

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 740 418

②① N° d'enregistrement national : 95 13102

⑤① Int Cl⁶ : B 61 L 7/00, 1/06

①② DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 30.10.95.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.04.97 Bulletin 97/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT JEAN — FR.

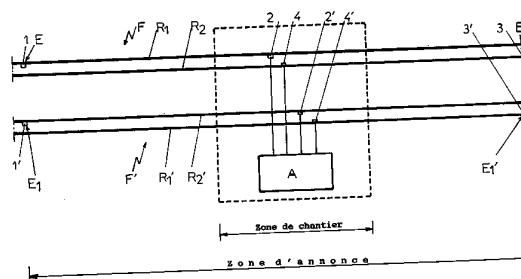
⑦② Inventeur(s) :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : MAREK.

⑤④ PROCÉDE ET INSTALLATION POUR LA TRANSMISSION D'INFORMATIONS DE SIGNALISATION FERROVIAIRE.

⑤⑦ Procédé de transmission d'informations de signalisation ferroviaire, par exemple pour la mise en oeuvre d'une installation de signalisation provisoire destinée à assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée, caractérisé en ce que les informations de signalisation sont transmises d'un dispositif d'émission (1) à un dispositif de réception (2) placé à distance, sous forme d'ondes mécaniques ou trains de vibrations utilisant l'un des rails (R1) de la voie ferrée (F) comme support de transport desdites informations de signalisation.



FR 2 740 418 - A1



Procédé et installation pour la transmission d'informations de signalisation ferroviaire.

La présente invention concerne un procédé et une installation pour transmettre des informations de signalisation ferroviaire en sécurité, en utilisant l'infrastructure disponible dans l'environnement d'une voie ferrée.

On utilise actuellement essentiellement quatre méthodes pour transmettre des informations de signalisation en sécurité dans le domaine du trafic ferroviaire, à savoir :

- transmission de l'information par le moyen de fils, à l'intérieur desquels une information électrique circule ;
- transmission de l'information par fibres optiques ;
- transmission de l'information par l'intermédiaire d'un fluide (pneumatique ou hydraulique) ;
- transmission de l'information en utilisant un support hertzien.

La mise en oeuvre des trois premières méthodes ci-dessus est longue et très onéreuse, car elle conduit à la mise en place d'un support spécifique de transport d'informations : fils, fibres optiques, circuits hydrauliques ou pneumatiques.

Par exemple, dans le cas d'une installation de signalisation provisoire destinée à assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée, il est nécessaire de délimiter une "zone de chantier" ayant une longueur de plusieurs centaines de mètres au centre d'une "zone d'annonce" dont les extrémités sont éloignées de ladite "zone de chantier" d'une distance de plusieurs kilomètres, généralement 2 à 3 km. Des détecteurs sont installés sur l'un des rails de la voie, aux extrémités de la "zone d'annonce" et reliés à une centrale d'alarme disposée dans la "zone de chantier" au moyen de câbles électriques ou autres (FR-A-2.233.557). On comprend qu'il est ainsi nécessaire, préalablement à l'ouverture d'un chantier, de transporter des grandes longueurs de câble électrique sur le site et de mettre ensuite ces câbles en

place, ce qui peut nécessiter plusieurs journées de travail et implique l'utilisation de fournitures (câbles) coûteuses dont le poids et le volume exigent l'emploi de matériels lourds de transport et d'installation. Par ailleurs, ces
5 fournitures sont très exposées au vol ou au vandalisme.

D'autre part, il existe de nombreux cas où les liaisons hertziennes sont difficiles à réaliser de façon sûre : tunnels, lignes à haute tension, caténaires des convois, reliefs accidentés, circulation, tranchées, végétation
10 importante, ainsi que l'encombrement de l'espace hertzien qui risque de provoquer des perturbations de liaison.

Par exemple, dans l'application à la sécurité des chantiers, lorsqu'un tunnel ou une tranchée profonde, ou une zone à densité de végétation importante est incluse dans la
15 zone d'annonce, la liaison hertzienne manque de fiabilité ; cette liaison n'est également pas sûre à proximité des lignes électriques haute tension.

