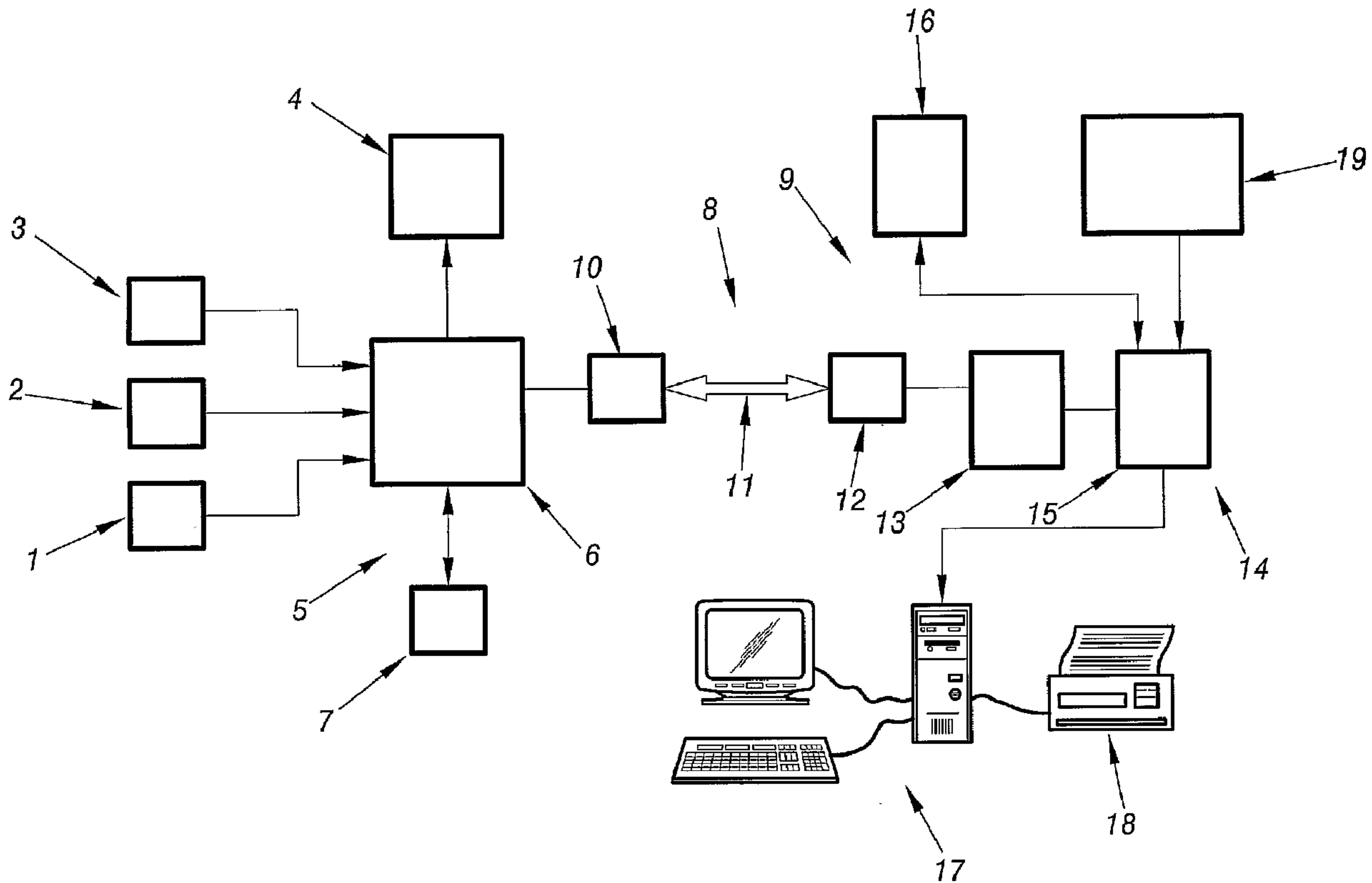




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/12/03
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/06/12
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/08/11
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2004/06/01
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/004158
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/048710
 (30) Priorité/Priority: 2001/12/07 (FR01/15875)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G01L 5/28* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 LEBLANC, JULIEN, FR;
 PERRIN, BRUNO, FR;
 POUPINET, VINCENT, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 REGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS,
 FR
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : SYSTEME DE DETERMINATION AUTOMATIQUE DE CARACTERISTIQUES DE FREINAGE D'URGENCE D'UN VEHICULE DE TRANSPORT EN COMMUN, NOTAMMENT FERROVIAIRE
 (54) Title: SYSTEM FOR AUTOMATICALLY DETERMINING A PUBLIC TRANSPORT VEHICLE EMERGENCY BRAKING CHARACTERISTICS, IN PARTICULAR OF A RAILWAY VEHICLE



(57) Abrégé/Abstract:

Ce système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport en commun, notamment ferroviaire, comportant des moyens (1) de mesure de la vitesse du véhicule, des moyens (2) de mesure de la distance

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

parcourue par celui-ci, et des moyens (3) de déclenchement d'un freinage d'urgence du véhicule pour actionner des moyens de freinage (4) de celui-ci, est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détection (5) de l'activation des moyens (3) de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule et des moyens de détection (5) de l'arrêt du véhicule, adaptés pour activer/désactiver le fonctionnement de moyens (9) d'acquisition d'informations de vitesse et de distance parcourue par le véhicule pendant la période de temps s'écoulant entre l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence et l'arrêt du véhicule, et des moyens (9) d'analyse de ces informations pour délivrer au moins une information de distance parcourue par le véhicule pendant cette période.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
12 juin 2003 (12.06.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/048710 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : G01L 5/28(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/04158(22) Date de dépôt international :
3 décembre 2002 (03.12.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/15875 7 décembre 2001 (07.12.2001) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : REGIE
AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS
[FR/FR]; 54 Quai de la Râpée, F-75599 Paris Cedex 12
(FR).

