



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: B 61 L

3/06

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

635 283

⑫① Numéro de la demande: 6853/79

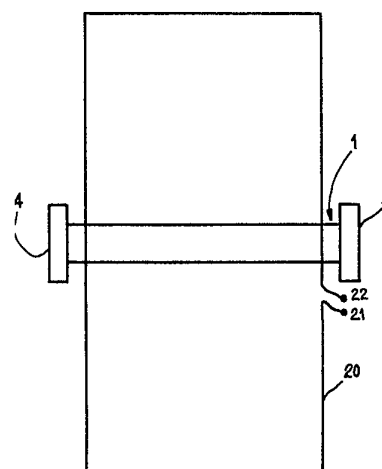
⑫② Date de dépôt: 24.07.1979

⑫③ Priorité(s): 27.07.1978 FR 78 22321

⑫④ Brevet délivré le: 31.03.1983

⑫⑤ Fascicule du brevet
publié le: 31.03.1983⑫⑦ Titulaire(s):
SILEC Société Industrielle de Liaisons
Electriques, Paris 8e (FR)
Régie Autonome des Transports Parisiens
(RATP), Paris (FR)⑫⑦ Inventeur(s):
Robert Le Bail, Conflans-Ste-Honorine (FR)⑫⑦ Mandataire:
William Blanc & Cie conseils en propriété
industrielle S.A., Genève⑫④ **Dispositif de signalisation pour véhicules passant par des points fixés.**

⑫⑦ Ce dispositif comprend un aimant permanent (1) au-dessus duquel est disposé un cadre (20) alimenté en alternatif entre des bornes (21 et 22), émettant un flux variable porteur de plusieurs informations. Ce flux variable est capté par un cadre récepteur du véhicule dans un créneau de validation formé par un détecteur couplé au cadre récepteur et sensible au flux de l'aimant permanent.



REVENDECATIONS

1. Dispositif de signalisation pour véhicules passant par des points fixés, ce dispositif étant constitué d'un émetteur comprenant un aimant pour produire un flux magnétique continu transversal par rapport à la direction suivie par le véhicule et un moyen de production de flux magnétique variable, et d'un récepteur muni d'un moyen de réception du flux continu et d'un moyen de réception du flux variable, caractérisé en ce que le moyen de production de flux magnétique variable est un cadre destiné à être disposé dans un plan parallèle au plan du moyen de réception de flux variable et à émettre un flux magnétique orthogonal à ce plan, selon un chemin distinct de celui du flux magnétique continu.

2. Utilisation du dispositif selon la revendication 1, pour transmettre des signaux à un véhicule ferroviaire depuis la voie, dans laquelle l'émetteur est disposé au niveau de la voie, le flux magnétique continu produit par l'aimant étant transversal à la direction de la voie, et le récepteur est disposé au niveau du véhicule ferroviaire, caractérisée en ce que le cadre constituant le moyen de production de flux magnétique variable est disposé dans un plan parallèle à celui de la voie et émet un flux magnétique orthogonal au plan de la voie.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de réception de flux variable est constitué d'un cadre récepteur, l'aimant, le cadre émetteur ainsi que le moyen de réception de flux continu et le cadre récepteur étant agencés pour que l'aimant et le moyen de réception de flux continu d'une part, et les cadres émetteur et récepteur, d'autre part, viennent mutuellement en regard.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que le cadre émetteur a des extrémités longitudinales opposées rabattues vers le bas.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce que le cadre émetteur est disposé au-dessus de l'aimant.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que l'aimant est un aimant permanent.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que l'aimant est un électro-aimant.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3, 4, 6 ou 7, caractérisé en ce que le moyen de réception de flux variable comprend un cadre similaire au cadre émetteur.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caractérisé en ce que le moyen de réception de flux magnétique continu comprend un moyen sensible à un champ magnétique tel qu'une bobine saturable ou un dispositif à effet Hall.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il est engagé de manière que le flux magnétique variable soit détecté seulement pendant la détection du flux magnétique continu.

11. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il est agencé de manière que le cadre émetteur transmette des signaux numériques.

12. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il est agencé de manière que le cadre émetteur transmette des signaux modulés en fréquence.

La présente invention concerne un dispositif de signalisation pour véhicules passant par des points fixés.

On connaît, dans l'art intérieur, divers types de balises de signalisation dans lesquelles un aimant continu disposé entre les rails d'une voie ferrée agit sur un capteur d'un véhicule se déplaçant sur cette voie. Un tel dispositif est par exemple décrit dans le brevet d'invention français de la titulaire N° 1122154.

De tels dispositifs se sont révélés très satisfaisants dans la pratique, mais deviennent insuffisants à une époque où l'automatisation des véhicules ferroviaires tend à croître. En effet, la quantité d'infor-

mation que l'on peut transmettre aux véhicules ferroviaires par de telles balises à aimants continus est relativement limitée et ne peut guère servir qu'à fournir des signaux d'alarme. Actuellement, on souhaite transmettre par des balises à un véhicule ferroviaire des signaux plus nombreux pour permettre la régulation du trafic ferroviaire. On a donc envisagé de prévoir un ensemble de spires émettrices disposées au voisinage de la voie ferrée et un ensemble de spires réceptrices correspondantes sur le véhicule roulant. Un tel dispositif pris isolément se révèle peu satisfaisant, car de très nombreux parasites existent dans un environnement de voie ferrée, ces parasites étant notamment dus à l'effet des courants de traction.

On a également envisagé d'associer à des systèmes à bobines émettrices des balises à aimants continus ou permanents, ces dernières fournissant une fenêtre, pendant laquelle la bobine réceptrice est validée pour recevoir des signaux éventuels en provenance de la bobine émettrice.

La présente invention vise à fournir un dispositif passant par des points fixés, en particulier pour véhicules de signalisation pour véhicules ferroviaires, permettant de transmettre des signaux dans une gamme de fréquences relativement étendue, fiable, à faible coût de revient et permettant la transmission d'un nombre accru d'informations.

Pour atteindre ce but, le dispositif de signalisation pour véhicules passant par des points fixés, objet de la présente invention, présente les caractéristiques spécifiées dans la revendication 1.

D'autres particularités et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les dessins joints parmi lesquels:

la fig. 1 représente un dispositif de signalisation à balise émettant un flux magnétique continu;

la fig. 2 illustre un exemple de circuit de détection du flux magnétique continu;

la fig. 3 représente l'émetteur du dispositif selon l'invention, produisant un flux magnétique continu et un flux magnétique variable, et la fig. 4 représente des caractéristiques du champ reçu par le cadre récepteur.

La fig. 1 illustre une balise émettrice 1 fixée entre les rails d'une voie ferrée transversalement à celle-ci et un récepteur 2 fixé de façon correspondante sous un véhicule ferroviaire et destiné à coopérer avec la balise émettrice 1 quand il passe au-dessus de celle-ci. La balise comprend un aimant continu 3, par exemple un aimant permanent ou un électro-aimant alimenté en courant continu, et des pièces polaires 4, 4' dirigées vers le haut (vers le récepteur).

Le récepteur comprend un circuit magnétique muni de pièces magnétiques 5 à 8 essentiellement telles que représentées dans la figure, de sorte que le flux de l'aimant 3 tend à se refermer entre les pièces polaires 4 et 4' par l'intermédiaire du circuit comprenant les éléments 5 à 8 quand le récepteur se trouve au-dessus de la balise. Entre les pièces 6 et 7 se trouve un élément sensible à un champ magnétique, par exemple une bobine à noyau saturable ou un dispositif à effet Hall. Dans ce dernier cas, il est prévu deux aimants 10 pour saturer au repos la bobine à noyau saturable 9. C'est seulement quand le récepteur se trouve au-dessus de la balise que le flux magnétique dû à l'aimant 3 vient désaturer le noyau de la bobine 9. Les caractéristiques de celles-ci sont, en conséquence, modifiées.

