

22 Date de dépôt : 17.06.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.12.10 Bulletin 10/51.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : FRANCE MANCHE Société anonyme
— FR.

72 Inventeur(s) : BOUTHORS BRUNO, HOCHART PASCAL, LEVERT FRANCOIS, MAQUAIRE CHRISTIAN, MASSY VINCENT et PONCET SERGE.

73 Titulaire(s) : FRANCE MANCHE Société anonyme.

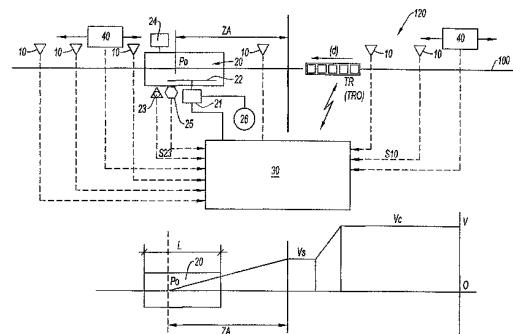
74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 INSTALLATION DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE DE TRAIN DANS UN TUNNEL FERROVIAIRE DE GRANDE LONGUEUR ET PROCEDE DE MISE EN OEUVRE.

57 Installation comprenant des détecteurs d'incendie (10) fixes, le long de la voie (100) et des stations fixes d'extinction (20), installées dans le tunnel. Chaque station est équipée de dispositifs de pulvérisation (22) commandés individuellement et de détecteurs d'incendie (23). La station (20) est précédée d'une zone d'arrêt de train (ZA) dans laquelle le train (TRO) est ralenti de sa vitesse de sauvegarde à sa vitesse nulle.

Une centrale de commande (30) gère le fonctionnement de l'installation et commande notamment la réduction de la vitesse de circulation du train (TRO) sur lequel les détecteurs (10) ont détecté un incident (flammes, fumées, CO₂).

La vitesse réduite (vitesse de sauvegarde (Vs)) permet au train TR de circuler aussi rapidement que possible tout en atténuant la progression du feu.



Domaine de l'invention

La présente invention concerne une installation de lutte contre un incendie de train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur, notamment d'un train tel qu'une navette transportant des véhicules et notamment des poids lourds.

Etat de la technique

Il existe différents moyens de lutte contre un incendie de train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur. Ces moyens consistent en général à gérer la circulation des trains en aval et en amont du train incendié et accéder au train incendié en passant soit par le tunnel ferroviaire, soit en complément par le tunnel de service. Mais ces moyens de lutte contre l'incendie sont des moyens traditionnels ayant pour principal inconvénient de nécessiter un temps de mise en œuvre très long, par exemple de l'ordre d'une heure dans le cas d'un tunnel ferroviaire de grande longueur, ce qui permet au feu d'atteindre toute sa puissance et de provoquer des dommages importants non seulement sur le train mais également des dommages considérables dans l'infrastructure du tunnel.

De tels dommages sont d'autant plus graves que leur réparation est longue et délicate à cause des conditions d'accès au chantier de réparation et des conséquences liées à la neutralisation partielle ou totale du tunnel.

De tels problèmes d'incendie se posent surtout dans le cas de tunnels ferroviaires de grande longueur c'est-à-dire dont la longueur ne permet pas à un train, objet d'un début d'incendie, de continuer à circuler pour espérer atteindre la sortie du tunnel pour permettre alors l'extinction du feu.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer des moyens permettant de réduire considérablement le temps d'intervention sur un incendie dans un train, notamment une navette chargée de véhicules tels que des poids lourds, dans un tunnel ferroviaire de grande longueur, et de maîtriser très rapidement le feu pour limiter à la fois les dommages au train et à l'infrastructure.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention concerne une installation du type défini ci-dessus caractérisée en ce qu'elle comprend

A- un ensemble de détecteurs d'incendie, fixes, installés le long de la voie et un ensemble de détecteurs embarqués dans les trains,

- B- au moins une station fixe d'extinction,
installée dans le tunnel sur une longueur au moins égale à celle d'un
train et comprenant un équipement d'extinction formé de dispositifs de
pulvérisation d'un liquide extincteur, ces dispositifs étant commandés
individuellement et répartis sur la longueur de la station d'extinction,
5 et
un ensemble de détecteurs d'incendie installés le long de la station
pour détecter un foyer sur un train et le régulé,
- C- une zone d'arrêt de train, en amont de la station d'extinction et dans
10 laquelle le train détecté, passe à sa vitesse nulle pour être arrêté dans
une position précise dans la station d'extinction,
- D- une centrale de commande,
reliée aux détecteurs fixes, aux détecteurs embarqués dans les trains et
aux détecteurs de la station d'extinction pour recevoir les signaux
15 d'incident (incendie, fumée) des détecteurs fixes, des détecteurs embar-
qués et des détecteurs de station pour
- contrôler l'information d'incendie par la mise en relation des si-
gnaux reçus,
 - déclencher la réduction de vitesse du train, de sa vitesse de croisière
20 à une vitesse réduite de sauvegarde,
 - commander la phase d'arrêt du train à son entrée dans la zone
d'arrêt pour arrêter le train dans la position définie dans la station
d'extinction,
 - détecter la position du foyer sur le train en feu et déclencher les
25 dispositifs de pulvérisation de liquide extincteur entourant la partie
du foyer dans la station d'extinction.