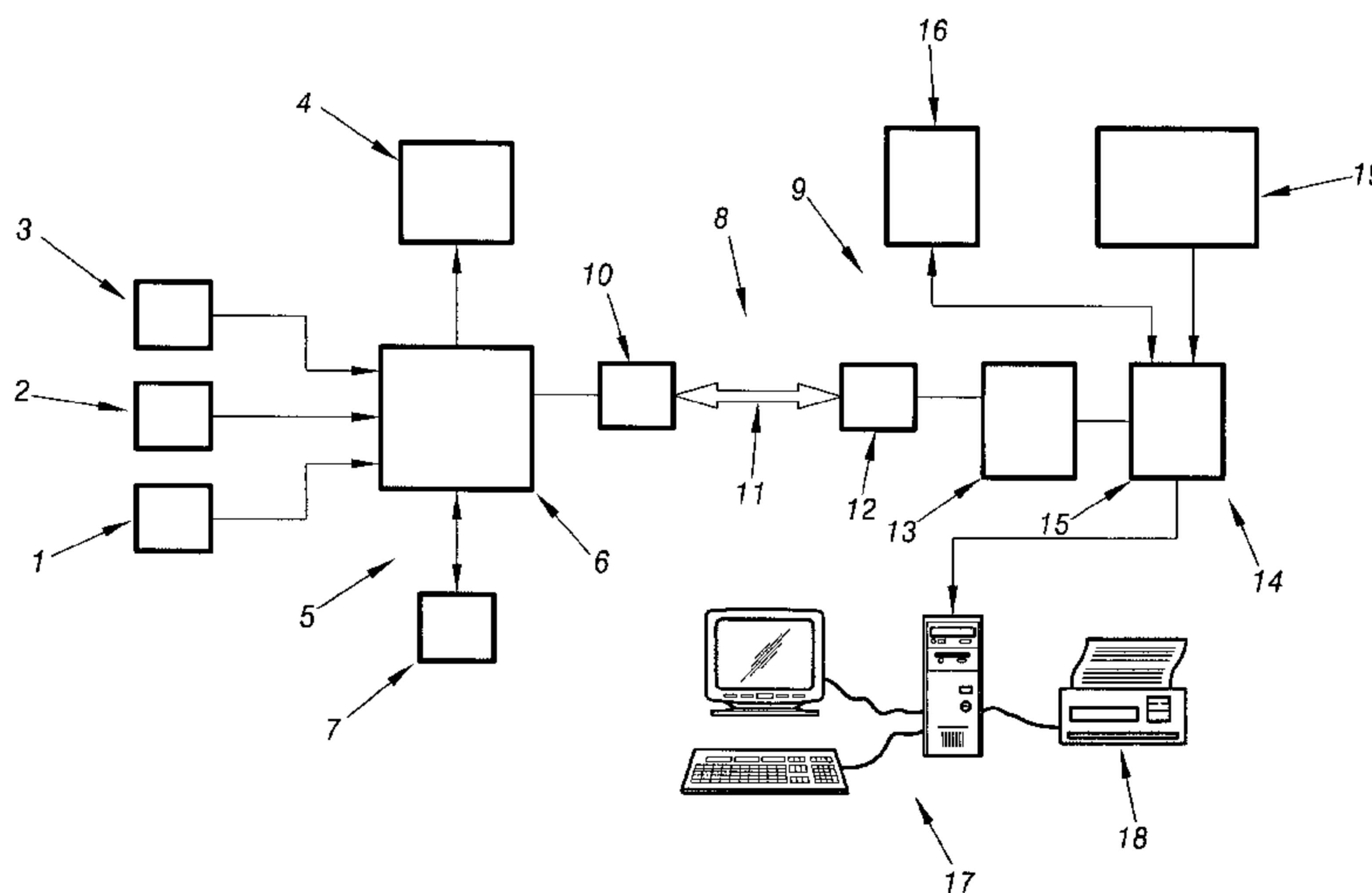
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LEBLANC,
Julien [FR/FR]; 1, Clos du Pré de l'Étang, F-94500
Champigny S/marne (FR). PERRIN, Bruno [FR/FR];
166, Bd Frédéric Mistral, F-06210 Mandelieu Les Termes
(FR). POUPINET, Vincent [FR/FR]; 24, rue de la Ronce
Fleurie, F-77950 Voisenon (FR).(74) Mandataires : HABASQUE, Etienne etc.; Cabinet
LAVOIX, 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris
Cedex 09 (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM FOR AUTOMATICALLY DETERMINING A PUBLIC TRANSPORT VEHICLE EMERGENCY BRAKING CHARACTERISTICS, IN PARTICULAR OF A RAILWAY VEHICLE

(54) Titre : SYSTEME DE DETERMINATION AUTOMATIQUE DE CARACTERISTIQUES DE FREINAGE D'URGENCE D'UN VEHICULE DE TRANSPORT EN COMMUN, NOTAMMENT FERROVIAIRE



(57) Abstract: The invention concerns a system for automatically determining a public transport vehicle emergency braking characteristics, in particular of a railway vehicle, comprising means (1) for measuring the vehicle speed, means (2) for measuring the distance travelled by it, and means (3) for triggering an emergency braking of the vehicle to actuate its braking means (4). The invention is characterized in that it comprises means for detecting (5) the activation of the means (3) triggering the emergency braking and means for detecting (5) when the vehicle stops, adapted to activate/deactivate the operation of means (9) acquiring data concerning the speed and the distance travelled by the vehicle for a time interval running between the activation of the emergency triggering means and the moment the vehicle stops, and means (9) for analyzing said data to deliver at least a information concerning the distance travelled by the vehicle during said time interval.

[Suite sur la page suivante]



WO 03/048710 A1



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Ce système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport en commun, notamment ferroviaire, comportant des moyens (1) de mesure de la vitesse du véhicule, des moyens (2) de mesure de la distance parcourue par celui-ci, et des moyens (3) de déclenchement d'un freinage d'urgence du véhicule pour actionner des moyens de freinage (4) de celui-ci, est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détection (5) de l'activation des moyens (3) de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule et des moyens de détection (5) de l'arrêt du véhicule, adaptés pour activer/désactiver le fonctionnement de moyens (9) d'acquisition d'informations de vitesse et de distance parcourue par le véhicule pendant la période de temps s'écoulant entre l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence et l'arrêt du véhicule, et des moyens (9) d'analyse de ces informations pour délivrer au moins une information de distance parcourue par le véhicule pendant cette période.

**Système de détermination automatique de
caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule
de transport en commun, notamment ferroviaire.**

La présente invention concerne un système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport en commun, notamment ferroviaire.

5 On sait que dans ce domaine d'activité, la sécurité des passagers est un souci constant.

En particulier, ces véhicules de transport doivent présenter des caractéristiques de freinage d'urgence prédéterminées.

10 Les constructeurs et les utilisateurs de ce type de matériel sont donc amenés à contrôler périodiquement que ces véhicules et en particulier leurs systèmes de freinage fonctionnent correctement.

Ceci est réalisé, dans l'état de la technique, en effectuant des essais ou des tests sur les véhicules, qui sont alors amenés à se déplacer sur des bases d'essais dont les caractéristiques notamment de configuration de terrain, sont
15 connues.

Une base d'essais est alors balisée par deux repères physiques remarquables qui délimitent une distance maximale d'arrêt prédéterminée que doit respecter le véhicule lors du freinage. Cette distance maximale est également appelée « seuil d'acceptabilité ».

20 Le véhicule est alors amené à se déplacer dans cette base d'essais à sa vitesse nominale. Deux opérateurs sont embarqués à bord de ce véhicule, l'un conduisant le véhicule et l'autre surveillant le passage du véhicule devant le premier repère, pour avertir le conducteur afin que lorsque le véhicule passe devant ce repère, ce conducteur déclenche le freinage d'urgence du véhicule en activant
25 des moyens de déclenchement correspondants afin d'actionner les moyens de freinage de celui-ci.

Le freinage est alors maintenu jusqu'à atteindre l'arrêt complet du véhicule.

30 Un accéléromètre de type mécanique peut être embarqué à bord du véhicule afin de délivrer des informations relatives à la décélération instantanée du véhicule lors de cette phase.

Une fois le véhicule arrêté, l'opérateur vérifie l'endroit où le véhicule s'est arrêté et en particulier, sa position relative par rapport au deuxième repère.

Si le véhicule s'est arrêté après le deuxième repère, c'est-à-dire en aval de celui-ci, on considère que ce véhicule présente un dysfonctionnement de freinage.