Par ailleurs, lorsqu'il existe plus de quatre points d'entrée de la zone à surveiller, comme chacun des points
20 doit fonctionner sur son canal propre (pour éviter de "masquer" une annonce), les systèmes de réception hertzienne deviennent rapidement très compliqués et onéreux pour respecter les critères de sécurité, et l'on n'a pas l'assurance formelle que pendant la durée du chantier un
25 autre utilisateur des ondes hertziennes ne viendra pas occulter l'un des canaux hertziens pendant une annonce.

L'objet de la présente invention a notamment pour but de remédier aux inconvénients susmentionnés des méthodes de signalisation présentement mises en oeuvre dans certaines
30 situations du trafic ferroviaire.

Selon le procédé de l'invention, les informations de signalisation sont transmises d'un dispositif d'émission à un dispositif de réception placé à distance, sous forme d'ondes mécaniques ou trains de vibrations utilisant l'un
35 des rails de la voie ferrée comme support de transport desdites informations de signalisation.

Selon une autre disposition caractéristique du procédé et de l'installation de l'invention, un dispositif

d'émission d'informations de signalisation est installé sur un rail de la voie ferrée, en un point d'entrée déterminé de la zone d'annonce de cette dernière et les informations de signalisation émises par ce dispositif, en fonction de
5 l'état de ce point d'entrée (libre/occupé), sont transmises à un dispositif de réception installé sur ce rail, dans une zone d'exploitation située à distance dudit dispositif d'émission, sous forme d'ondes mécaniques ou trains de vibrations véhiculées par ledit rail utilisé comme support
10 de transmission, le dispositif de réception déclenchant, en fonction des informations reçues, le fonctionnement d'un dispositif d'exploitation également installé dans la zone d'exploitation, tel que, par exemple, une signalisation d'alarme, dans l'application à une installation de
15 signalisation provisoire destinée à assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée.

Selon une autre disposition caractéristique du procédé et de l'installation selon l'invention, on installe, au point d'entrée de la zone d'annonce, un dispositif de
20 détection apte à détecter le passage des véhicules et couplé à un dispositif transducteur émetteur d'ondes mécaniques, lequel est monté sur le rail de façon à générer des trains d'ondes mécaniques dans ledit rail en direction d'un transducteur récepteur d'ondes mécaniques installé sur ce
25 même rail, dans la zone d'exploitation, et commandant, en fonction des informations reçues, le déclenchement d'un dispositif d'exploitation.

Selon une autre disposition caractéristique du procédé et de l'installation de l'invention, un dispositif
30 d'émission d'informations de signalisation est disposé en un point d'entrée de zones d'annonce situées de part et d'autre de la zone d'exploitation, chacun sur un rail différent de la voie ferrée, et un dispositif de réception est installé sur chaque rail, dans ladite zone d'exploitation.

35 Un avantage important du procédé et de l'installation selon l'invention, notamment dans l'application avantageuse susmentionnée, réside dans le gain de temps réalisable lors

de la préparation et du démontage du chantier, par rapport aux méthodes et installations de signalisation par fils, ou par fibres optiques, ou par fluide (hydraulique ou pneumatique) si l'on considère, comme indiqué précédemment, que les zones d'annonces couvrent plusieurs kilomètres.

Un autre avantage du procédé et de l'installation selon l'invention est constitué par leur facilité de mise en oeuvre et par leur prix de revient réduit compte tenu du fait qu'ils ne nécessitent l'installation d'aucun moyen de transport spécifique des informations de signalisation et que l'appareillage nécessaire se présente sous un volume réduit facilement transportable et aisément maniable sans utilisation de matériels lourds.

En outre, les composants de l'installation ne sont pas d'un genre attirant les pilleurs de chantiers, parce que difficilement négociables.

Un autre avantage du procédé et de l'installation de l'invention réside dans leur haute fiabilité, comme cela est davantage souligné ci-après.

Selon une autre disposition caractéristique du procédé et de l'installation de l'invention, les dispositifs composants de ladite installation sont agencés et réglés pour fonctionner en logique négative, c'est-à-dire que le transducteur émetteur d'ondes mécaniques envoie en permanence des trains de vibrations dans le rail en direction du transducteur récepteur et le dispositif de détection couplé au transducteur émetteur interrompt cette émission de trains de vibrations lors de la détection du passage d'un véhicule, tandis que le transducteur récepteur commande le déclenchement du dispositif d'exploitation lorsque la réception des trains de vibrations émis par le transducteur émetteur se trouve interrompue.