L'installation selon l'invention qui comporte une et en géné-
ral au moins deux stations d'extinction dans la mesure où le tunnel de
grande longueur se compose d'un tube pour la circulation des trains dans
30 une direction et un tube pour la circulation des trains dans l'autre direc-
tion et que de ce fait, les installations sont avantageusement couplées
pour les deux tunnels puisque leur longueur est sensiblement la même.

L'installation permet de lutter très rapidement, en l'espace
de quelques minutes contre un début d'incendie, voire un incendie déjà
35 déclenché, tout en évitant que l'incendie ne se développe dans sa phase
initiale après sa détection et cela grâce à la conduite du train à la vitesse
de sauvegarde puis en bénéficiant de conditions exceptionnelles pour ré-
duire l'incendie grâce à un brouillard de liquide extincteur à haute pres-

sion et notamment un brouillard d'eau. Ce brouillard est avantageusement limité et concentré sur la zone concernée par l'incendie pour éviter des destructions trop importantes et surtout pour pouvoir cerner plus facilement l'incendie et en arriver à bout très rapidement. Cette intervention très localisée sur un foyer lui-même localisé car bloqué par le mode de circulation du train jusqu'à la station d'extinction, permet une lutte efficace contre l'incendie tout en consommant des quantités d'eau compatibles avec la situation très particulière du poste d'extinction dans un tunnel de grande longueur, à des endroits où l'on dispose de réserves d'eau relativement limitées ou dont l'alimentation en eau est assurée par des débits relativement limités. Enfin, la réduction des quantités d'eau utilisée évite des dommages secondaires et souvent importants à l'endroit où se fait l'intervention.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la centrale de commande agit sur le système de ventilation pour gérer le flux d'air en amont et en aval du train détecté.

La gestion du flux d'air traversant le tunnel en amont et en aval du train dans lequel un foyer a été détecté permet de réduire la vitesse de développement et de propagation de l'incendie sur le train en circulation et dans la station d'extinction.

Suivant une autre caractéristique, le liquide extingueur est de l'eau chargée, le cas échéant, d'un agent d'extinction, et qui est pulvérisée sous forme de brouillard sur les parties du train incendié, dans la station d'extinction, notamment sous la forme d'un rideau de brouillard sur le train dans la station d'extinction, en amont et en aval de la position détectée du foyer.

Suivant une autre caractéristique, la station d'extinction est équipée de plusieurs rampes de pulvérisation de liquide extingueur, chaque rampe appartenant à un dispositif d'extinction, commandé séparément pour ne pulvériser du liquide extingueur que sur le foyer.

Ainsi, la réalisation des dispositifs d'extinction sous la forme de rampe permet de traiter séparément une certaine longueur du train tout en facilitant la commande séparée des différentes longueurs de rampe pour cerner le foyer le plus efficacement possible.

Suivant une autre caractéristique, la station d'extinction est équipée d'un système de localisation de l'incendie, composé de détecteurs et de caméras, assurant la détection de la position du foyer dans le train et donnant une image du foyer par caméra, notamment infrarouge.

Bien que la détection de la localisation du foyer puisse se faire à la volée sur le train passant dans le tunnel et que cette information puisse être transmise à la centrale de commande pour agir ensuite sur les moyens d'extinction équipant la station d'extinction dans laquelle s'arrêtera le train dans une position relativement précise, il est préférable de relocaliser le foyer directement dans la station d'extinction et de commander les moyens d'extinction en fonction de cette nouvelle localisation précise.

Suivant une autre caractéristique, le tunnel se compose de deux tubes de circulation des trains dans un sens et dans l'autre et chacun des deux tubes sont équipés sensiblement au même endroit d'une station d'extinction.

Suivant une autre caractéristique, l'installation comporte un poste de commande décentralisé, manuel, au voisinage d'une station d'extinction pour prendre en main directement la commande des systèmes d'extinction par une intervention manuelle.

L'invention concerne également un procédé de lutte contre un incendie de train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur, caractérisé en ce qu'on détecte les trains lors de leur passage devant des détecteurs d'incendie (flammes, fumées, CO₂) et, en cas de détection d'un incident sur un train, on contrôle le signal d'incident transmis, et on commande la circulation du train détecté pour le faire circuler à la vitesse de sauvegarde stabilisant le foyer et/ou freinant sa progression.