Par contre, si le véhicule s'est arrêté avant le deuxième repère, c'est-à-dire en amont de celui-ci, l'opérateur mesure la distance entre le véhicule et ce deuxième repère, pour en déduire la distance d'arrêt du véhicule puisque la distance entre les deux repères est connue.

Différentes opérations sont ensuite réalisées manuellement par cet opérateur, qui peut être amené à apporter des corrections à la distance d'arrêt calculée pour tenir compte notamment de la configuration du terrain de la base d'essais.

Il est également amené à calculer un temps de réponse en décélération du véhicule.

La distance d'arrêt calculée et éventuellement corrigée, est également comparée par l'opérateur à un seuil d'acceptabilité prédéterminé pour le véhicule concerné et la base d'essais concernée, afin de déterminer si le véhicule présente ou non un dysfonctionnement de freinage.

L'opérateur analyse également l'allure de la courbe de décélération et notamment les temps de montée et de relâchement du freinage.

Ces différentes informations et les résultats de l'essai, de même que les informations d'environnement, telles que par exemple celles relatives aux conditions météorologiques au moment de l'essai, le nom de l'opérateur, la date, le numéro du véhicule, etc..., sont ensuite consignées dans un procès-verbal.

On conçoit cependant que ceci présente un certain nombre d'inconvénients.

En effet, ces procédures sont relativement lourdes et fastidieuses à mettre en œuvre et nécessitent une logistique importante.

De plus, il est nécessaire d'embarquer à bord d'un véhicule, un accéléromètre et d'assurer la mise en œuvre de celui-ci.

La distance d'arrêt est mesurée et calculée de façon manuelle par un opérateur.

Enfin, les risques d'erreurs liés à la mise en œuvre de telles méthodes, ne sont pas négligeables en raison du fait que l'actionnement des moyens de déclenchement du freinage d'urgence, se fait par le conducteur du véhicule sur ordre de l'opérateur qui doit lui-même estimer visuellement le passage du véhicule devant le premier repère.

Tout ceci se traduit par le fait que ces méthodes posent des problèmes de reproductibilité et de traçabilité des essais.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport en commun, notamment ferroviaire, comportant des moyens de mesure de la vitesse du véhicule, des moyens de mesure de la distance parcourue par celui-ci, et des moyens de déclenchement d'un freinage d'urgence du véhicule pour actionner des moyens de freinage de celui-ci, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détection de l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule et des moyens de détection de l'arrêt du véhicule, adaptés pour activer/désactiver le fonctionnement de moyens d'acquisition d'informations de vitesse et de distance parcourue par le véhicule pendant la période de temps s'écoulant entre l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence et l'arrêt du véhicule, et des moyens d'analyse de ces informations pour délivrer au moins une information de distance parcourue par le véhicule pendant cette période.

Selon d'autres caractéristiques :

- les moyens d'analyse sont adaptés pour délivrer en outre une information de décélération instantanée du véhicule pendant cette période de temps ;
- les moyens d'analyse sont adaptés pour délivrer en outre une information de temps de réponse des moyens de freinage du véhicule, consécutivement à l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence ;
- les moyens d'analyse sont adaptés pour délivrer la ou chaque caractéristique de freinage en temps réel ;
- les moyens d'analyse sont adaptés pour délivrer la ou chaque caractéristique en temps différé ;
- les moyens d'analyse comportent des moyens de correction de l'information de distance parcourue par le véhicule déterminée à partir des infor-

mations délivrées par les moyens d'acquisition, pour tenir compte du temps de réaction de ces moyens d'acquisition ;

- les moyens d'analyse comprennent des moyens de lissage de l'information de décélération du véhicule ;

5 - les moyens de lissage comprennent des moyens de filtrage à fenêtre temporelle glissante ;

- les moyens d'analyse comprennent des moyens de calcul de l'information de temps de réponse des moyens de freinage selon la relation $t_e = t_r + t_t/2$ où t_e représente le temps de réponse, t_r représente le temps écoulé entre

10 le début du freinage jusqu'à ce que la décélération du véhicule atteigne 10% de la valeur de décélération en régime établi et t_t représente le temps écoulé depuis le début du freinage jusqu'à ce que la décélération du véhicule atteigne 90% de la valeur de la décélération en régime établi ;

- les moyens d'analyse comprennent des moyens de comparaison de
15 la ou chaque caractéristique de freinage délivrée à des données correspondantes prédéterminées ou des conditions de test prédéterminées, un type de véhicule prédéterminé, et une configuration de terrain d'essai prédéterminée, ces données étant stockées dans des moyens de mémorisation associés aux moyens d'analyse.

20 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 représente un schéma synoptique illustrant la structure générale d'un système de détermination selon l'invention ;

25 - la Fig.2 représente un organigramme illustrant une phase d'acquisition d'informations mise en œuvre dans un système de détermination selon l'invention ;

- la Fig.3 représente un organigramme illustrant une phase d'analyse d'informations mise en œuvre dans un système selon l'invention ;

30 - la Fig.4 représente une courbe de décélération instantanée d'un train permettant d'illustrer le calcul d'un temps de réponse de moyens de freinage de celui-ci ;

- les Figs.5 et 6 représentent des courbes de décélération instantanées avant (Fig.5) et après (Fig.6) lissage des informations correspondantes ; et

- la Fig.7 représente un exemple de présentation des résultats d'un test d'un véhicule.

On a en effet représenté sur la figure 1, un système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport
5 en commun, notamment ferroviaire.

De façon classique, un tel véhicule comporte des moyens de mesure de la vitesse de ce véhicule, désignés par la référence générale 1, des moyens de mesure 2 de la distance parcourue par celui-ci et des moyens 3 de déclenchement d'un freinage d'urgence du véhicule pour actionner des moyens de freinage de celui-ci, désignés par la référence générale 4.
10

Les moyens de mesure de vitesse comportent par exemple un compteur de vitesse, les moyens de mesure de distance parcourue comportent par exemple un compteur kilométrique et les moyens de déclenchement comportent par exemple un bouton de freinage d'urgence actionnable par le conducteur du
15 véhicule, de façon classique.

Ces différents organes sont par exemple reliés à une première unité de traitement d'informations désignée par la référence générale 5 et comprenant par exemple tout calculateur approprié, désigné par la référence générale 6, associé à des moyens de stockage de données désignés par la référence générale
20 7.

Ces différents éléments sont embarqués à bord d'un véhicule et l'unité de traitement d'informations est par exemple adaptée pour gérer le fonctionnement de ce véhicule à partir de différentes informations issues de capteurs ou d'autres éléments d'entrée d'informations embarqués à bord de celui-ci.

Cette unité de traitement d'informations 5 est également associée à des moyens, désignés par la référence générale 8, de transmission d'informations vers un outil désigné par la référence générale 9.
25

A cet effet, l'unité de traitement d'informations 5 est associée à des moyens d'interface désignés par la référence générale 10, entre cette unité et
30 une liaison quelconque de transmission d'informations désignée par la référence générale 11.

Cette liaison peut par exemple être assurée par des moyens filaires ou autres.

L'outil 9 comporte également des moyens d'interface correspondants 12 associés à des moyens 13 formant tampon d'entrée, également reliés à une seconde unité de traitement d'informations désignée par la référence générale 14.