Le traitement de l'information de passage d'un véhicule en "logique négative" depuis la détection jusqu'au dispositif d'exploitation (centrale d'alarme, par exemple), garantit le caractère de sécurité indispensable à toute installation de signalisation. Dans l'application à une installation de signalisation provisoire destinée à assurer

la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée sur un chantier d'entretien ou de réfection des installations ferroviaires, toute panne de l'installation entraînant l'interruption de l'envoi des trains de vibrations dans le rail provoquera le déclenchement de la centrale d'alarme et amènera l'évacuation du chantier, ce qui garantit la sécurité du système de surveillance.

Les buts, caractéristiques et avantages ci-dessus, et d'autres encore, ressortiront mieux de la description qui suit et du dessin annexé dont l'unique figure illustre, schématiquement, un exemple de mise en oeuvre du procédé et de l'installation de signalisation selon l'invention.

On se reporte audit dessin pour décrire un exemple intéressant de mise en oeuvre du procédé et de réalisation de l'installation de transmission d'informations de signalisation ferroviaire selon l'invention.

On se réfère plus spécialement, dans la suite du présent exposé, à une application de l'invention à une installation de signalisation provisoire pour assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée dans une "zone de chantier" de réfection ou d'entretien des installations ferroviaires. Dans cette application, le dispositif d'exploitation est donc constitué par une centrale d'alerte. On souligne, toutefois, que cette application très intéressante de l'invention, n'est nullement limitative, le procédé et l'installation revendiqués pouvant avantageusement être mis en oeuvre, pour déclencher le fonctionnement de différents dispositifs couramment utilisés dans le domaine du trafic ferroviaire, à l'approche d'un train ou véhicule similaire, tels que, par exemple, les barrières des passages à niveau.

Selon l'invention, un dispositif d'émission d'informations de signalisation 1 est installé sur un rail R1 de la voie ferrée F en un point d'entrée déterminé E d'une zone de ladite voie, appelée "zone d'annonce". Les informations de signalisation émises par ce dispositif en fonction de l'état de ce point d'entrée, c'est-à-dire "libre" ou "occupé" sont transmises sous forme d'ondes

mécaniques ou trains de vibrations véhiculées par ledit rail utilisé comme support de transmission, jusqu'à un dispositif de réception 2 installé sur ledit rail R1, dans une zone d'exploitation située à distance dudit dispositif d'émission 1 et que l'on appelle "zone de chantier" dans l'exemple d'application décrit. Le dispositif de réception 2 est couplé à un dispositif d'exploitation dont il déclenche le fonctionnement, en fonction des informations reçues, ledit dispositif d'exploitation étant constitué par une centrale d'alarme A installée à l'intérieur de la zone de chantier dans l'application décrite.

Lorsque la voie ferrée est à double sens, un dispositif d'émission d'informations de signalisation 1, 3 est disposé de part et d'autre de la zone de chantier, aux entrées E, E' opposées de la zone d'annonce, chacun sur un rail R1, R2 différent de ladite voie, et un dispositif de réception 2, 4 est installé sur chaque rail R1, R2, dans ladite zone de chantier.

Bien entendu, lorsque la zone de chantier est traversée par plusieurs voies (l'exemple illustré montre une zone de chantier traversée par deux voies), chaque voie traversant ladite zone est équipée d'un ou deux dispositifs d'émission d'informations de signalisation et d'un ou deux dispositifs de réception, suivant qu'elle est à sens unique ou à double sens, l'ensemble de ces dispositifs étant reliés à la centrale d'alerte A.

Le dispositif ou chaque dispositif d'émission d'informations de signalisation 1, 3 (ou 1', 3') comprend :

- d'une part, un détecteur de passage, et,
- d'autre part, un transducteur émetteur d'ondes mécaniques.