Selon ce procédé, il est particulièrement avantageux qu'après la mise en circulation du train à vitesse de sauvegarde,

- on commande l'arrêt du train dans une station d'extinction,
- on détecte la position du foyer dans la station d'extinction et
- on active les moyens d'extinction de la station d'extinction sur une longueur du train entourant le foyer ainsi localisé.

En résumé, grâce à la détection d'un foyer ou début de foyer ou signe annonçant l'amorce d'un foyer d'incendie sur un train, l'invention permet de gérer le fonctionnement du train pour éviter une propagation rapide du foyer dans le train permettant d'arriver jusqu'à une station d'extinction intégrée dans le tunnel pour traiter très rapidement après la détection de l'incendie, le feu dans cette station d'extinction évitant tout risque d'incendie de l'ensemble du train et aussi des dommages considérables qui seraient occasionnés à l'infrastructure du tunnel.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement une installation selon l'invention de lutte contre l'incendie d'un train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur,
- la figure 2 est une vue en plan schématique d'un segment de tunnel équipé d'une installation selon l'invention,
- la figure 3 est une vue schématique d'un segment de tunnel comme celui de la figure 2 montrant la mise en œuvre de l'installation de lutte contre l'incendie,
- la figure 4 est une vue en plan schématique d'un segment de tunnel à deux tubes de circulation et d'un tunnel de service équipés de quatre stations d'extinction d'une installation de lutte contre l'incendie selon l'invention.

Description de modes de réalisation de l'invention

Selon la figure 1, l'invention concerne une installation de lutte contre un incendie de train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur, notamment d'un train tel qu'une navette de transport de poids-lourds. Le tunnel ferroviaire est représenté par sa voie 100 sur laquelle les trains TR ou navettes circulent dans un certain sens (flèche d). Un tel tunnel 100 est généralement composé de deux tubes 100A, 100B, un par voie de circulation dans le sens aller et l'autre dans le sens retour. Ces tubes sont généralement combinés à un tunnel de service 100C par lequel passent les conduites de fluide et l'alimentation électrique ainsi que le personnel d'entretien et le cas échéant des véhicules de service.

Le tunnel de service 100C est généralement situé entre les deux tubes de circulation 100A, 100B et il communique avec ceux-ci par des passages d'accès 110 et des forages 110a. Les passages 110 permettent à la fois l'accès aux tubes pour les travaux d'entretien et servant aussi de sortie de secours pour l'évacuation des passagers d'un train arrêté, vers la zone sécurisée constituée par le tunnel de service ou des zones protégées auxquelles le tunnel de service donne accès. Les passages d'accès 110 sont normalement fermés pour isoler chacun des tubes. Un tel exemple de réalisation est représenté à la figure 2.

Selon la présentation générale de l'invention (figure 1), chaque tube 100 selon sa longueur, est muni au moins d'une installation 120 de lutte contre un incendie de train ou d'une partie de train; ces installa-

tions 120 sont réparties sur le tracé de chaque tube 100, 100A, 100B en fonction de considérations de sécurité, de façon qu'un train TR0 sur lequel un incident a été détecté, puisse atteindre la partie active 20 de l'installation dans laquelle se fait le traitement de l'incident (extinction). Si, à cause
5 d'une distance d'arrêt trop courte, le train TR0 détecté ne peut s'arrêter dans la première partie active 20 qu'il rencontre, il est conduit selon la procédure décrite ultérieurement, vers la partie active 20 suivante de l'installation. La circulation du train TR0 sur lequel un incident a été détecté se fait en respectant les impératifs de sécurité tout en se faisant à
10 une vitesse de circulation réduite, appelée selon l'invention vitesse de sauvegarde V_s qui freine le développement du foyer. Ce n'est qu'à l'approche de la partie active 20 de l'installation, dans la zone d'arrêt ZA que le train TR0 passe en dessous de cette vitesse de sauvegarde V_s pour s'arrêter.

15 L'installation 120 se compose globalement d'équipements placés tout le long du tunnel 100 (c'est-à-dire de chacun des tubes 100A, 100B), d'équipements embarqués dans les trains TR et de parties actives 20 réparties de manière espacée dans le tunnel ; l'ensemble est géré par une commande centrale 30 et, le cas échéant, des commandes décentralisées associées à chaque partie active 20 ou groupe de parties actives et susceptibles de prendre la main la commande locale en
20 remplacement de la commande centrale 30.

La commande centrale 30, en général à l'extérieur du tunnel est combinée à au moins une partie active 20, en général l'ensemble
25 des parties actives 20 d'un tube 100A ou 100B ou, plus généralement encore, à l'ensemble des tubes, c'est-à-dire au tunnel 100.

