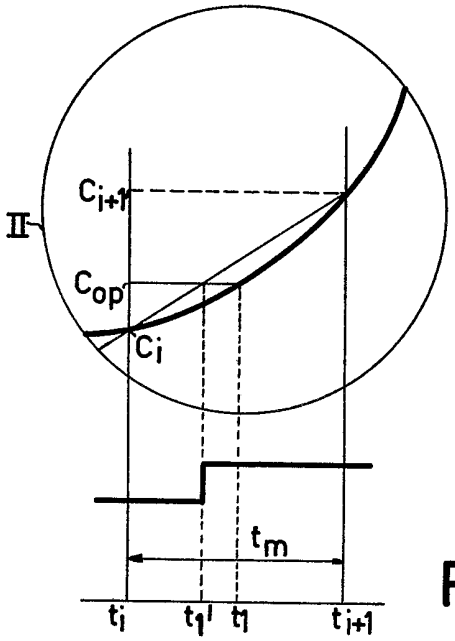

II
Ci+1
Cop
Ci
tm
ti
t1'
t1
ti+1

FIG.2b

PL. 3/3

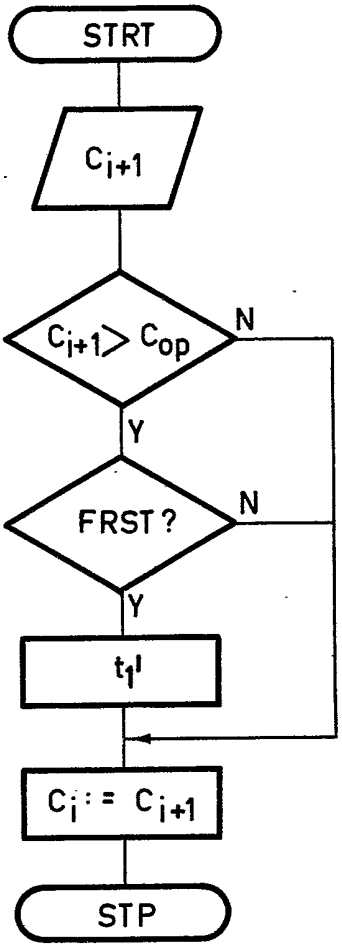


FIG.3

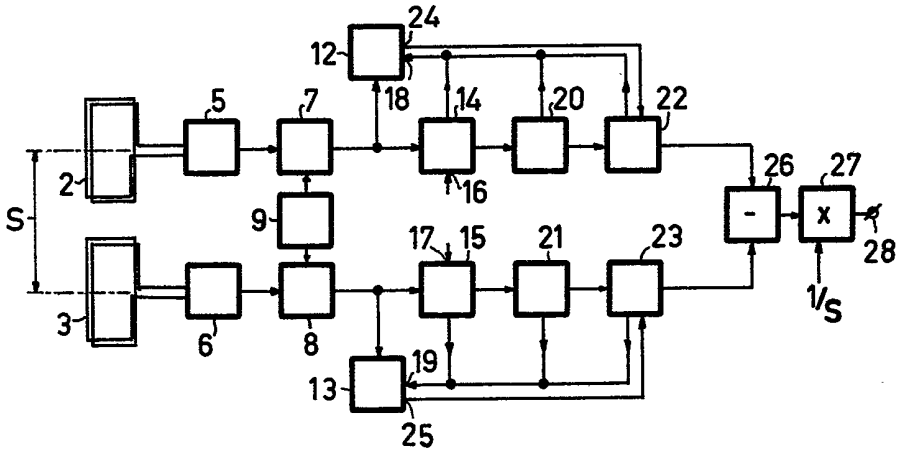


FIG.4