Le détecteur de passage peut être de l'un des types couramment utilisé dans le domaine du trafic ferroviaire ; de tels détecteurs appelés "pédalles" peuvent être mécaniques, électroniques ou optiques. Un autre moyen de détection de la circulation peut être donné par l'état (occupé ou libre) du circuit de voie ou "canton" associé au(x) point(s) d'entrée considéré(s).

Le transducteur émetteur d'ondes mécaniques couplé mécaniquement au rail R1 ou R2 peut être électromagnétique (magnéto striction, par exemple), piezzo électrique (céramique piezzo électrique) ou électro statique.

5 Le dispositif de réception ou chaque dispositif de réception 2, 4 (ou 2', 4') peut être constitué par un transducteur de réception, d'un type connu en soi, apte à capter les ondes mécaniques générées par le transducteur d'émission et véhiculées par le rail R1 ou R2 et à émettre
10 des signaux électriques de sortie.

Selon une disposition caractéristique du procédé de l'invention, l'ensemble des informations est traité en logique négative, depuis la détection, jusqu'à la centrale d'alarme.

15 En l'absence de passage de train ou autre véhicule, le transducteur émetteur d'ondes mécaniques des dispositifs d'émission 1 ou 3 (ou 1', ou 3') couplés aux rails R1 ou R2 (ou R1' ou R2') "injectent" en permanence des trains de vibrations" dans lesdits rails, ces vibrations étant émises
20 pendant un temps déterminé, à des fréquences déterminées et avec une cadence de répétition déterminée, ces vibrations étant détectées par les transducteurs de réception disposés dans la zone de chantier.

Au passage d'un train, la pédale du dispositif
25 d'émission 1 ou 3 (ou 1', ou 3') actionnée par ledit train, commande l'arrêt du transducteur émetteur d'ondes mécaniques couplé à ladite pédale de ce dispositif. Il n'y a donc plus émission de train d'ondes mécaniques dans le rail R1 ou R2 (ou R1' ou R2').

30 Le transducteur récepteur d'ondes mécaniques 2 ou 4 (ou 2' ou 4') ne captant plus de vibrations interrompt sa transmission de signaux en direction de la centrale d'alerte A. Cette interruption déclenche le fonctionnement de ladite centrale d'alerte qui prévient le personnel du chantier du
35 danger et de la nécessité d'évacuer rapidement la proximité des voies F, F'.

Pour améliorer la fiabilité de l'information transmise, celle-ci peut être codée (fréquence, temps, numérisation).

D'autre part, l'onde mécanique peut être codée, par la mise en oeuvre de méthodes de codage d'onde mécanique connues en soi, pour transmettre un message élaboré (sens de circulation, vitesse des convois, etc.).

- 5 On souligne que les équipements d'émission et de réception sont, de préférence, agencés pour pouvoir être alimentés en courant électrique au moyen de batteries d'accumulateurs, leur permettant de disposer d'une certaine autonomie électrique, en évitant d'avoir à tirer des câbles
- 10 d'alimentation.

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

1. - Procédé de transmission d'informations de signalisation ferroviaire, par exemple pour la mise en oeuvre d'une installation de signalisation provisoire destinée à assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie
5 ferrée, caractérisé en ce que les informations de signalisation sont transmises d'un dispositif d'émission (1) à un dispositif de réception (2) placé à distance, sous forme d'ondes mécaniques ou trains de vibrations utilisant l'un des rails (R1) de la voie ferrée (F) comme support de
10 transport desdites informations de signalisation.

2. - Procédé de transmission d'informations de signalisation ferroviaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on installe, sur un rail (R1) de la voie ferrée (F), en un point d'entrée (E) déterminé d'une zone dite "zone
15 d'annonce" de ladite voie, un dispositif d'émission d'informations de signalisation (1) et les informations de signalisation émises par ce dispositif, en fonction de l'état de ce point d'entrée (libre/occupé), sont transmises à un dispositif de réception (2) installé sur ce rail, dans
20 une zone dite "zone d'exploitation" située à distance dudit dispositif d'émission, sous forme d'ondes mécaniques ou trains de vibration véhiculées par ledit rail utilisé comme support de transmission, le dispositif de réception (2) déclenchant, en fonction des informations reçues, le
25 fonctionnement d'un dispositif d'exploitation (A) également disposé dans la zone d'exploitation tel que, par exemple, une centrale d'alerte.

