

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 87114388.9

⑤① Int. Cl.4: E01B 35/00

⑳ Date de dépôt: 02.10.87

③① Priorité: 08.10.86 CH 4018/86

⑦① Demandeur: **Dreco S.A.**
Avenue du Général Guisan 26
CH-1800 Vevey(CH)

④③ Date de publication de la demande:
20.04.88 Bulletin 88/16

⑦② Inventeur: **Jaquet, André**
Chemin de Salette 10
CH-1023 Crissier(CH)

⑧④ Etats contractants désignés:
AT DE FR IT

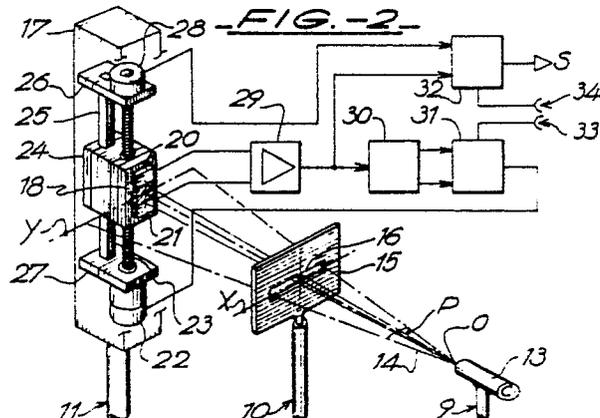
⑦④ Mandataire: **Misrachi, Alfred**
15, Ch. de la Plantaz
CH-1024 Ecublens(CH)

⑤④ **Machine de chantier ferroviaire.**

⑤⑦ La machine entraîne trois palpeurs de rails (9, 10, 11) portant respectivement un émetteur (13) de faisceau lumineux, un masque (15) et un récepteur (17) à capteur photo-sensible (18) apte à détecter un écart d'alignement des trois centres (O, X, Y) de ces trois éléments.

Dans le récepteur, le capteur photo-sensible (18) est déplacé par un moteur (22), piloté par son propre signal d'écart, pour garder son centre (Y) dans l'alignement des centres (O, X) de l'émetteur et du masque, un signal de mesure de ce déplacement étant délivré par un capteur et déplacement (28).

Un sommateur de signaux (32) relié aux deux capteurs (18, 28) délivre un signal de mesure (S) fonction de la dénivellation ou de la flèche de la voie palpée, proportionnel à la somme algébrique du déplacement instantané du capteur photo-sensible (18) et de l'écart résiduel instantané de centrage du centre (Y) du capteur photo-sensible.



Machine de chantier ferroviaire

La présente invention a pour objet une machine de chantier ferroviaire équipée d'un dispositif de mesure de la géométrie de la voie à faisceau lumineux à source ponctuelle, telle qu'une bourreuse-niveleuse-dresseuse, une cribleuse, un train de pose ou un véhicule d'auscultation.

Sur certaines des machines connues de ce genre le dispositif de mesure comporte au moins une base de mesure à trois points reliée à son châssis roulant pendant les parcours de mesure et/ou de travail, et ce dispositif de mesure comprend trois palpeurs de rails espacés définissant trois points de palpation avec une file de rails, trois éléments de définition d'un plan de référence constitués par un émetteur du faisceau lumineux, un masque à arêtes rectilignes de calibrage du faisceau lumineux et un récepteur à capteur photo-sensible différentiel associés dans cet ordre et chacun respectivement à l'un des trois palpeurs de rails, le capteur photo-sensible étant apte à détecter à son niveau un défaut d'alignement des centres de ces trois éléments de définition dans un plan de mesure perpendiculaire au plan de référence, et à délivrer un signal électrique représentatif, en sens et en grandeur, de ce défaut d'alignement, un moteur relié par une transmission à l'un des trois éléments de définition pour déplacer son centre dans une direction transversale au plan de référence par rapport au point de palpation du palpeur de rails auquel cet élément de définition est associé, et un capteur de déplacement associé au centre de l'élément de définition déplacé par le moteur, apte à délivrer un signal électrique représentatif, en sens et en grandeur, du déplacement de ce centre, dans le plan de mesure, par rapport au point de palpation du palpeur de rails précité.

