

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 713 574

②1 N° d'enregistrement national :

93 14723

⑤1 Int Cl[®] : B 61 L 3/12

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.12.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 16.06.95 Bulletin 95/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GEC ALSTHOM TRANSPORT (S.A.)
Société Anonyme — FR.

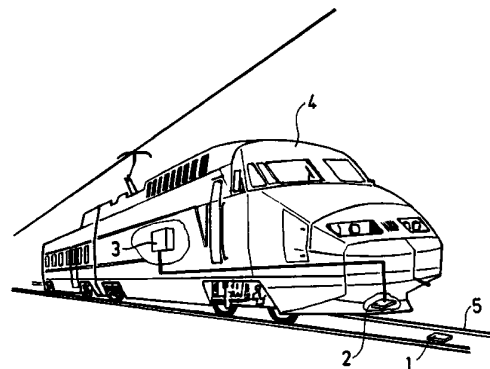
⑦2 Inventeur(s) : Duhot Denis.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : SOSPI Chrétien Gilles.

⑤4 Balise au sol alimentée par rayonnement.

⑤7 La présente invention porte sur une balise au sol alimentée par rayonnement comportant un circuit d'antenne 11 et un circuit d'émission 12 et se caractérise en ce que le circuit d'émission 11 comporte un circuit de décharge 18 permettant d'augmenter la distance d'action et donc la zone d'action de la balise au sol.



FR 2 713 574 - A1



BALISE AU SOL ALIMENTEE PAR RAYONNEMENT

La présente invention concerne les systèmes, au sol et embarqués, de contrôle du trafic sur les réseaux de transports ferroviaires, en générale, et porte, plus particulièrement, sur une balise au sol alimentée par rayonnement en provenance d'un mobile, notamment pour système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance.

Un système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance de l'état de la technique est par exemple décrit par J. PORE dans le document REVUE TECHNIQUE GEC ALSTHOM N°1-1990 pages 55 à 62.

Le système décrit est un système de contrôle de la vitesse du trafic sur les réseaux de transports urbains comportant des équipements embarqués et des installations au sol.

Les équipements embarqués se composent principalement d'une antenne associée à des circuits électroniques ainsi que d'une unité d'évaluation.

L'antenne est située sous le véhicule.

Dès que le véhicule de conduite est en service, l'antenne du véhicule transmet un signal destiné à la recherche et à l'alimentation des installations au sol. La fréquence d'émission de ce signal peut être comprise entre 100 KHz et 30 MHz.

Les messages reçus des balises sont transmis, par exemple, à une fréquence d'environ 4,5 MHz avec des impulsions d'horloge à la fréquence de 50 kHz.

L'unité d'évaluation, qui peut être un calculateur, est alimentée par son propre convertisseur et est connecté à l'antenne du véhicule.

Les installations au sol se composent de balises et de leur électronique de commande.

Les balises sont fixées sur les traverses, dans l'axe de voie et coopèrent avec l'antenne du véhicule.

Des messages codés peuvent ainsi être transmis de la voie ferroviaire au train au moyen de la liaison sol-train que constituent la balise et l'antenne.

Les données provenant de la balise sur la voie se
5 présentent sous la forme de 0 ou 1 appelés "bits" qui constituent chaque mot d'information ou d'instruction. Un mot comporte par exemple 8 bits, voire 16 bits.

A titre d'exemple, un message est constitué de 3 mots d'information ou d'instruction utiles appelés X, Y et Z.

10 Chaque mot est codé et comporte 4 bits de données et 4 bits de redondance: chaque mot peut être codé selon $2^4 = 16$ valeurs différentes, numérotées de 0 à 15, donnant $16^3 = 4096$ messages différents.

La transmission des messages par la balise, s'effectue
15 lors du franchissement de la balise par l'antenne du véhicule.

L'antenne du véhicule fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de la balise.

Les procédés de télé-alimentation par rayonnement
20 d'une balise au sol par un ensemble embarqué sont basés sur la captation de l'énergie émise par l'ensemble embarqué permettant le fonctionnement de la balise au sol.

L'énergie captée doit assurer la réalisation des fonctions telles que:

- 25 - la réception des données en provenance de codeurs;
- l'accès à des mémoires internes à la balise; et
- la transmission de données vers l'ensemble embarqué.

La distance ou zone de déplacement de l'antenne du véhicule au-dessus de la balise au sol pendant laquelle le
30 niveau d'énergie capté par la balise au sol est suffisant pour assurer son fonctionnement est appelée distance ou zone de contact.