De façon plus détaillée, selon la figure 1, l'installation se compose d'un ensemble de détecteurs fixes 10 répartis le long de la voie et dont la position individuelle est connue, ainsi que d'une partie active
30 constituée par une station d'extinction 20 précédée en amont d'une zone d'arrêt ZA selon le sens de circulation des trains (flèche d). Un train TR est représenté comme circulant sur la voie dans la direction de la flèche (d).

Le tunnel 100 est équipé de systèmes de ventilation 40 faisant partie de l'installation 120 et commandé pour gérer la circulation
35 d'air dans le tunnel afin de ne pas attiser le feu tout en permettant le fonctionnement du tunnel.

La station d'extinction 20 est une zone de tunnel dont la longueur (L) est au moins égale à celle d'un train TR ou à la longueur

maximale des trains ou des navettes circulant dans le tunnel 100, augmentée de distances de sécurité. La station 20 a un point de repère P0 matérialisé ou non auquel le train TR0 doit s'arrêter en cas d'incident. La station 20 est munie d'une installation d'extinction 21 formée de dispositifs d'extinction 22a, b, c tels que des rampes de pulvérisation à haute pression de liquide extincteur, par exemple d'eau chargée ou non d'un agent chimique et produisant un brouillard sous la forme d'un nuage ou d'un rideau. L'installation d'extinction 21 est également équipée sur toute sa longueur, de détecteurs 23 permettant de localiser de manière précise l'emplacement du foyer sur le train et permettre aux dispositifs d'extinction 21a, b, c d'être commandés indépendamment de manière à traiter, de préférence seulement la partie incendiée du train.

L'installation 120 est équipée d'une centrale de commande 30 commune à plusieurs stations d'extinction 20. La centrale 30 est reliée aux détecteurs fixes 10, aux détecteurs embarqués dans les trains TR et aux détecteurs 23 des stations d'extinction 20 pour recevoir les signaux d'incident S10, S23 émis par les détecteurs, les comparer entre eux et à des seuils de référence ou des modèles pour contrôler la plausibilité d'un incendie ou début d'incendie et commander la circulation des trains en amont et en aval du train détecté TR0 objet d'un incendie et aussi pour commander le train détecté TR0 pour prendre les contremesures d'extinction.

La commande 30 est reliée à l'installation d'extinction 21 pour commander d'abord la préparation de la station 20 avant même l'arrivée du train, pour que la station d'extinction commence l'opération d'extinction dès que le train y est arrêté.

La commande de contrôle 30 gère l'ensemble de la marche du train TR0 incendié en commandant directement ou par l'intermédiaire de son conducteur, sa vitesse de circulation V_c en ralentissant le train à la vitesse de sauvegarde V_s . Cette vitesse V_s est fixée à un niveau tel que le feu ne puisse se développer et se propager que lentement, pour que le train puisse atteindre la prochaine station d'extinction 20.

La vitesse de sauvegarde V_s est une vitesse limite inférieure en dessous de laquelle le train TR0 ne doit pas circuler pour ne pas favoriser le développement du foyer. Au-dessus de cette vitesse de sauvegarde V_s , le foyer risque d'être attisé par le vent de circulation. Il en est de même en dessous de cette vitesse de sauvegarde. la vitesse de sauvegarde est obtenue par des essais ou par modélisation.

Le parcours à la vitesse de sauvegarde V_s se poursuit avant l'entrée dans la station d'extinction 20 et l'arrêt du train se fait par une phase de décélération sur la zone d'arrêt, pour passer de la vitesse de sauvegarde V_s à la vitesse nulle, c'est-à-dire à l'arrêt. La gestion de la circulation du train tient également compte des vitesses imposées normalement sur le trajet. Bien que la zone d'arrêt ZA soit située en amont de la station d'extinction 20, elle s'étend en pratique jusqu'au point d'arrêt P0 du train dans la station 20.

La station d'extinction 20 est aussi équipée d'une commande locale 24 permettant de remplacer la commande centrale 30 en cas d'incident ou pour gérer directement les opérations d'extinction sur place, par exemple lors d'une intervention de pompiers.

L'état du train TR0 dans la station d'extinction 20 est contrôlée en plus des détecteurs 23, par des caméras 25, notamment des caméras infrarouge transmettant les images à la commande centrale 30 et/ou à la commande locale 21 directement ou par la commande centrale 30.

Les détecteurs 10 équipant la voie sont des détecteurs de flammes, de fumées ou de gaz carbonique CO_2 . Il en est de même des détecteurs 23 équipant les stations d'extinction 20.

Les liaisons de transmission d'informations entre les détecteurs fixes 10 de la voie et ceux 23 de la station d'extinction 20 se font par des câbles et notamment un bus de type CAN. La liaison entre la commande centrale 30 et les trains TR se fait par radio.