Sur les machines connues équipées d'un dispositif de mesure à faisceau lumineux de ce genre, tel que par exemple la bourreuse décrite dans le brevet suisse 514 031, le signal électrique émis par le capteur photo-sensible du récepteur est utilisé pour le pilotage des outils de déplacement de la voie lors des opérations de rectification de la position de celle-ci, aussi bien dans le plan vertical de nivellement, comme cela est montré dans ce brevet, que dans le plan horizontal de dressage. Pendant ces opérations, la voie déplacée par les outils de déplacement dans le voisinage du palpeur de rails intermédiaire entraîne celui-ci dans son déplacement ainsi que l'élément de définition qui lui est associé, en l'occurrence le masque de calibrage du faisceau lumineux, jusqu'à annulation du signal électrique émis par le capteur photo-sensible du récepteur.

L'étendue de la plage de mesure capable du capteur photo-sensible du récepteur définit la flèche maximale de la file de rails palpée que l'on peut détecter et mesurer par le moyen du signal électrique émis par ce capteur photo-sensible.

Cette étendue, limitée par la longueur des capteurs photo-sensibles disponibles sur le marché, est cependant suffisante, sur les machines précitées, pour la rectification des défauts de nivellement et de dressage détectés. En effet, dans les configurations particulières de la voie telles que les courbes et les raccordements ainsi que dans les surrelevages importants à effectuer, des consignes de guidage de la base de mesure sont introduites par déplacement d'un élément de définition du plan de référence par rapport au palpeur de rails auquel il est associé. Ce déplacement est effectué par le moteur prévu à cet effet, le capteur de déplacement étant de son côté utilisé pour délivrer la quittance du déplacement ainsi effectué. Ceci fait que seuls les écarts entre la flèche effective détectée et la flèche ainsi consignée, et qui sont à corriger par déplacement de la voie, restent à détecter et à mesurer par le capteur photo-sensible du récepteur.

Lorsqu'est désirée une pré-auscultation de la voie, avant rectification ou bien un contrôle après rectification à l'aide du dispositif de mesure de ces mêmes machines et comme cela se pratique de plus en plus, le problème qui se pose et diffère.

En effet, dans ce cas ce ne sont plus seulement les écarts de position de la voie par rapport à sa position de consigne qu'il faut détecter et mesurer, mais aussi les flèches effectives de la voie, aussi bien dans les courbes et les raccordements que dans les lignes droites, et ces flèches peuvent être d'amplitudes nettement plus grandes que celles de ces écarts de position.

Une solution qui a été suggérée consiste à étendre la plage de mesure capable du capteur photo-sensible du récepteur, soit en alignant une pluralité de petites cellules photo-sensibles du type tout-ou-rien de part et d'autre du centre du récepteur, comme sur la machine décrite dans le brevet US 3270690, soit en alignant deux cellules de grande longueur du type proportionnel en positions espacées de part et d'autre du centre du récepteur, comme dans le brevet suisse 643619.

Dans le premier cas l'augmentation et la précision de l'étendue de la plage de mesure capable sont limitées par la fiabilité du système qui est d'autant moins bonne que le nombre de cellules alignées est grand, et par la dimension relativement importante de l'incrément de mesure constitué par chacune des cellules.

Dans le second cas et malgré l'alignement de deux cellules longues espacées du type proportionnel, l'étendue de la plage de mesure capable est encore inférieure à l'échelle de mesure complète souhaitable pour satisfaire à la mesure des flèches de toutes les conformations de voie habituelles, du fait du dimensionnement encore insuffisant des cellules photo-sensibles les plus longues disponibles sur le marché.

Dans un dispositif de mesure décrit dans la demande de brevet publiée allemande 2831916, et qui est approprié à la mesure des flèches de la voie dans les courbes, une base de référence fixe à faisceau lumineux est établie à côté d'un tronçon de voie à mesurer entre deux éléments de définition fixes, et un lorry équipé d'un troisième élément de définition constitué par un capteur photo-sensible différentiel parcourt ce tronçon de voie entre les deux éléments de définition de la base de référence pour en mesurer les flèches.