5 Cette unité de traitement d'informations 14 comporte également par exemple tout calculateur approprié désigné par la référence générale 15, associé à des moyens de stockage de données désignés par la référence générale 16, à des moyens formant interface d'utilisateur désignés par la référence générale 17 et comprenant par exemple de façon classique, des moyens d'affichage
10 d'informations et des moyens d'entrée d'informations par cet utilisateur

On notera également qu'une imprimante désignée par la référence générale 18 peut être associée à cette unité de traitement d'informations 14.

Enfin, cette unité de traitement d'informations 14 peut également être associée à des moyens 19 de stockage d'informations de configuration de base
15 d'essai, de véhicule et de données de test prédéterminées, qui seront décrits plus en détail par la suite.

En fait, le système décrit comporte des moyens de détection de l'activation des moyens 3 de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule et des moyens de détection de l'arrêt de celui-ci, qui sont adaptés pour acti-
20 ver/désactiver le fonctionnement de moyens d'acquisition d'informations de vitesse et de distance parcourue par le véhicule pendant la période de temps s'écoulant entre cette activation des moyens de déclenchement et l'arrêt du véhicule et des moyens d'analyse de ces informations pour délivrer au moins une information de distance parcourue par le véhicule pendant cette période.

25 Ainsi par exemple, la détection de l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule, désignés par la référence générale 3 sur cette figure 1, peut être assurée par l'unité de traitement d'informations 5, qui d'une part, actionne les moyens de freinage 4 de celui-ci et d'autre part, active le fonctionnement des moyens d'acquisition d'informations de vitesse et de distance
30 parcourue, délivrées par les moyens correspondants 1 et 2, ces moyens d'acquisition étant par exemple formés par l'outil 9.

Ces informations sont en effet transmises par exemple par l'unité de traitement d'informations 5 à cet outil 9, en utilisant les moyens de transmission d'informations 8 décrits précédemment.

Les informations correspondantes sont alors reçues dans les moyens formant tampon d'entrée 13 de l'unité 14, puis éventuellement stockées dans les moyens de stockage de données 16 avant traitement.

5 Cette unité 14 de l'outil 9 est en effet adaptée pour délivrer des informations de caractéristiques de freinage d'urgence du véhicule, comme cela sera décrit plus en détail par la suite, à partir des informations provenant de l'unité de traitement 5.

On a illustré sur la figure 2, un organigramme illustrant cette phase d'acquisition d'informations.

10 Cette phase d'acquisition débute par une étape désignée par la référence générale 20 au cours de laquelle l'unité par exemple 5 surveille l'actionnement des moyens 3 de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule.

15 Dès que ces moyens sont actionnés, les informations de vitesse du véhicule et de distance parcourue, sont acquises lors de l'étape 21 par exemple par l'unité 14.

Cette acquisition se poursuit tant que le véhicule n'est pas à l'arrêt, c'est-à-dire tant que la vitesse du véhicule n'est pas égale à zéro, comme cela est déterminé lors de l'étape 22.

20 Bien entendu, des caractéristiques de freinage d'urgence supplémentaires peuvent être délivrées par l'unité de traitement 14.

25 En effet, en plus de l'information de distance parcourue par le véhicule pendant la période d'arrêt, les moyens d'analyse formés par l'outil 9, peuvent également être adaptés pour délivrer en outre une information de décélération instantanée du véhicule pendant cette période de temps. Celle-ci est alors calculée à partir des informations disponibles, par l'unité de traitement 14.

30 De plus, ces moyens d'analyse peuvent être adaptés pour délivrer en outre une information de temps de réponse des moyens de freinage du véhicule, consécutivement à l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence.

La détermination de ce temps de réponse sera décrite plus en détail par la suite.

Bien entendu, ces moyens d'analyse peuvent être adaptés pour délivrer la ou chaque caractéristique de freinage du véhicule en temps réel ou en temps différé.

On a illustré sur la figure 3, un organigramme illustrant le traitement mis en œuvre par l'unité 14 pour délivrer ces informations.

Cet organigramme débute par une phase 23 de détermination ou de calcul des informations correspondantes, c'est-à-dire de distance parcourue, de décélération instantanée et/ou de temps de réponse des moyens de freinage, à partir des informations acquises.

Lors de l'étape 24, l'unité de traitement d'informations 14 peut être amenée à acquérir des informations relatives à la configuration du terrain de la base d'essai, pour apporter lors de l'étape 25, des corrections aux valeurs déterminées ou calculées, comme cela sera décrit plus en détail par la suite.

Ces informations relatives à la configuration de la base d'essai sont par exemple stockées dans les moyens 19 associés à l'unité 14.

Lors de l'étape 26, l'unité de traitement d'informations 14 peut être amenée à acquérir des informations relatives à des valeurs correspondantes prédéterminées, de caractéristiques de freinage, stockées par exemple également dans ces moyens 19.

Ceci permet alors par exemple à l'unité de traitement 14 lors de l'étape 27, de comparer les valeurs délivrées à des données correspondantes prédéterminées pour un type de véhicule prédéterminé et une configuration de base d'essai prédéterminée, ces données étant également stockées par exemple dans les moyens de mémorisation 19, afin de délivrer en 28, un résultat relatif à cette comparaison et donc éventuellement, une information relative au fait que le véhicule et plus particulièrement les moyens de freinage de celui-ci, fonctionne ou non correctement.

A titre de correction apportée sur les caractéristiques délivrées, on peut par exemple prévoir une correction de l'information de distance parcourue par le véhicule, déterminée à partir des informations délivrées par les moyens d'acquisition correspondants, pour tenir compte du temps de réaction de ces moyens d'acquisition.

On sait en effet que ces moyens d'acquisition, en particulier lorsqu'ils mettent en œuvre des calculateurs, fonctionnent à des fréquences plus ou moins

élevées. Les acquisitions des valeurs correspondantes se font donc de façon périodique et des informations peuvent être perdues, en particulier au moment du déclenchement du freinage d'urgence, si celui-ci a lieu par exemple au cours d'un cycle du calculateur, car l'acquisition effective des informations ne débutera qu'au cycle suivant.

Pour des raisons de sécurité, il peut alors être souhaitable d'ajouter à la distance parcourue telle que calculée, la distance que le véhicule aurait pu parcourir au maximum pendant un cycle du calculateur.

Ceci permet alors de tenir compte du temps de réaction des moyens d'acquisition.

Les moyens d'analyse comprennent également, comme cela a été indiqué précédemment, des moyens permettant de délivrer une information de temps de réponse des moyens de freinage consécutivement à l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence.

Ceci est illustré par exemple sur la figure 4, où l'on a représenté une courbe de décélération instantanée d'un train. Les moyens d'analyse comprennent alors des moyens de calcul de l'information de temps de réponse, selon la relation :

$$t_e = t_r + t_t/2$$

où :

t_e : représente le temps de réponse ;

t_r : représente le temps écoulé entre le début du freinage jusqu'à ce que l'accélération du véhicule atteigne 10% de la valeur de décélération en régime établi ; et

t_t : représente le temps écoulé depuis le début du freinage jusqu'à ce que la décélération du véhicule atteigne 90% de la valeur de décélération en régime établi.