L'alimentation en liquide extincteur de l'installation d'extinction 21 est assurée par un système d'alimentation 26 constitué de réservoirs, de pompes et de branchements sur un réseau de distribution d'eau. Ces moyens sont figurés schématiquement par un cercle.

En regard du schéma très simplifié de l'installation 120, la figure 1 montre dans sa partie inférieure, le profil de vitesse d'un train TR0, en amont d'une station d'extinction 20 ; après détection d'un incident à bord (flammes, fumées, CO_2) la courbe montre le passage à la vitesse de sauvegarde V_s à partir de la vitesse de croisière V_c , puis après un parcours à la vitesse de sauvegarde V_s et arrivée dans la zone d'arrêt ZA puis réduction de la vitesse jusqu'à l'arrêt dans la station d'extinction 20.

La figure 2 qui a été partiellement décrite ci-dessus, représente une partie d'un tunnel 100 composé de deux tubes 100A, 100B

pour la circulation en sens inverse et un tunnel de service 100C intermédiaire.

La figure 2 montre également les intervalles 100D, 100E entre ces trois parties du tunnel. Ces intervalles sont reliés par des passages d'accès 110 qui sont soit des passages de communication que le personnel peut emprunter soit des forages pour la traversée des voutes de tubes et le passage des conduites 221a, b, c reliées aux rampes de pulvérisation 22a, b, c.

Ces forages sont réalisés dans les tunnels existants selon les techniques du génie civil.

L'exemple d'installation représenté à la figure 2 est intéressant car elle montre la combinaison de deux stations d'extinction 20, 20' sous forme d'un ensemble jumelé situé au même endroit (point kilométrique) dans le tunnel ce qui permet de simplifier l'alimentation en liquide extincteur 26 par des moyens communs tels que le branchement 260 sur un réseau de distribution d'eau, des pompes d'alimentation 261, une conduite collectrice 262 reliée par des électrovannes 263 aux conduites 221a, b, c elles-mêmes reliées aux rampes 22a, b, c.

Les stations 20, 20' sont également équipées comme déjà décrit, de détecteurs 23 et de caméras 25 répartis sur la longueur L de la station.

Le schéma de la figure 3 montre un exemple de train TR0 dans lequel un incendie a été détecté et qui se trouve maintenant dans la station d'extinction 20. Le détecteur 23 a localisé précisément le foyer qui s'est déclaré dans la locomotive. La commande centrale a alors déclenché les rampes 22e et 22c de part et d'autre du foyer et la rampe 22d en regard du foyer de manière à confiner le feu sur une longueur de voie, réduite.

La figure 4 montre un exemple pratique d'une installation du type de celle de la figure 2, dont le tunnel 100 se compose de deux tubes 100A, 100B et d'un tunnel de service 100C.

Les tunnels de circulation 100A, 100B sont reliés par des jonctions 100F, 100G permettant de faire passer les trains d'un tube à l'autre pour neutraliser un segment de tube pour des travaux ou autres raisons.

Les deux tubes 100A, 100B sont équipés chacun de deux stations 20 sur le segment de voie qui représente une dizaine ou une quinzaine de kilomètres.

Les tubes 100A, 100B et le tunnel de service 100C sont reliés par des passage 110.

Les stations d'extinction 20 ont la structure de celle décrite ci-dessus et les détecteurs installés dans les tubes le long des voies ne
5 sont pas représentés.

Cette figure 4 donne également des indications dimensionnelles en mètres.

Les autres moyens ne sont pas non plus représentés dans cet exemple général.

N O M E N C L A T U R E

	10	détecteurs fixes
	20	station fixe d'extinction
5	21	installation d'extinction
	22a, b, c	dispositifs de pulvérisation / rampes
	23	détecteurs d'incendie
	24	poste de commande
	25	caméras
10	30	commande centrale
	40	système de ventilation
	100	tunnel ou voie
	100A, 100B	tubes de circulation
15	100C	tunnel de service
	100D, 100E	intervalles
	100F, 100G	jonctions des voies
	110	passage d'accès
	110a	forage
20	120	installation d'extinction
	221a, b, c	passages des conduites
	TR	train
25	TR0	train détecté
	ZA	zone d'arrêt
	Vc	vitesse de croisière
	Vs	vitesse de sauvegarde
	d	sens de circulation des trains
30	P0	point de repère
	S10, S23	signaux d'incident
	L	longueur d'un train TR

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Installation de lutte contre un incendie de train dans un tunnel de grande longueur, caractérisée en ce qu'

5 elle comprend

A- un ensemble de détecteurs d'incendie (10), fixes, installés le long de la voie (100) et un ensemble de détecteurs embarqués dans les trains (TR),

B- au moins une station fixe d'extinction (20),

10 installée dans le tunnel sur une longueur (L) au moins égale à celle d'un train (TRO) et comprenant un équipement d'extinction (21) avec des dispositifs de pulvérisation (22) d'un liquide extincteur, ces dispositifs (22) étant commandés individuellement et répartis sur la longueur de la station d'extinction (20), et