3. - Procédé de transmission d'informations de signalisation suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'on
30 installe, d'une part, un dispositif d'émission d'informations de signalisation (1, 3) en un point d'entrée (E, E') de zones d'annonce disposées de part et d'autre de la zone d'exploitation, chacun sur un rail (R1, R2) différent de la voie ferrée (F), et, d'autre part, un

dispositif de réception (2, 4) sur chaque rail (R1, R2), dans ladite zone d'exploitation.

4. - Procédé de transmission d'informations de signalisation selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que
5 l'on installe, au(x) point(s) d'entrée (E, E') de la zone d'annonce, un dispositif de détection apte à détecter le passage des véhicules et couplé à un dispositif transducteur émetteur d'ondes mécaniques, lequel est monté sur le rail (R1, R2) de façon à générer des trains d'ondes mécaniques
10 dans ledit rail en direction d'un transducteur récepteur (2, 4) d'ondes mécaniques installé sur ce même rail, dans la zone d'exploitation, et commandant, en fonction des informations reçues, le déclenchement d'un dispositif d'exploitation (A), tel que, par exemple, une centrale
15 d'alerte.

5. - Procédé de transmission d'informations de signalisation selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'on installe, au(x) point(s) d'entrée (E, E') de la zone d'annonce, un dispositif transducteur émetteur d'ondes
20 mécaniques, lequel est monté sur le rail (R1, R2) de façon à générer des trains d'ondes mécaniques dans ledit rail en direction d'un transducteur récepteur (2, 4) d'ondes mécaniques installé sur ce même rail, dans la zone d'exploitation, et commandant, en fonction des informations
25 reçues, le déclenchement d'un dispositif d'exploitation (A), tel que, par exemple, une centrale d'alerte, et en ce que les informations sont données par l'état du circuit de voie ou "canton" associé au(x) point(s) d'entrée considéré(s).

6. - Procédé de transmission d'informations de signalisation
30 selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'émission (1, 3) génère en permanence, des trains d'ondes mécaniques dont l'émission est interrompue lors du passage d'un véhicule au point d'installation (E, E') dudit dispositif d'émission,
35 l'absence de vibrations à l'entrée du dispositif de

réception (2, 4) étant utilisée pour déclencher le fonctionnement du dispositif d'exploitation (A).

7. - Installation de transmission d'informations de signalisation ferroviaire, par exemple pour assurer la sécurité des personnes travaillant le long d'une voie ferrée, caractérisée en ce qu'elle comprend, d'une part, un dispositif d'émission (1, 3) installé ou apte à être installé sur un rail (R1, R2) d'une voie ferrée (F, F') et agencé pour produire des ondes mécaniques ou trains de vibrations dans ce rail, et, d'autre part, un dispositif de réception (2, 4) installé ou apte à être installé sur ledit rail (R1, R2) et agencé pour capter les trains d'ondes mécaniques induites dans ce dernier par le dispositif d'émission (1, 3) et pour émettre, en fonction des informations captées, des signaux électriques utilisables pour déclencher le fonctionnement d'un dispositif d'exploitation (A) tel que, par exemple, une centrale d'alerte.

8. - Installation de transmission d'informations de signalisation ferroviaire selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend, d'une part, deux dispositifs d'émission d'ondes mécaniques (1, 3) installés ou aptes à être installés de part et d'autre d'une zone d'exploitation et à distance de celle-ci, chacun sur un rail différent (R1, R2) de la voie ferrée (F) et, d'autre part, deux dispositifs de réception (2, 4) installés ou aptes à être installés chacun sur son propre rail (R1, R2) et couplés, tous deux, à un même dispositif d'exploitation (A) tel que, par exemple, une centrale d'alerte.

9. - Installation de transmission d'informations de signalisation ferroviaire, selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que le dispositif d'émission (1, 3) comprend un dispositif de détection apte à détecter le passage des véhicules et couplé à un dispositif transducteur émetteur d'ondes mécaniques.