La valeur de la décélération en régime établi peut alors être la moyenne arithmétique des points mesurés en mode nominal.

Bien entendu, un calcul autre que celui décrit ci-dessus peut être envisagé pour ce temps de réponse.

Le fonctionnement cyclique des calculateurs peut également amener, lorsque la fréquence de fonctionnement de ceux-ci est faible, à d'importantes va-

riations lors de la détermination de la décélération du véhicule d'un cycle de calculateur à l'autre.

Il apparaît alors comme cela est illustré sur la figure 5, une courbe présentant un phénomène dit en « dents de scie », lié à une période trop longue
5 de calculateurs.

Pour résoudre ce problème, les moyens d'analyse peuvent comporter des moyens de lissage de l'information de décélération du véhicule et ces moyens de lissage peuvent par exemple comporter des moyens de filtrage à fenêtre temporelle glissante de façon classique.

10 Ceci permet alors de lisser la courbe de décélération comme cela est illustré sur la figure 6.

Bien entendu, d'autres moyens de lissage peuvent être envisagés.

Enfin, les résultats délivrés lors du test par exemple d'un véhicule particulier, sur une base d'essai particulière et dans des conditions particulières,
15 peuvent être comparés à des informations correspondantes prédéterminées, stockées par exemple dans les moyens 19, comme cela a été décrit précédemment.

Ces moyens de stockage 19 contiennent alors des informations prédéterminées de test pour des éléments prédéterminés.

20 Il peut alors être nécessaire d'apporter différentes corrections aux valeurs délivrées pour autoriser une comparaison cohérente entre ces caractéristiques de freinage délivrées par les moyens d'analyse décrits précédemment, à des données correspondantes prédéterminées pour des conditions de test prédéterminées, un type de véhicule prédéterminé et une configuration de terrain
25 d'essai prédéterminée.

Ainsi par exemple, il peut s'avérer nécessaire de faire des corrections liées au fait que la vitesse du véhicule lors du test, ne correspond pas tout à fait à la vitesse d'un test prédéterminé dont les caractéristiques sont enregistrées dans ces moyens de stockage 19.

30 Bien entendu, différents types de corrections peuvent être envisagés.

On a illustré sur la figure 7, un exemple de présentation de différentes informations et résultats obtenus lors d'un test d'un véhicule particulier.

On voit apparaître sur cette figure, la courbe de décélération instantanée telle que relevée, cette courbe étant désignée par la référence générale 29

sur cette figure, différentes informations relatives aux conditions de test, telles que par exemple les conditions météorologiques, la vitesse, etc... , des informations relatives au véhicule testé, l'information de temps de réponse te désignée par la référence générale 30 sur cette figure, des informations de distance d'arrêt mesurée, désignées par la référence générale 31 et éventuellement corrigée, désignées par la référence générale 32, conformément à ce qui a été décrit précédemment et différentes autres informations permettant de contrôler que le véhicule et en particulier les moyens de freinage de celui-ci, fonctionne correctement.

10 A titre purement illustratif, on peut par exemple observer sur la courbe de décélération, vers la fin de celle-ci, un palier désigné par la référence générale 33 qui correspond dans la structure actuelle des systèmes de freinage de véhicules de ce type, au relâchement de patins magnétiques de freinage par exemple d'un train, ce qui permet de vérifier leur bon fonctionnement.

15 Ces différentes informations sont alors stockées dans les moyens de stockage d'informations 16 (Fig.1), pour assurer la conservation et la traçabilité de ces essais, et peuvent également être présentés visuellement à un opérateur par exemple sur les moyens d'interface 17 et éventuellement imprimés grâce à l'imprimante 18.

20 Il va de soi bien entendu que d'autres modes de réalisation encore d'un tel système peuvent être envisagés.

REVENDICATIONS

1. Système de détermination automatique de caractéristiques de freinage d'urgence d'un véhicule de transport en commun, notamment ferroviaire, comportant des moyens (1) de mesure de la vitesse du véhicule, des moyens (2) de mesure de la distance parcourue par celui-ci, et des moyens (3) de déclenchement d'un freinage d'urgence du véhicule pour actionner des moyens de freinage (4) de celui-ci, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (5) de détection de l'activation des moyens (3) de déclenchement du freinage d'urgence du véhicule et des moyens (5) de détection de l'arrêt du véhicule, adaptés pour activer/désactiver le fonctionnement de moyens (9) d'acquisition des informations de vitesse et de distance parcourue par le véhicule pendant la période de temps s'écoulant entre l'activation des moyens de déclenchement du freinage d'urgence et l'arrêt du véhicule, et des moyens d'analyse (9) de ces informations pour délivrer au moins une information de distance parcourue par le véhicule pendant cette période et une information de temps de réponse (te) des moyens de freinage (4) du véhicule, consécutivement à l'activation des moyens (3) de déclenchement du freinage d'urgence.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour délivrer en outre une information de décélération instantanée du véhicule pendant cette période de temps.

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour délivrer la ou chaque caractéristique de freinage en temps réel.

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour délivrer la ou chaque caractéristique en temps différé.

5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) comportent des moyens de correction de l'information de distance parcourue par le véhicule déterminée à partir des informations délivrées par les moyens d'acquisition, pour tenir compte du temps de réaction de ces moyens d'acquisition.

6. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) comprennent des moyens de lissage de l'information de décélération du véhicule.

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de lissage comprennent des moyens de filtrage à fenêtre temporelle glissante.

8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) comprennent des moyens de calcul de l'information de temps de réponse des moyens de freinage (4) selon la relation $t_e = t_r + t_t/2$ où t_e représente le temps de réponse, t_r représente le temps écoulé entre le début du freinage jusqu'à ce que la décélération du véhicule atteigne 10% de la valeur de décélération en régime établi et t_t représente le temps écoulé depuis le début du freinage jusqu'à ce que la décélération du véhicule atteigne 90% de la valeur de la décélération en régime établi.

9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) comprennent des moyens de comparaison de la ou chaque caractéristique de freinage délivrée à des données correspondantes prédéterminées pour des conditions de test prédéterminées, un type de véhicule prédéterminé, et une configuration de terrain de test prédéterminée, ces données étant stockées dans des moyens de mémorisation (19) associés aux moyens d'analyse (9).