Le dimensionnement de la distance de contact et donc de la zone de contact entre l'ensemble embarqué et la balise
35 au sol est déterminé en fonction des paramètres caractérisant la transmission d'information, à savoir:

- nombre de bits à transmettre;
- débit de la transmission; et
- vitesse maximale du mobile.

Les autres paramètres intervenant dans l'évaluation de
5 la distance ou zone de contact sont, principalement:

- le niveau d'émission de l'ensemble embarqué;
- la sensibilité de la balise au sol;
- le diagramme de rayonnement des antennes respectivement de
la balise au sol et de l'ensemble embarqué; et
- 10 - la distances entre ces antennes.

Conformément au balise au sol de l'art antérieur, la
distance de contact ou zone de contact est donnée par la
distance ou la zone durant laquelle l'énergie captée est au
moins supérieure à l'énergie nécessaire pour assurer le
15 fonctionnement de la balise.

Aussi un but de l'invention est-il d'augmenter le
niveau d'énergie pendant une durée donnée après que le
niveau d'énergie capté soit inférieur au niveau nécessaire
pour le fonctionnement de la balise.

20 Conformément à l'invention, la balise au sol alimentée
par rayonnement comporte un circuit d'antenne et un circuit
d'émission et se caractérise en ce que le circuit d'émission
comporte un circuit de décharge permettant d'augmenter la
distance d'action et donc la zone d'action de la balise au
25 sol.

L'invention a également pour objet une balise au sol
alimentée par rayonnement satisfaisant à l'une des
caractéristiques suivantes:

- le circuit de décharge se compose d'un condensateur de
30 décharge;
- le circuit d'antenne se compose d'une bobine réceptrice et
d'un condensateur d'accord connectés en série au primaire
d'un transformateur d'isolement;
- le circuit d'émission se compose d'un circuit redresseur
35 disposé entre le secondaire du transformateur d'isolement
et un circuit de charge;

- le condensateur de décharge est disposé en parallèle aux bornes du circuit de charge;
- la fréquence de télé-alimentation par rayonnement est comprise entre 100 et 600 kHz;
- 5 - l'antenne de l'ensemble embarqué a un encombrement horizontal d'environ 40X40 cm; et
- l'antenne de la balise au sol a un encombrement horizontal d'environ 20X20 cm.

Un avantage de la balise au sol alimentée par
10 rayonnement conforme à l'invention est de permettre l'augmentation de la quantité des informations transmises d'un facteur d'environ quatre.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description du
15 mode de réalisation préféré de la balise au sol alimentée par rayonnement, description faite en liaison avec les dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue générale d'un système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance de
20 l'état de la technique comprenant un équipement embarqué dans un véhicule ferroviaire et une installation au sol;

- la figure 2 représente un schéma de principe d'une balise au sol alimentée par rayonnement conforme à l'invention.

25 La figure 1 est une vue générale d'un système d'aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance de l'état de la technique.

Le système comprend des installations au sol 1 et des équipements embarqués 2,3 dans un véhicule ferroviaire 4.

30 Les installations au sol se composent d'une balise 1 et de son électronique de commande intégrée.

La balise au sol 1 est fixée sur les traverses 5, dans l'axe de la voie ferroviaire 4.

Les équipements embarqués se composent principalement
35 d'une antenne 2 et d'une unité d'évaluation 3.

L'unité d'évaluation 3, qui peut être un calculateur, est alimentée par son propre convertisseur et est connectée à l'antenne 2.

L'antenne 2 est située sous le véhicule ferroviaire 4.

5 L'antenne 2 du véhicule ferroviaire 4 coopère avec la balise 1 et fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de cette balise.

La balise au sol alimentée par rayonnement correspondant au schéma de principe représenté à la figure 2
10 comporte un circuit d'antenne 11 et un circuit d'émission 12.

Le circuit d'antenne 11 se compose d'une bobine réceptrice 13 et d'un condensateur d'accord 14 connectés en série au primaire d'un transformateur d'isolement 15.

15 L'énergie captée par la bobine réceptrice 13 induit un courant I_p dans le circuit d'antenne 11 de manière à alimenter le primaire du transformateur d'isolement 15.

Le courant induit I_p crée par couplage un courant I_s dans le circuit d'émission 12.

20 Le circuit d'émission 12 se compose d'un circuit redresseur 16 disposé entre le secondaire du transformateur d'isolement 15 et le circuit de charge 17.

Le circuit redresseur 16 est du type à pont de diodes.

A titre d'exemple, la bobine réceptrice 13 a une
25 section rectangulaire d'environ 600 cm².

L'un des cotés de la bobine réceptrice 13 a une longueur égale à 300 mm et est parallèle à l'axe de la voie.