Dans le cas où l'élément sensible à un champ magnétique 9 est une bobine à noyau saturable, celle-ci peut être incluse dans le circuit d'un oscillateur 11 couplé à un circuit détecteur 12 tel que représenté en fig. 2. L'oscillateur 11 comprend divers éléments tels que représentés dans la fig. 2 et bien connus de l'homme de l'art. Quand la bobine 9 est saturée, elle présente une très faible inductance et ne gêne pas le fonctionnement de l'oscillateur. Par contre, dès que la bobine 9 est désaturée, l'oscillateur cesse d'osciller. L'oscillation ou la non-oscillation de l'oscillateur 11 est détectée par un circuit détecteur 12 (tel que représenté dans la fig. 2) qui ne sera pas non plus décrit en détail, étant donné qu'il est bien connu de l'homme de l'art. Ce circuit 12 fournira à sa sortie 13 un signal à haut ou à bas niveau selon

que l'oscillateur 11 oscille ou non. On notera que le montage de la fig. 2 constitue un circuit de sécurité. En effet, l'oscillateur oscille normalement en permanence, sauf lors du passage au-dessus d'une balise. S'il se produit un défaut dans les circuits d'oscillateur, par exemple la rupture d'une connexion, l'oscillateur cessera d'osciller et un signal d'alarme sera produit, comme dans le cas du passage sur une balise.

La figure 3A illustre de façon très schématique en vue de dessus un mode de réalisation de l'émetteur du dispositif selon la présente invention. Cet émetteur comprend, d'une part, une balise à aimant continu 1 telle qu'illustrée à la fig. 1, et un cadre 20, par exemple rectangulaire, disposé au-dessus de l'aimant, celui-ci s'étendant suivant sensiblement la médiane du cadre. Ce cadre 20 comprend des bornes d'entrée 21 et 22. Il comprend généralement plusieurs trous de fils (par exemple 10). Le récepteur comprend, d'une part, un élément récepteur de champ continu tel que celui illustré en fig. 1 et, d'autre part, un cadre agencé pour venir en regard du cadre 20 lorsque le circuit détecteur 12 est amené au-dessus de la balise à aimant continu 1. Ainsi, quand le récepteur se trouve au-dessus de la balise, des signaux d'information pourront être transmis depuis le cadre émetteur jusqu'au cadre récepteur.

On notera que, alors que le champ magnétique continu suit un trajet allant de la pièce polaire 4 à la pièce polaire 5 par l'intermédiaire d'un entrefer, et en retour de la pièce polaire 8 à la pièce polaire 4' par l'intermédiaire d'entrefers (voir fig. 1), le trajet du flux magnétique entre les cadres est différent et est orthogonal à la voie. Cela permet de limiter la dispersion latérale du champ magnétique produit par le cadre, et de limiter les interférences et les diaphonies éventuelles entre les balises adjacentes et les récepteurs correspondants. D'autre part, dans le cas où l'aimant 3 est un électro-aimant comportant, comme cela est classique, des ailettes de refroidissement et des enroulements métalliques refroidis par convection naturelle, les pertes sont réduites par rapport au cas d'une bobine d'émission concentrique à l'aimant 3 et d'une bobine de réception concentrique à l'une des pièces 6 ou 7 du récepteur. L'influence des parasites est également faible dans la direction verticale par rapport à la direction transversale.

Le dispositif de signalisation selon la présente invention sera utilisé de telle sorte que le signal fourni par le champ continu, par exemple le signal en créneau disponible à la borne 13 illustrée en fig. 2, servira à fournir une fenêtre de validation à l'intérieur de laquelle seulement les signaux, en provenance du cadre émetteur, reçus sur le cadre récepteur seront pris en compte.