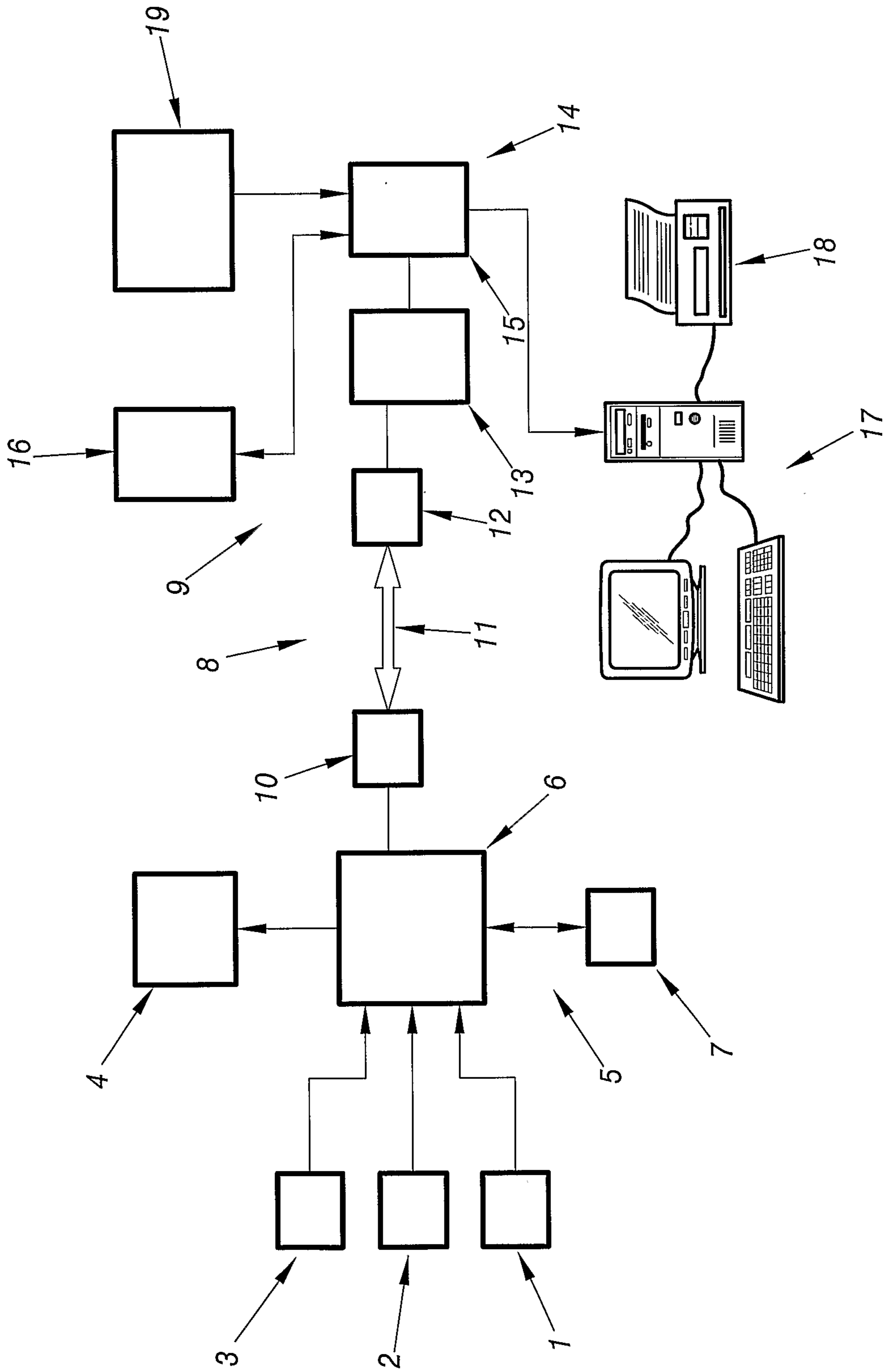


FIG.1

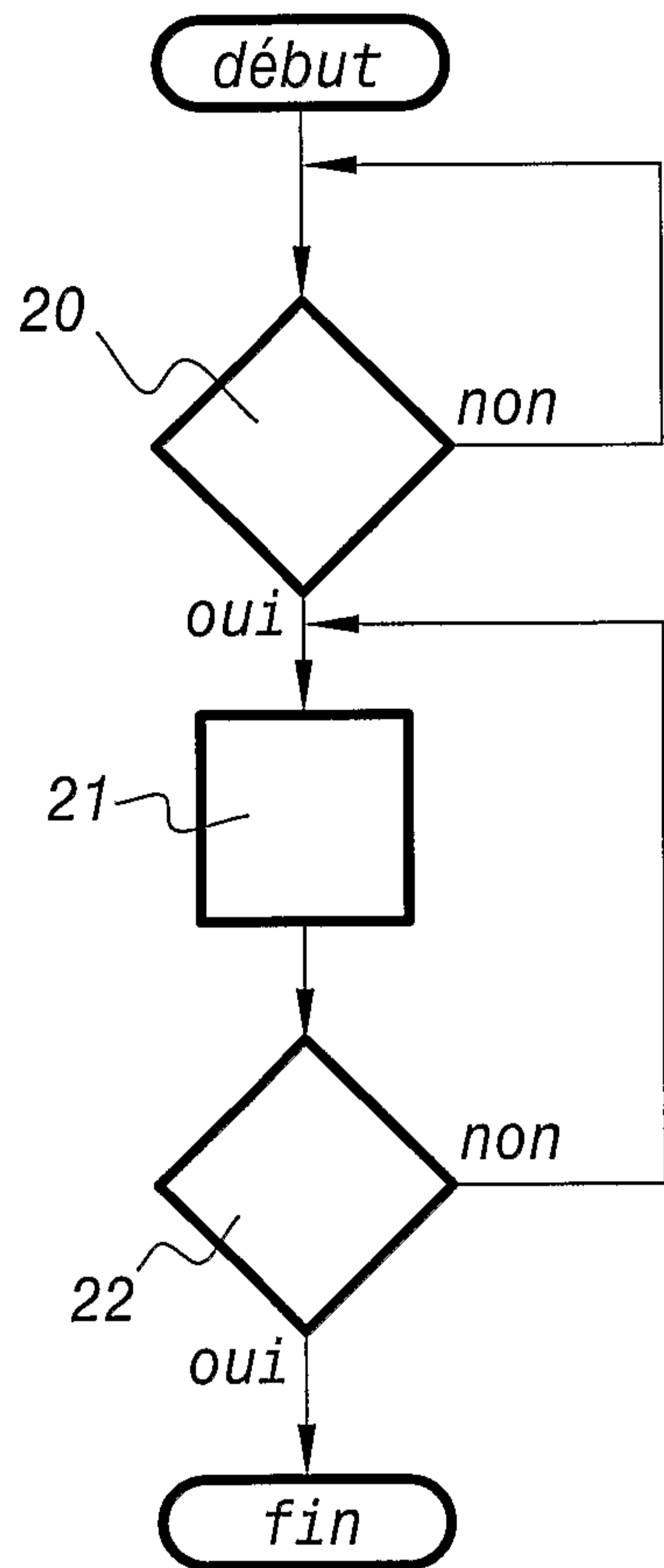


FIG.2

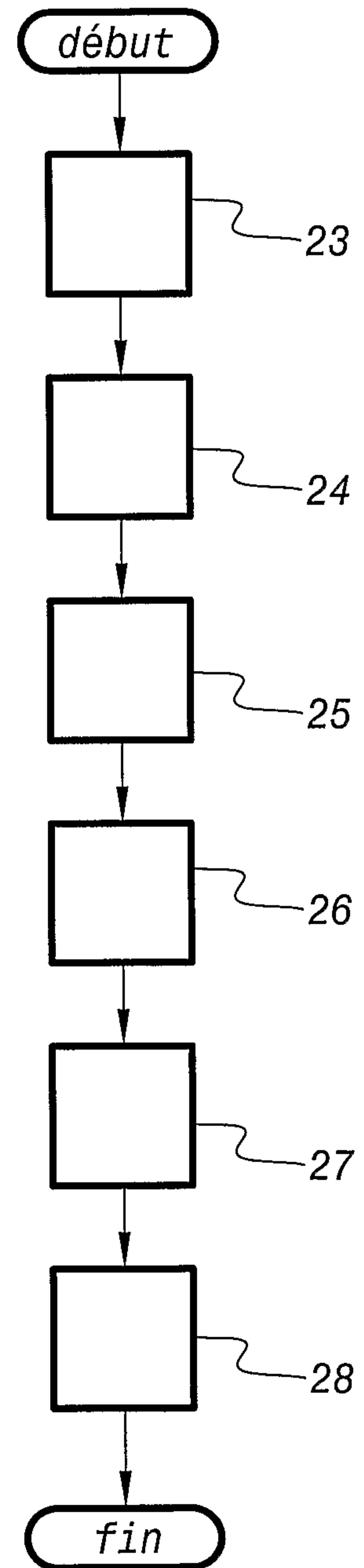