Le condensateur d'accord 14 a une valeur de 33 nF à une fréquence de 142500 Hz.

30 Le transformateur d'isolement 15 est du type AL 400 RM 14 et a un nombre de spires secondaires égal à 55.

Le nombre de spires primaires est compris entre 1 et 10 et est avantageusement égal à 4.

Le circuit de charge 17 a une impédance d'entrée
35 d'environ 100 K Ω .

Conformément au mode de réalisation préféré de la balise au sol alimentée par rayonnement de l'invention, un condensateur de décharge 18 est disposé en parallèle aux bornes du circuit de charge 17.

5 Lorsque le niveau capté par la balise est supérieure à l'énergie de fonctionnement, le circuit de décharge, en l'occurrence le condensateur de décharge 18, emmagasine de l'énergie qui sera restituée dès que le niveau d'énergie capté ne suffit plus au fonctionnement de la balise au sol.

10 La durée de restitution de l'énergie emmagasinée est fonction de la décharge du circuit de décharge.

A titre d'exemple et en complément des données précédentes, le condensateur de décharge a une impédance capacitive d'environ 13/6 μ F.

15 Le tableau 1 ci-après montre les mesures effectuées avec différents rapport de transformation du transformateur d'isolement 15 (nombre de spires secondaires: 55).

fréquence d'accord	nombre de spires primaires	écart entre antennes	tension de charge U	temps de réponse U=20V
142100 Hz	1	460 mm	120V	3 ms
142300 Hz	2	460 mm	91 V	1,55 ms
142400 Hz	3	460 mm	64 V	1,3 ms
142400 Hz	4	460 mm	48 V	1,1 ms
142400 Hz	4	460 mm	48 V	1,1 ms
142400 Hz	4	250 mm	48 V	1,25 ms
142400 Hz	4	460 mm	48 V	1,1 ms

20

Tableau 1

On montre que plus le rapport de transformation est élevé, plus la tension U en fin de charge est élevée mais plus le courant I_s en début de charge est faible.

Le temps de charge dépend de la valeur de ce courant I_s et l'énergie accumulée dépend de la tension U maximum à laquelle peut être chargé le condensateur de décharge 18.

Il y a donc un compromis à trouver pour accumuler le
5 maximum d'énergie dans le condensateur de décharge 18 en un minimum de temps.

Les mesures effectuées pour un nombre de spires primaires égal à 3 et 4 montrent que la diminution du temps de charge du condensateur de décharge 18 est faible.

10 Le mode de réalisation préféré correspond donc au nombre de spires primaires égal à 4.

Les performances susceptibles d'être obtenues sont données ci-après, à titre d'exemple, pour une vitesse de déplacement de l'équipement embarqué par rapport à la balise
15 au sol d'environ 350 Km/h et pour une énergie captée par la bobine réceptrice 13 d'environ 100 mW.

Fréquence de télé-alimentation par rayonnement:	100-600 KHz
Antenne de l'ensemble embarqué:	40X40 cm
Antenne de la balise au sol:	20X20 cm
Distance de contact sans circuit de décharge:	1 m
Distance de contact avec circuit de décharge:	4 m

REVENDEICATIONS

1. Balise au sol alimentée par rayonnement comportant un circuit d'antenne 11 et un circuit d'émission 12; caractérisée en ce que le circuit d'émission 12
5 comporte un circuit de décharge 18 permettant d'augmenter la distance d'action et donc la zone d'action de la balise au sol.
2. Balise au sol selon la revendication 1; dans laquelle le circuit de décharge 18 se compose d'un condensateur
10 de décharge.
3. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2; dans laquelle le circuit d'antenne 11 se compose d'une bobine réceptrice 13 et d'un condensateur d'accord 14 connectés en série au
15 primaire d'un transformateur d'isolement 15.
4. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 3; dans laquelle le circuit d'émission 12 se compose d'un circuit redresseur 16 disposé entre le secondaire du transformateur
20 d'isolement 15 et un circuit de charge 17.
5. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 4; dans laquelle le condensateur de décharge 18 est disposé en parallèle aux bornes du circuit de charge 17.
- 25 6. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 5; dans laquelle la fréquence de télé-alimentation par rayonnement est comprise entre 100 et 600 KHz.
7. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 6; dans laquelle l'antenne de
30 l'ensemble embarqué a un encombrement horizontal d'environ 40X40 cm.
8. Balise au sol selon l'une quelconque des revendications 1 à 7; dans laquelle l'antenne de la
35 balise au sol a un encombrement horizontal d'environ 20X20 cm.