La fig. 4 illustre l'amplitude moyenne reçue au niveau du cadre récepteur quand le cadre émetteur est alimenté par un champ alternatif d'amplitude constante, en fonction de la position relative des deux cadres (déplacement en ordonnées). A titre d'exemple, dans la fig. 4, le créneau A, défini par la balise à aimant, indique la plage dans laquelle le cadre récepteur est susceptible d'être validé par suite de l'action de l'aimant continu. La courbe B illustre l'amplitude des signaux reçus pour une émission d'amplitude constante dans le cas où le cadre est plan. On notera que la courbe B comprend un pic central relativement large et des lobes latéraux d'amplitude non négligeable. Ainsi, si le seuil de détection est fixé relativement bas, comme cela est représenté par exemple par la ligne en pointillés V_s (tension de seuil), pour élargir la plage de réception, des signaux peuvent être captés au niveau du lobe latéral gauche, puis aucun signal n'est capté, puis une plage de signal relativement longue est captée au niveau du pic central, et enfin une courte plage de signaux est captée au niveau du second lobe latéral. Ce phénomène constitue un inconvénient important du fait que la présence de signaux dans le lobe latéral suivie

d'une absence de signaux peut être interprétée de façon erronée par le circuit de détection. Cela est d'autant plus gênant dans le cas des dispositifs fonctionnant en sécurité dans lesquels une absence de signaux correspond à une alarme.

Pour éviter cet inconvénient, il est prévu, comme cela est représenté dans la vue schématique latérale de la fig. 3B, de replier vers le bas, dans ses portions extrêmes 23, les bords du cadre 20. On obtient ainsi une courbe de réponse telle que celle représentée par la courbe en pointillés C en fig. 4, dans laquelle le pic central est légèrement et favorablement élargi et dans laquelle les lobes latéraux sont supprimés. Cela permet, d'une part, d'éviter les divers inconvénients exposés précédemment des lobes latéraux et, d'autre part, de disposer successivement et de façon très proche plusieurs balises dans le sens du déplacement du véhicule ferroviaire. Il convient d'insister sur l'influence néfaste des lobes latéraux, en soulignant notamment que la courbe B de la fig. 4 a été relevée pour un capteur et un émetteur en translation relative à écart constant; mais, lors du passage d'un train, en raison des mouvements de la suspension, il peut arriver que le capteur se trouve plus près de l'émetteur au moment du passage sur un lobe latéral qu'au moment du passage sur le pic central. L'influence du lobe latéral est alors considérablement amplifiée.

Un avantage du dispositif selon la présente invention réside dans le fait que l'on peut utiliser une bande passante relativement importante en raison du faible nombre de spires utiles (dans la pratique environ 40 spires pour le cadre récepteur pour un intervalle de l'ordre de 8 cm entre l'émetteur et le récepteur). La bande passante est alors très large, pouvant aller jusqu'à 1 MHz, et une puissance d'émission de l'ordre de 4 à 5 W est suffisante pour fournir des signaux reçus de quelques centaines de millivolts. On peut ainsi utiliser le dispositif selon la présente invention pour transmettre une pluralité de signaux à modulation de fréquence ou sous forme numérique permettant ainsi, outre la détection d'absence de signal dans le créneau défini par l'aimant permanent, la transmission, par exemple au moyen de porteurs différentes, d'au moins deux signaux additionnels indicatifs, par exemple, de conditions du trafic.

Dans un mode de réalisation pratique, l'ensemble du cadre et l'aimant de la balise émettrice, dans sa configuration représentée sur les fig. 3A, 3B est encapsulé dans une résine synthétique. Toutefois, il est également possible de disposer, dans des positions relatives différentes, la balise à aimant permanent 1 et le cadre émetteur 20, par exemple en les décalant longitudinalement et/ou latéralement. Dans ce cas, pour respecter les coïncidences des cadres émetteur et récepteur, d'une part, et de la balise à aimant et du dispositif détecteur afférent, d'autre part, de façon que, lors du déplacement du véhicule, la paire balise à aimant-dispositif détecteur fournisse un créneau de validation A sensiblement centré sur la courbe de transmission B des cadres émetteur-récepteur, le dispositif récepteur et le cadre récepteur seront décalés de façon correspondante sur le véhicule.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de la réalisation qui viennent d'être décrits; elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. Notamment les positions relatives de l'émetteur et du récepteur peuvent être inversées, c'est-à-dire que l'émetteur peut être disposé sur le véhicule mobile et le récepteur au sol.