FIG.3

3/4

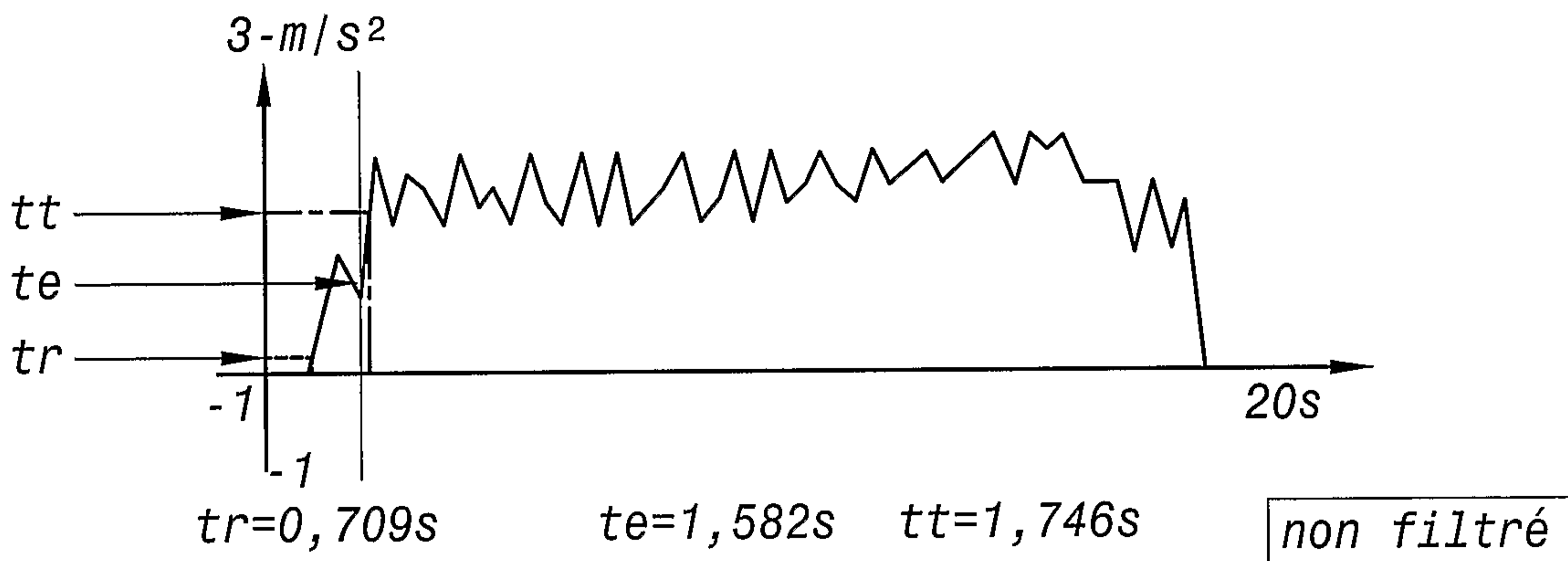
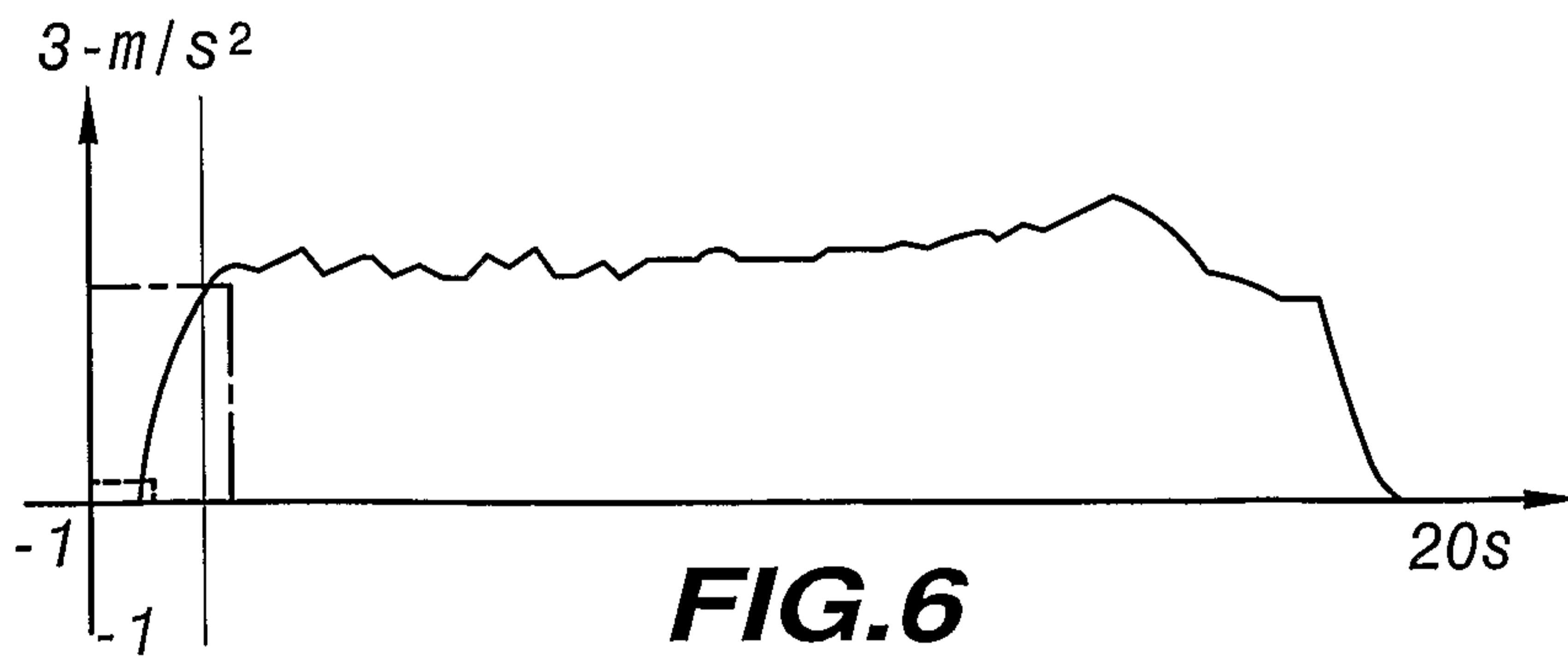
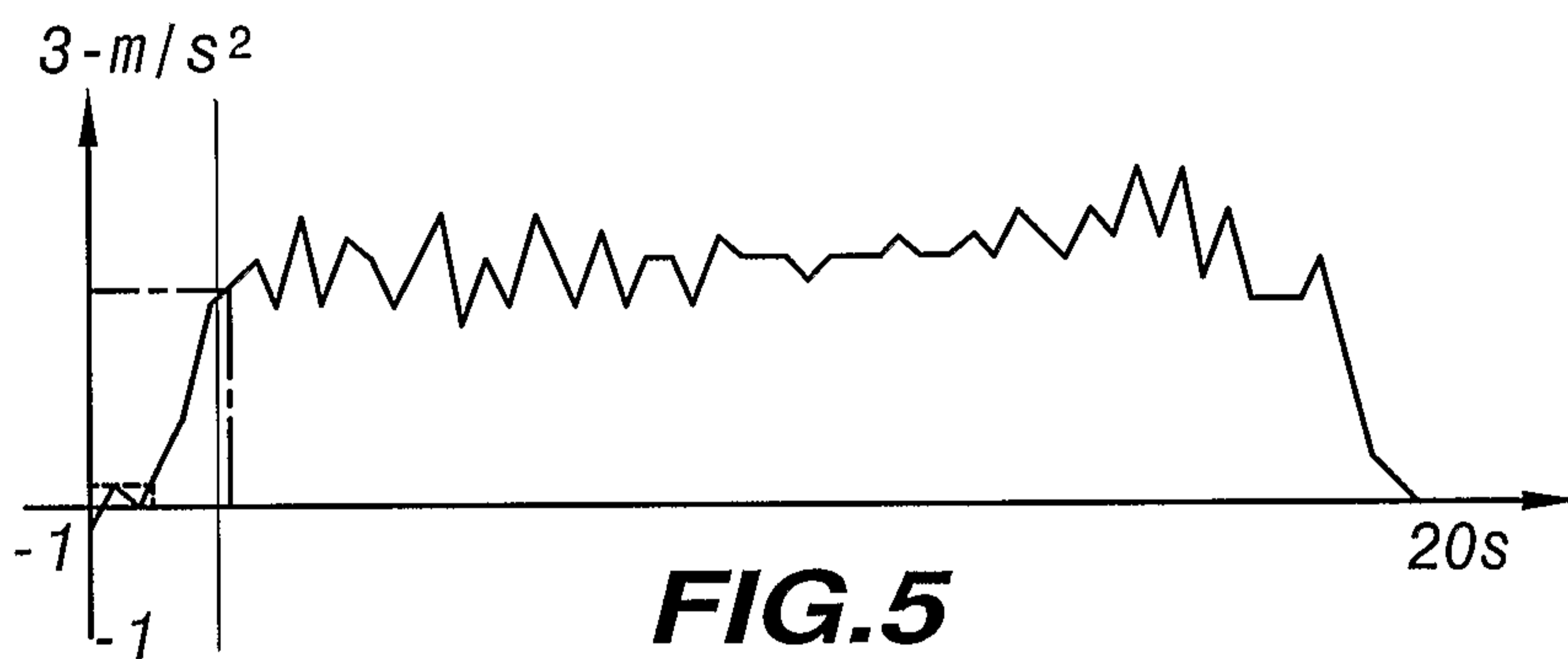