Dans ce dispositif de mesure, d'un autre genre que celui auquel se rapporte l'invention, le lorry constitue palpeur de rails par ses roues et porte en bout d'un bras latéral escamotable le récepteur à capteur photo-sensible. Le récepteur est monté sur le bras par l'intermédiaire d'un mécanisme de déplacement transversal à la voie, motorisé et piloté par les signaux électriques émis par le capteur photo-sensible, pour garder le centre de celui-ci dans l'alignement de la base de référence à faisceau lumineux pendant le déplacement du lorry entre les deux éléments fixes de définition de cette base de référence. Un capteur de déplacement, associé à l'élément mobile du mécanisme de déplacement sur lequel est fixé le capteur photo-sensible, délivre un signal électrique représentatif du déplacement du centre de ce capteur photo-sensible par rapport aux roues de palpation du lorry. De ce fait, ce signal électrique est également représentatif de la flèche effective de la voie palpée au niveau du lorry et utilisé comme tel pour la détermination de la mesure de cette flèche effective.

L'étendue de la plage de mesure capable de ce dispositif n'est plus ici limitée par le dimensionnement du capteur photo-sensible utilisé, de quelque nature que soit celui-ci, du fait que c'est le déplacement quittancé par le capteur de déplacement qui est pris en considération pour la mesure des flèches de la voie.

Cependant, l'intérêt de ce dispositif est limité par le fait que la mesure n'est stable pendant le parcours du lorry que si le capteur photo-sensible est constamment maintenu centré sur le faisceau lumineux par le mécanisme de déplacement motorisé asservi à son signal. Cette condition est prati-

quement impossible à satisfaire dans un système de poursuite de ce genre du fait de l'inertie des organes mobiles du mécanisme de déplacement du capteur photo-sensible.

L'utilisation d'un tel dispositif implique donc un échantillonnage des valeurs de mesure effectuées, et une vitesse de parcours de mesure relativement faible par rapport à la vitesse souhaitable pour son éventuelle application aux machines de chantier ferroviaire auxquelles se rapportent l'invention.

L'invention a pour but de conférer au dispositif de mesure à faisceau lumineux des machines de chantier ferroviaire définies en début d'exposé une plage de mesure d'étendue suffisante pour permettre la mesure précise et fiable des flèches effectives de la voie dans toutes ses configurations habituelles et qui soit susceptible en même temps de supporter, sans inconvénients pour la précision et la fiabilité des mesures effectuées, une vitesse de parcours de mesure nettement plus grande que la vitesse limite d'utilisation d'un système de poursuite du genre décrit précédemment.

A cet effet, la machine de chantier ferroviaire selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit de commande du déplacement de l'élément de définition déplacé par le moteur, relié à ce dernier et au capteur photo-sensible, et asservi au signal électrique délivré par ce capteur photo-sensible pour garder le centre de cet élément de définition dans l'alignement des centres des deux autres éléments de définition, et un circuit sommateur relié au capteur de déplacement et au capteur photo-sensible, apte à délivrer un signal électrique de sommation proportionnel à la somme algébrique de la valeur du déplacement du centre de l'élément de définition déplacé par rapport au point de palpation du palpeur de rails auquel cet élément est associé, représentée par le signal électrique délivré par le capteur de déplacement, et de la valeur du défaut résiduel d'alignement du centre du capteur photo-sensible avec les centres des deux autres éléments de définition, représentée par le signal électrique délivré par ce dernier, ce signal de sommation étant utilisé pour la détermination de la mesure de la flèche de la courbure de la file de rails palpée, dans le plan de mesure, au niveau du palpeur de rails intermédiaire.

De la sorte, la valeur instantanée représentée par le signal de sommation ainsi produit et délivré, est toujours fonction directe et précise de celle de la flèche de rails détectée par le dispositif de mesure à tout instant du parcours de mesure. Et ceci quel que soit le retard du déplacement de poursuite de l'élément de définition déplacé par le moteur pour garder son centre dans l'alignement des centres des deux autres éléments de

définition, tant que la grandeur de l'écart résiduel de centrage du capteur photo-sensible provenant de ce retard de poursuite ne dépasse pas la plage de sensibilité de ce dernier.