Bien que, dans la présente description, on ait décrit, à titre d'exemple, l'application du dispositif dans le cas d'un véhicule ferroviaire, l'invention ne se limite pas à l'application à un véhicule guidé par un ou plusieurs rails, mais concerne tout véhicule passant par des points fixes. Le dispositif selon l'invention peut également être disposé pour maintenir un véhicule non guidé matériellement sur une trajectoire donnée.

Fig: 1

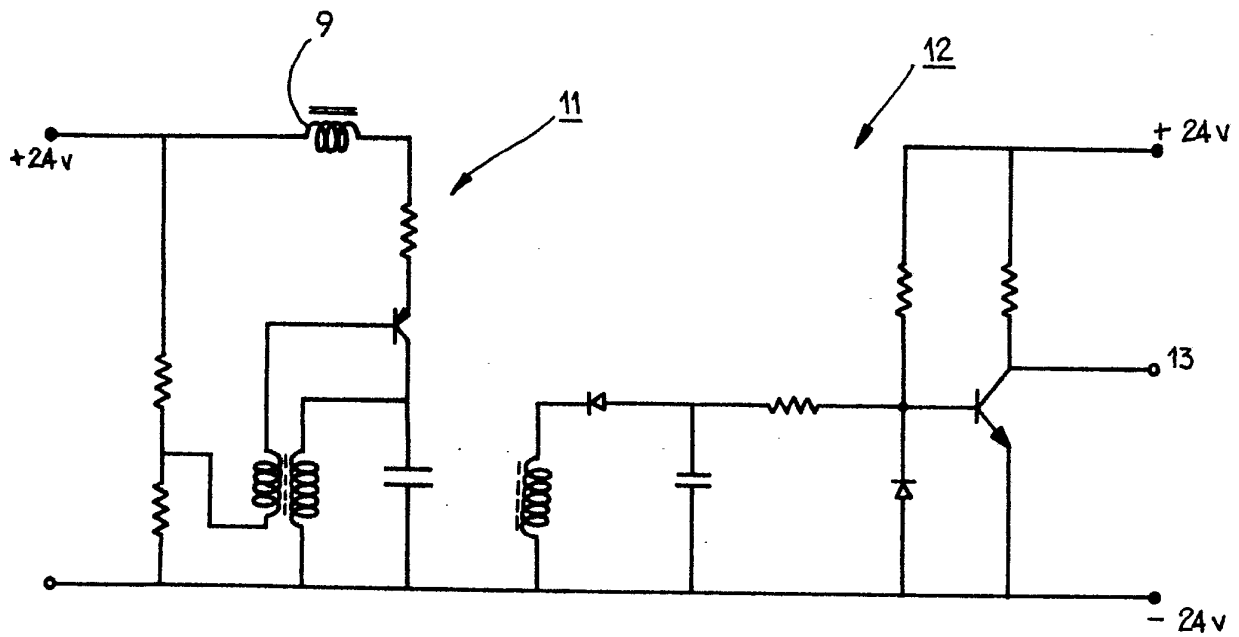
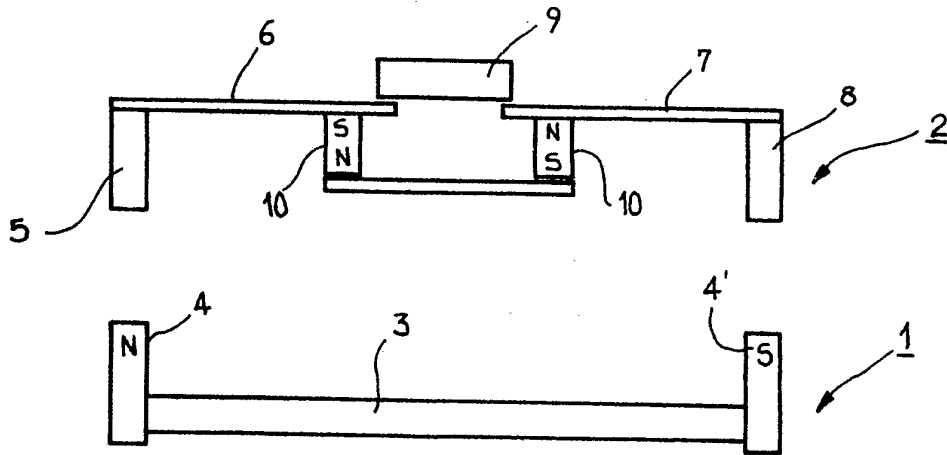