10. - Installation de transmission d'informations de
signalisation ferroviaire selon l'une quelconque des
revendications 7 à 9, caractérisée en ce que le dispositif
d'émission ou chaque dispositif d'émission (1, 3) est agencé
5 de manière à cesser d'émettre des ondes mécaniques lors de
la détection du passage d'un véhicule, et en ce que le
dispositif de réception ou chaque dispositif de réception
(2, 4) est agencé pour déclencher le fonctionnement du
dispositif d'exploitation lorsqu'il ne capte plus d'ondes
10 mécaniques induites dans le rail (R1, R2) par ledit
dispositif d'émission.

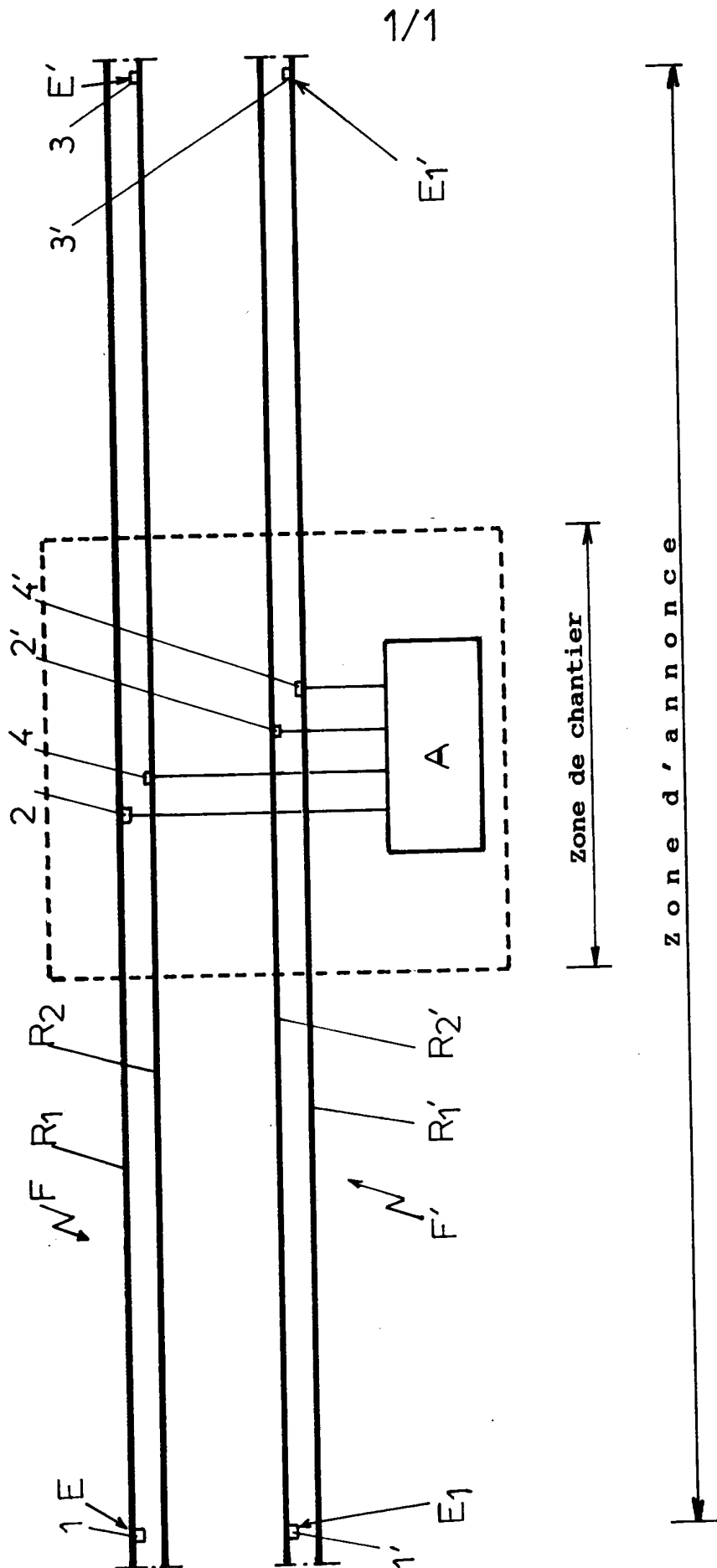


Fig.1