En pratique, et malgré cette dernière limitation relative à la grandeur de l'écart résiduel de centrage du capteur photo-sensible, la précision, la fiabilité, et le gain rendu possible sur la vitesse des parcours de mesure sont suffisamment importants pour permettre l'auscultation d'une voie à grande vitesse, par exemple à l'aide d'une draine de contrôle.

Dans une forme d'exécution, plus particulièrement mais non exclusivement appropriée à l'emploi précité, le centre de l'élément de définition déplacé par le moteur est constitué par celui du capteur photo-sensible du récepteur, ce dernier étant prévu sous la forme d'un boîtier installé à position fixe sur le palpeur de rails auquel il est associé et dans lequel boîtier sont montés au moins et en plus du capteur photo-sensible, le moteur et sa transmission pour le déplacer et le capteur de déplacement pour produire le signal électrique représentatif de son déplacement.

De la sorte, par cette forme particulière d'exécution, une notable diminution de l'inertie des organes mécaniques mis en mouvement par le moteur est acquise, et ceci à l'avantage de la vitesse de poursuite de en définitive à l'avantage de la vitesse des parcours de mesure, l'élément à déplacer n'étant plus ici constitué que par le capteur photo-sensible.

Le dessin annexé représente, à titres d'exemples, une forme d'exécution de l'objet de l'invention ainsi qu'une application de celui-ci au pilotage des travaux de rectification de la position d'une voie ferrée.

La figure 1 est une vue d'ensemble d'une machine de chantier ferroviaire selon l'invention appropriée à la mesure du nivellement et du dressage de la voie.

La figure 2 montre à la fois son dispositif de mesure du nivellement en perspective et le circuit électrique de mesure y relatif sous forme d'un schéma fonctionnel associé.

La figure 3 est une vue de dessus schématique de son dispositif de mesure du dressage de la voie associée à une schéma fonctionnel d'un circuit de pilotage du dressage de la voie.

La figure 4 est une schéma géométrique illustrant la relation liant la mesure effectuée à celle de la flèche de la voie à mesurer.

La machine de chantier ferroviaire représentée figure 1 est une bourreuse-niveleuse-dresseuse dont le châssis en pont 1 comporte entre ses deux essieux 2 et 3 une unité de bourrage 4 par file de rails 5 et une unité de déplacement 6 de la voie

équipée de pinces à rails 7 et de vérins hydrauliques 8 de levage et de ripage latéral de l'unité de déplacement 6, dont seul un vérin de levage est ici visible.

5 Cette machine est équipée d'un dispositif de mesure de la géométrie de la voie à faisceaux lumineux 14 et 14' comprenant une base de mesure du nivellement influencée par le faisceau lumineux 14 et une base de mesure du dressage influencée par le faisceau lumineux 14'. Ces deux bases de mesure sont associées à trois palpeurs de rails 9, 10 et 11 espacés dans la direction longitudinale de la voie et mis en appui roulant sur celle-ci par le moyen de galets d'appui et de guidage 12 définissant trois points de palpation A, B et C sur chacune des deux files de rails. Sur le dessin, seuls les trois points de palpation d'une file de rails 5 ont été répertoriés.

20 Chacune des deux bases de mesure comprend trois éléments de définition d'un plan de référence P, montré figure 2 pour le nivellement, constitué par un émetteur 13, 13' du faisceau lumineux, un masque 15, 15', détaillé figure 2, ici à fente rectangulaire 16 dont les arêtes calibrent le faisceau lumineux, et un récepteur 17, 17' à capteur photo-sensible différentiel 18, détaillé figure 2 également, ces trois éléments étant associés dans cet ordre et respectivement aux palpeurs de rails 9, 10, 11.