15 un ensemble de détecteurs d'incendie (23) installés le long de la station (20) pour détecter la position du foyer sur un train,

C- une zone d'arrêt de train (ZA), en amont de la station d'extinction (20) et dans laquelle le train détecté (TRO), est décéléré jusqu'à sa vitesse nulle pour être arrêté dans une position précise (P0) dans la station d'extinction (20),

20

D- une centrale de commande (30),

reliée aux détecteurs fixes (10), aux détecteurs embarqués dans les trains (TR) et aux détecteurs (23) de la station d'extinction (20) pour recevoir les signaux d'incident (S10, S23) (incendie, fumée) des détecteurs fixes (10), des détecteurs embarqués et des détecteurs (23) de station pour

25

- contrôler l'information d'incendie par la mise en relation des signaux reçus (S10, S23),

30

- déclencher la réduction de vitesse du train, de sa vitesse de croisière (Vc) à une vitesse réduite de sauvegarde (Vs),

- commander la phase d'arrêt du train à son entrée dans la zone d'arrêt (ZA) pour arrêter le train (TRO) dans la position définie (P0) dans la station d'extinction (20),

35

- détecter la position du foyer sur le train (TRO) et déclencher les dispositifs de pulvérisation (21) de liquide extincteur entourant la partie du foyer dans la station d'extinction (20).

2°) Installation selon la revendication 1, dans le cas d'un tunnel équipé d'un système de ventilation, caractérisée en ce que la centrale de commande (30) agit sur le système de ventilation (40) pour
5 gérer le flux d'air en amont et en aval du train détecté (TR0).

3°) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le liquide extincteur est de l'eau chargée, le cas échéant, d'un agent
10 d'extinction, et qui est pulvérisée sous forme de brouillard sur les parties du train incendié, dans la station d'extinction, notamment sous la forme d'un rideau de brouillard sur le train dans la station d'extinction, en amont et en aval de la position détectée du foyer (20) .

15 4°) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la station d'extinction est équipée de plusieurs rampes de pulvérisation de liquide extincteur, chaque rampe appartenant à un dispositif d'extinction, commandé séparément pour ne pulvériser du liquide extincteur que sur le
20 foyer.

5°) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la station d'extinction (20) est équipée d'un système de localisation de
25 l'incendie, composé de détecteurs (23) et de caméras (25), assurant la détection de la position du foyer dans le train et donnant une image du foyer par caméra, notamment infrarouge.

6°) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que
30 le tunnel (100) se compose de deux tubes (100A, 100B) de circulation des trains dans un sens et dans l'autre et chacun des deux tubes est équipé sensiblement au même endroit d'une station d'extinction (20).

35 7) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'

elle comporte un poste de commande décentralisé(24), manuel, au voisinage d'une station d'extinction (20) pour prendre en main directement la commande des systèmes d'extinction par une intervention manuelle.

- 5 8°) Procédé de lutte contre un incendie de train dans un tunnel ferroviaire de grande longueur,
caractérisé en ce qu'
- on détecte les trains lors de leur passage devant des détecteurs d'incendie (flammes, fumées, CO₂),
 - 10 - en cas de détection d'un incident sur un train, on contrôle le signal d'incident transmis,
 - on commande la circulation du train détecté pour le faire circuler à la vitesse de sauvegarde stabilisant le foyer.
- 15 9°) Procédé selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'
- après la mise en circulation du train à vitesse de sauvegarde, on commande l'arrêt du train dans une station d'extinction,
 - on détecte la position du foyer dans la station d'extinction et
 - 20 - on active les moyens d'extinction de la station d'extinction sur une longueur du train entourant le foyer ainsi localisé.