FIG.4



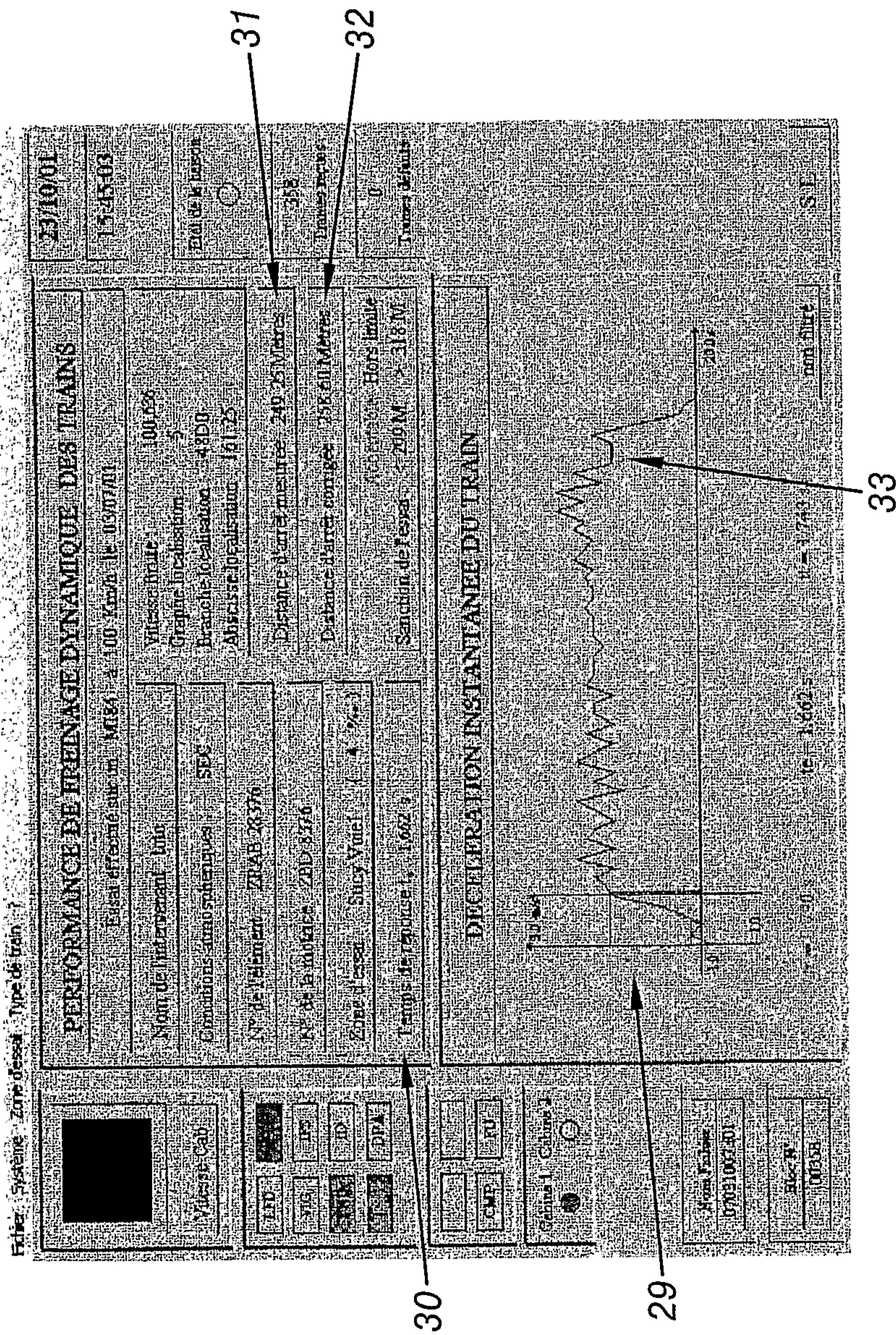


FIG.7