25 Les trois palpeurs de rails 9, 10 et 11 sont liés à la machine et entraînés par elle dans ses déplacements de travail et de mesure en position abaissée de contact avec les deux files de rails de la voie, par le moyen de supports 19 prévus pour leur conférer un libre déplacement vertical et transversal à la voie, limité mais suffisant pour leur permettre de suivre par leurs galets 12 les dénivellations, les courbures et les gauches de la voie, indépendamment du châssis 1.

30 L'émetteur 13, 13', le masque 15, 15' et le récepteur 17, 17' de chaque base de mesure, sont reliés rigidement et à postes fixes aux palpeurs de rails 9, 10 et 11 auxquels ils sont associés, leurs centres à égales distances des points de palpation respectifs A, B et C, aussi bien pour le nivellement que pour le dressage.

35 Les éléments de définition des deux bases de mesure sont arrangés et orientés de la même manière par rapport au plan de référence P défini pour chacune d'elle par la soucre ponctuelle 0 et l'émetteur et l'axe de symétrie X de la fente 16 du masque 15; c'est pourquoi seule la base de nivellement est détaillée figure 2, en liaison avec un schéma fonctionnel de son circuit électrique de mesure qui est également identique pour les deux bases de mesure.

Le capteur photo-sensible différentiel 18 du récepteur 17 est ici constitué par la juxtaposition de deux cellules photo-voltaïque 20 et 21 identiques et de mêmes caractéristiques, installées en différentiel et symétriquement par rapport à un axe Y parallèle à l'axe X de symétrie de la fente 16 du masque 15. La différence d'irradiation de ces deux cellules, provoquée par les déplacements du masque 15 dans la direction perpendiculaire à l'axe X de sa fente 16, c'est-à-dire ici dans la direction verticale du plan de mesure du nivellement de la file de rails 5, est ainsi génératrice d'un signal électrique différentiel représentatif en sens et en grandeur d'un défaut d'alignement, dans le plan de mesure, des centres des trois éléments de définition constitués ici par la source ponctuelle O de l'émetteur 13, l'axe de symétrie X de la fente 16 du masque 15, et l'axe de symétrie Y de ces deux cellules 20 et 21.

Le récepteur 17 est conçu sous la forme d'un boîtier dans lequel le capteur photo-sensible 18 est monté déplaçable par translation dans la direction du plan de mesure, ici figure 2 dans la direction verticale du plan de mesure du nivellement.

Le déplacement du capteur photo-sensible 18 est obtenu par le moyen d'un moteur électrique 22 entraînant en rotation une vis 23 sur laquelle est monté à la manière d'un écrou un support 24 auquel sont fixées les deux cellules photo-sensibles 20 et 21. Le support 24 est par ailleurs guidé par une glissière 25 parallèle à la vis 23 est fixée par ses deux extrémités à deux flasques parallèles 26 et 27 limitant la course de déplacement du capteur photo-sensible 18. Dans son mouvement de rotation la vis 23 entraîne l'élément mobile d'un capteur de déplacement rotatif 28 apte à délivrer un signal électrique représentatif, en sens et en grandeur, du déplacement du capteur photo-sensible 18 à l'intérieur du récepteur 17 et qui, en définitive est représentatif des déplacements de ce capteur photo-sensible 18 par rapport au point de palpation C du palpeur 11 auquel ce récepteur est fixé.

Dans cet arrangement du récepteur 17, les deux cellules 20 et 21 du capteur photo-sensible différentiel 18, le moteur 22 et le capteur de déplacement 28 sont reliés à un circuit de mesure qui peut être avantageusement inclus dans le boîtier 17 est qui comprend :

a) un circuit de commande du déplacement du capteur photo-sensible 18 par le moteur 22 asservi au signal électrique délivré par ce capteur photo-sensible pour garder son centre constitué par l'axe de symétrie Y de ses deux cellules 20 et 21 dans l'alignement des centres X du masque 15 et du centre O de l'émetteur 13 constitué par la source ponctuelle de ce dernier, ce circuit de commande comportant : un amplificateur différentiel 29

relié aux deux cellules 20 et 21 précitées, un comparateur 30 relié à l'amplificateur différentiel 29 pour détecter la direction d'un écart de centrage du capteur photo-sensible représenté par son signal différentiel, et un circuit de conformation 31 relié au comparateur 30 et au moteur 22 pour déplacer le capteur photo-sensible 18 dans la direction adéquate jusqu'à le recentrer par annulation de cet écart.