Fig : 2

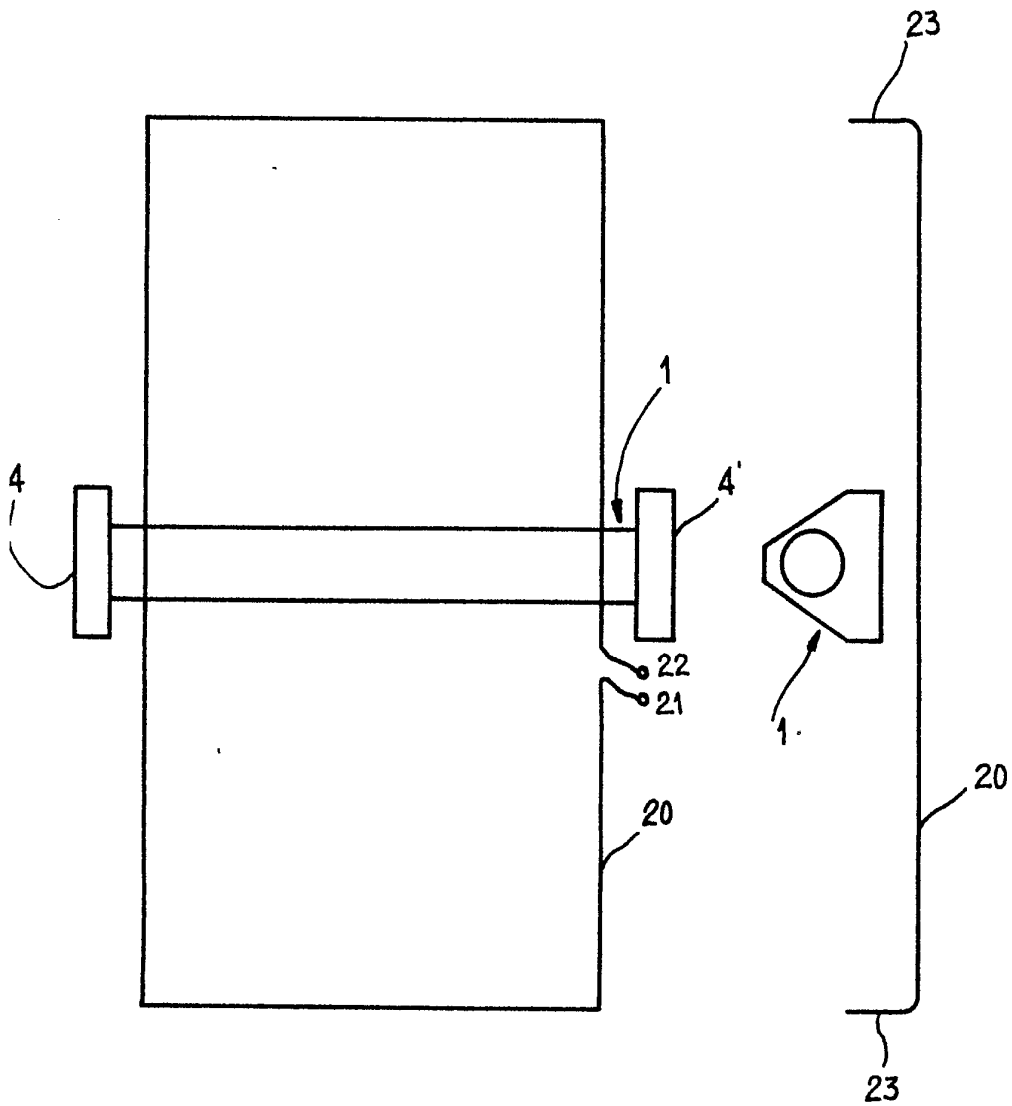


Fig: 3A

Fig: 3B