1/1

FIG. 1

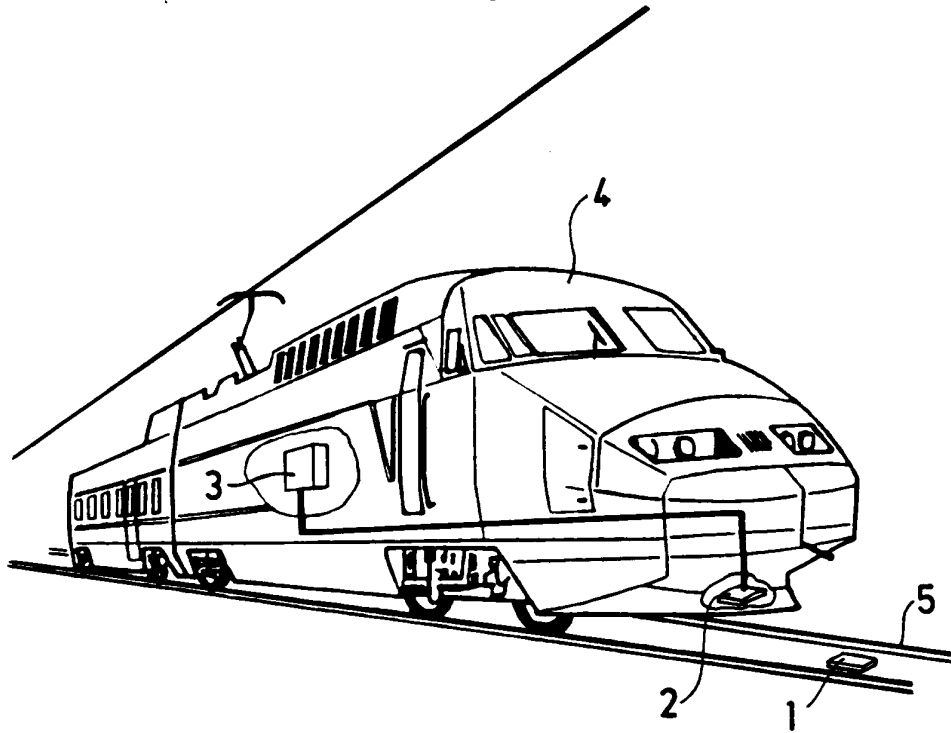
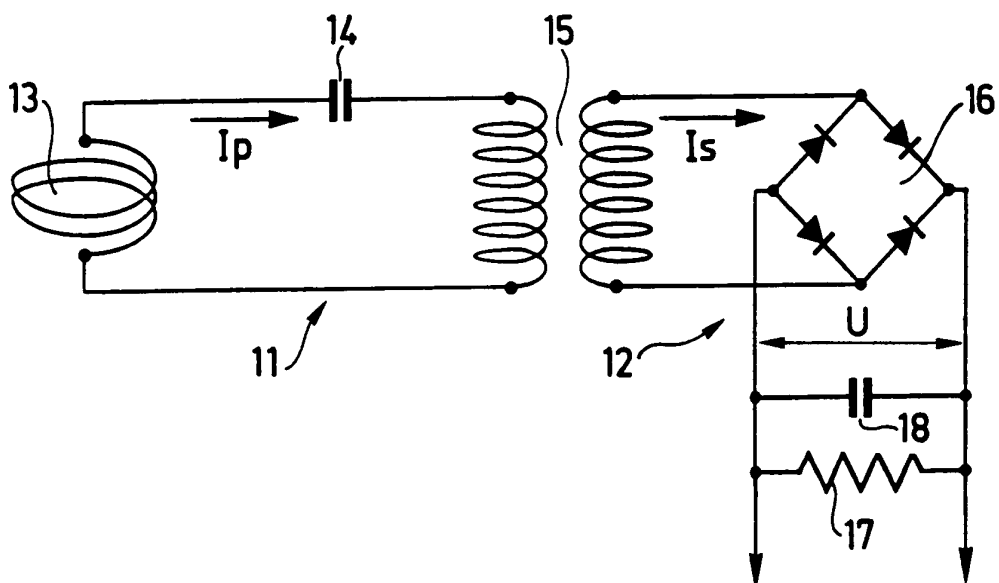


FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO-A-84 03264 (JAEGER) * le document en entier * ---	1-6
Y	EP-A-0 377 257 (N.V. NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) * page 3, colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 11; figure 1 * ---	1-5
Y	GB-A-2 187 916 (SHORROCK SECURITY SYSTEMS LIMITED) * le document en entier * -----	6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		B61L G08G G06K G01S G08C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
5 Septembre 1994		Reekmans, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		