b) un circuit sommateur 32 relié d'une part au capteur de déplacement 28 et d'autre part au capteur photo-sensible 18 par l'intermédiaire de l'amplificateur différentiel 29 pour délivrer un signal électrique de sommation S proportionnel à la somme algébrique de la valeur du déplacement du capteur photo-sensible 18 représentée par le signal électrique délivré par le capteur de déplacement 28, et de la valeur de l'écart résiduel de centrage du capteur photo-sensible 18 représentée par le signal électrique différentiel délivré par ce dernier.

Considéré par rapport à la file de rails 5 palpée par les trois palpeurs 9, 10 et 11 auxquels sont associés les trois éléments de définition ainsi constitués, le signal de sommation S délivré par le circuit sommateur 32 est proportionnel à la somme algébrique de la valeur instantanée du déplacement du centre de l'élément de définition déplacé par rapport au point de palpation du palpeur de rails auquel cet élément est associé, en l'occurrence le déplacement du centre Y du capteur photo-sensible 18 par rapport au point de palpation C du palpeur 11 dans la direction verticale du plan de mesure du nivellement, et de la valeur instantanée du défaut résiduel d'alignement du centre Y du capteur photo-sensible 18 avec les centres des deux autres éléments de définition, en l'occurrence les centres X et O de l'écran 15 et de l'émetteur 13 et dans la même direction verticale du plan de mesure du nivellement. Et ceci à tout instant de la durée du parcours de mesure.

Considéré enfin par rapport à la géométrie de la voie mesurée, schématisée figure 4 par la courbure de la file de rails 5 entre les deux points extrêmes A et C de palpation de la base de mesure du dressage, ce signal de sommation S est représentatif en sens et en grandeur d'un écart $f(S)$ détecté au point C, entre la droite \overline{AC} représentative de la corde AC sous-tendant l'arc \overline{ABC} de rayon R de la courbure de la voie, et le prolongement de la droite D joignant les deux autres points de palpation A et B.

En tenant compte des distances connues a et b séparant le point de palpation intermédiaire B des deux points de palpation extrêmes A et C de la base de mesure, cet écart $f(S)$ représenté par le signal de sommation S est lié à la valeur de la flèche F de la voie palpée au point B par la relation :

$$f(S) = \frac{a + b}{a} \cdot F$$

Ce signal de sommation S est donc fonction directe de la valeur de la flèche F de la voie palpée au point B par le palpeur intermédiaire 10, et peut être utilisé comme tel pour la détermination de la mesure de cette flèche F, avec tous les avantages déjà signalés relatifs à la précision, à la fiabilité et à la vitesse des parcours de mesure que l'on peut assurer avec un tel dispositif de mesure.

Sur le schéma fonctionnel de la figure 2 on note la présence supplémentaire, par rapport à la composition du circuit de mesure précédemment donnée :

-d'une entrée 33 d'initialisation du circuit de conformation 31 permettant d'ordonner une commande de recherche du centre du faisceau lumineux lors de la mise en marche de l'équipement de mesure et qui a pour effet un déplacement rapide du capteur photo-sensible 18, à l'aide du moteur 22 et sur toute sa course capable à l'intérieur du boîtier du récepteur 17, jusqu'à ce qu'il détecte le faisceau lumineux et se centre sur lui;

-d'une entrée 34 de décalage du circuit sommateur 32 permettant d'obtenir un signal de sortie S mono ou bidirectionnel, symétrique ou asymétrique, selon les besoins ultérieurs de traitement de ce signal de sortie.

Tout en étant avantageuses pour faciliter la mise en marche et le réglage du système de mesure, ces deux entrées 33 et 34 ne sont cependant pas indispensables pour l'application du principe fondamental de l'invention.

Les caractères du signal de sommation S délivré par le circuit sommateur 32 ne sont pas seulement avantageux pour la mesure des flèches de la voie en parcours de pré-auscultation ou de contrôle. Ces caractères de précision, de fiabilité de réponse instantanée sont également applicables avec intérêt lors des travaux de rectification de la position de la voie.