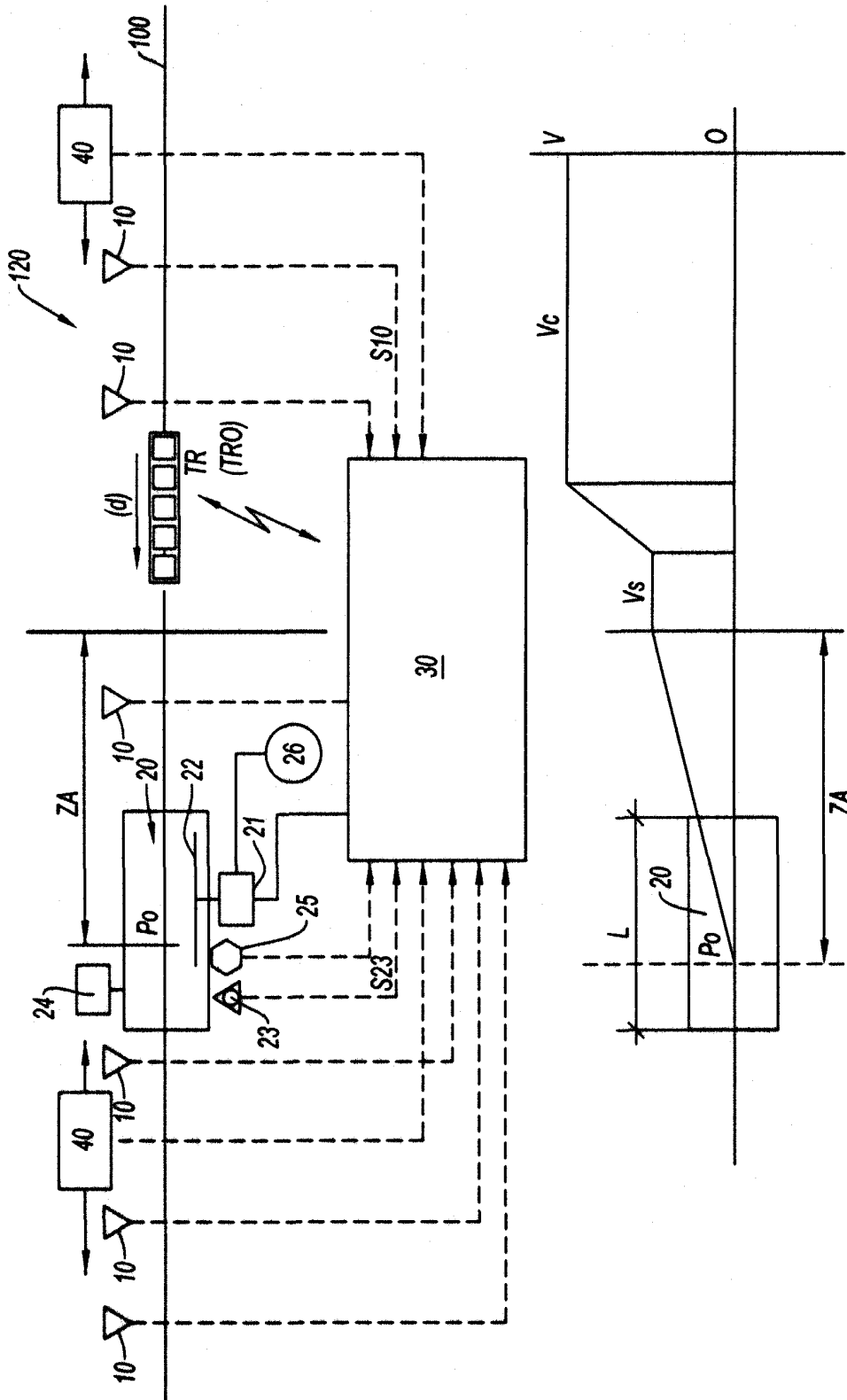


Fig. 1

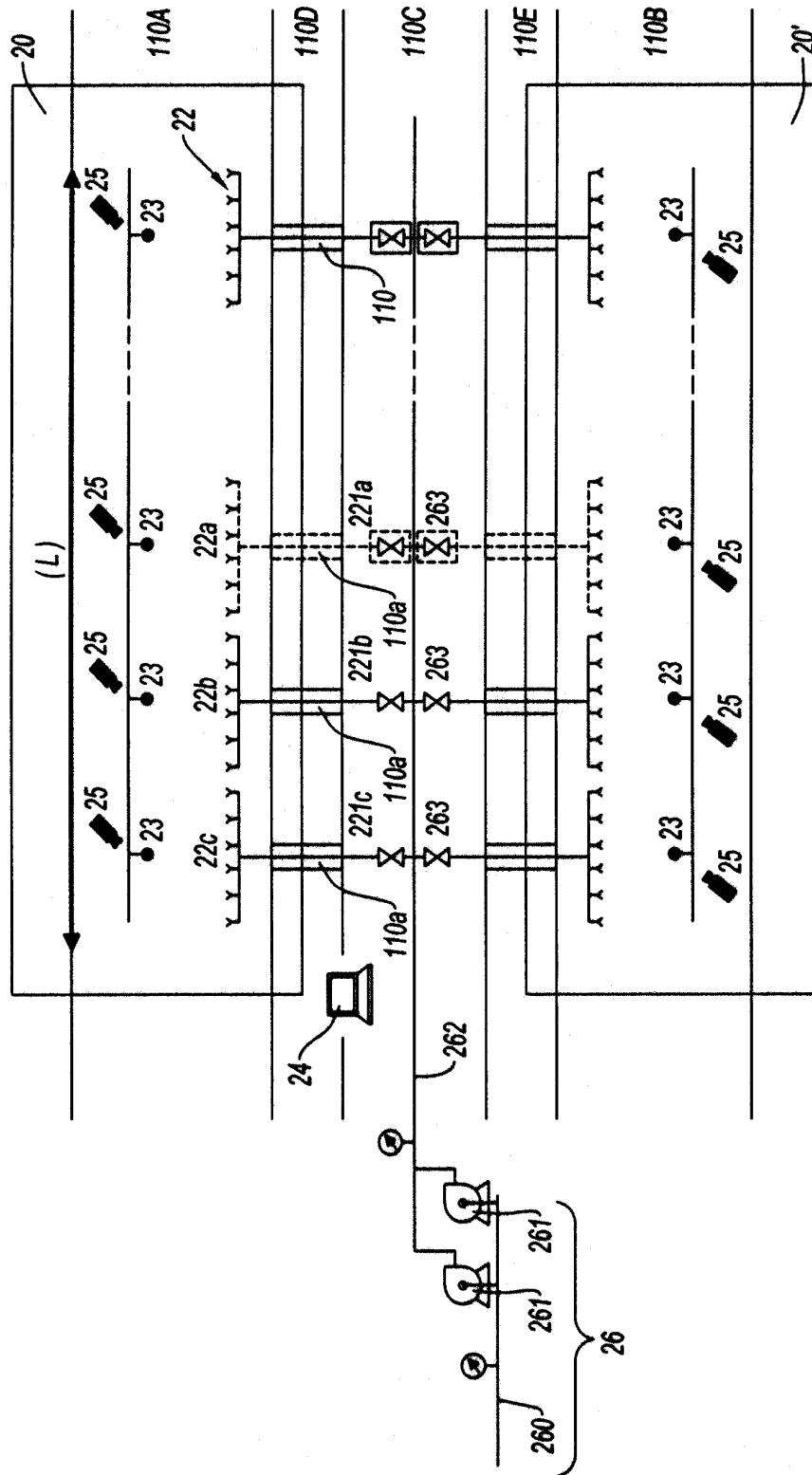