Cette application est illustrée, pour l'exemple du dressage de la voie, par la figure 3.

Il est rappelé ici brièvement, pour fixer les idées, qu'au fur et à mesure de l'avance en travail d'une bourreuse du genre de celle donnée ici en exemple et représentée figure 1, la géométrie des deux files de rails de la voie est rectifiée ou établie par le dispositif de déplacement 6, cependant que l'assise des traverses est consolidée par bourrage du ballast sous-jacent par le moyen du dispositif de bourrage 4, et ceci à chaque pas d'avance correspondant au nombre de traverses que peut bourrer à la fois ce dispositif. Le déplacement de la voie se fait automatiquement, pour le dressage comme pour le nivellement, sous le contrôle du dispositif de mesure auquel sont asservis les or-

ganes de réglage des déplacements de l'unité de déplacement 6, tels que par exemple ici pour l'exemple du dressage selon figure 3, la servo-valve 35 d'alimentation d'un vérin hydraulique 8 de commande du déplacement transversal de cette unité de déplacement 6.

On retrouve sur cette figure 3 la file de rails 5 palpée aux points A, B et C par les galets 12 des palpeurs de rails 9, 10 et 11 auxquels sont associés, selon l'enseignement déjà donné pour le nivellement, les trois éléments de définition d'un plan de référence P', ici vertical, constitué par l'émetteur 13', le masque 15' et le récepteur 17'.

La servo-valve 35 est reliée à la sortie d'un sommateur algébrique de signaux 36 à deux entrées, dont l'une 37 est reliée au circuit de mesure du récepteur 17' pour introduire le signal S, et dont l'autre 38 est reliée à un sommateur de signaux de consignes de guidage 39. Les consignes de guidage sont par ailleurs introduites dans le sommateur 39 par un calculateur numérique de raccords et de courbes de la voie 40 à sortie analogique, par un consignateur analogique de réglage 41 constitué par un potentiomètre, et par un consignateur de valeurs numériques 42 à sortie analogique, ces trois consignateurs 40, 41 et 42 étant destinés à l'affichage de valeurs de consignes de la flèche F (fig. 4) à obtenir au niveau du point B par déplacement de la voie à l'aide du dispositif de déplacement 6 en fonction de la géométrie désirée de la voie.

Dans ce circuit de pilotage du déplacement de la voie, le signal de sortie du sommateur algébrique 36 pilote la servo-valve 35 pour alimenter dans la direction du déplacement consignée le vérin hydraulique 8 jusqu'à ce que le signal de sommation S en provenance du circuit de mesure du récepteur 17, constituant ici quittance du déplacement effectué, atteigne la valeur du déplacement consignée, compte tenu de la relation mathématique précitée liant la valeur de l'écart f(S) représenté par ce signal de sommation S à la valeur de la flèche F consignée.

L'application directement exploitable du signal S à ce circuit de pilotage permet de simplifier grandement l'unité de traitement des systèmes habituels de mesure et d'asservissement pour la correction de la géométrie d'une voie ferrée, ce qui constitue un avantage supplémentaire à ceux déjà mentionnés relatifs à la précision, à la fiabilité et à la réponse instantanée du dispositif de mesure d'une machine selon l'invention.

La forme d'exécution donnée en exemple n'est pas limitative et des variantes pourront être apportées sans sortir du cadre de l'invention.

Plusieurs bases de mesure à trois points peuvent être reliées ou imbriquées l'une dans l'autre pour étendre la portée de la mesure dans la direction longitudinale de la voie, comme cela se pratique avec les bases de mesures à trois points connues.

Les deux cellules photo-sensibles 20 et 21 montées en différentiel peuvent être remplacées sans inconvénients par une seule cellule photo-sensible différentielle.

Le système d'entraînement du capteur photo-sensible 18 par le moteur 22 peut être différent du système à vis-écrou donné en exemple, tel que par exemple un système à crémaillère ou à courroie.