Fig. 2

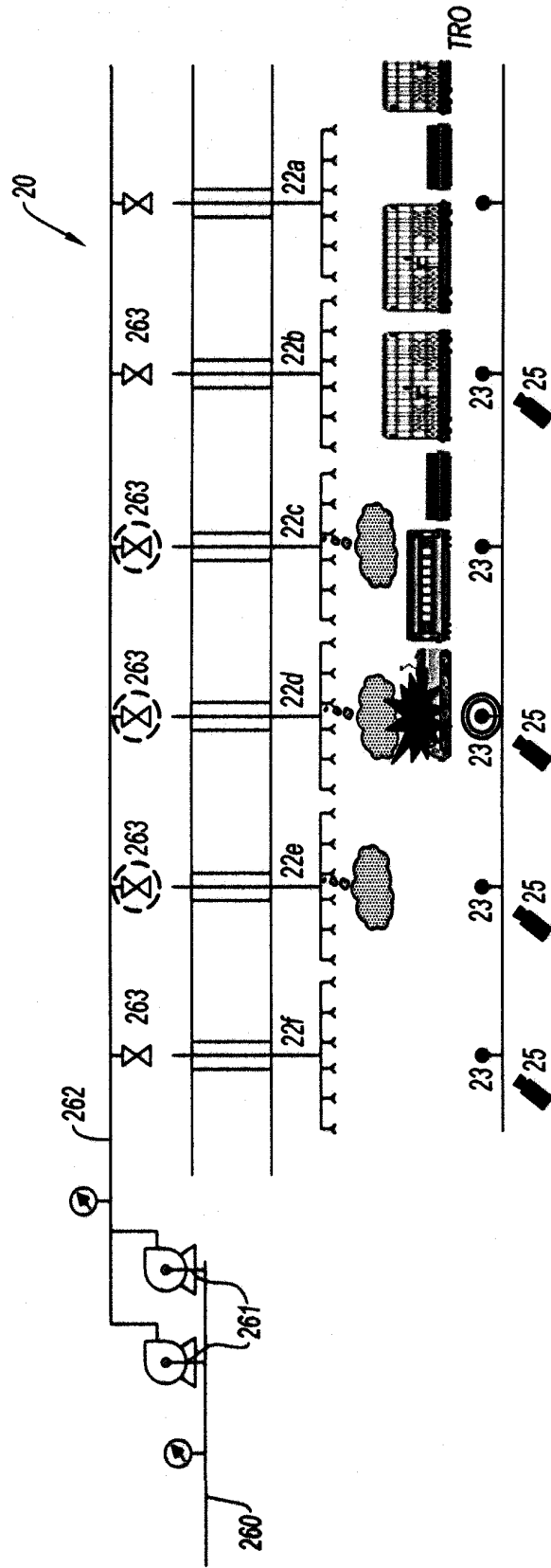


Fig. 3