Les positions de l'émetteur 13, 13' et du récepteur 17, 17' par rapport au masque 15, 15' peuvent être inversées, quel que soit le sens d'avance de la machine.

L'association d'un circuit de pilotage du déplacement de la voie tel que celui représenté figure 3 n'est pas indispensable et même peut être inutile par exemple lorsque la machine équipée du dispositif de mesure qui caractérise l'invention est constituée par une draine de contrôle de la géométrie de la voie.

Bien entendu, on peut grouper dans le boîtier du récepteur l'électronique associée au circuit de commande de déplacement de l'élément de définition déplacé par le moteur ainsi que l'électronique du circuit sommateur, en plus des cellules photo-sensibles, du moteur d'entraînement et de sa transmission, et du capteur de déplacement. On obtient ainsi un ensemble mettant tous les éléments sensibles aux conditions d'ambiance des chantiers ferroviaires (chocs, température, humidité, poussière, etc.) dans une seule enceinte qui peut être rendue étanche et délivrer le signal de mesure exploitable au travers d'un seul connecteur et par un seul câble de liaison à l'unité de traitement.

Revendications

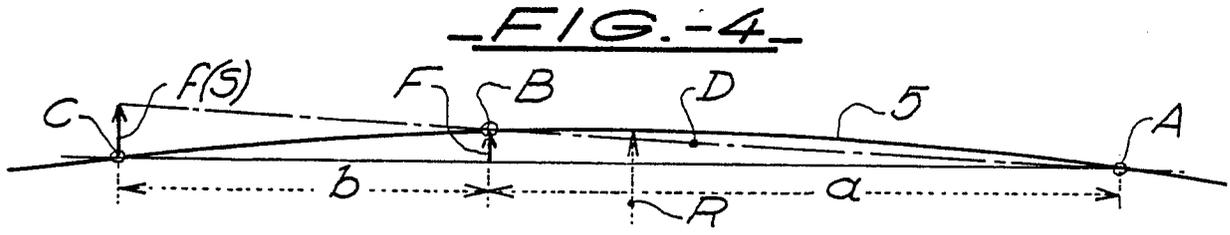
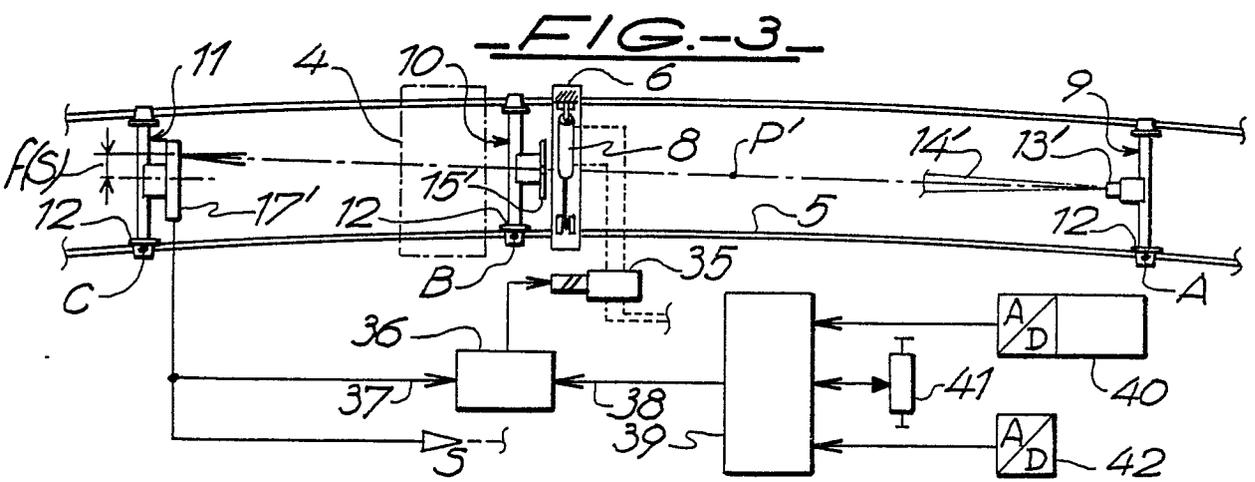
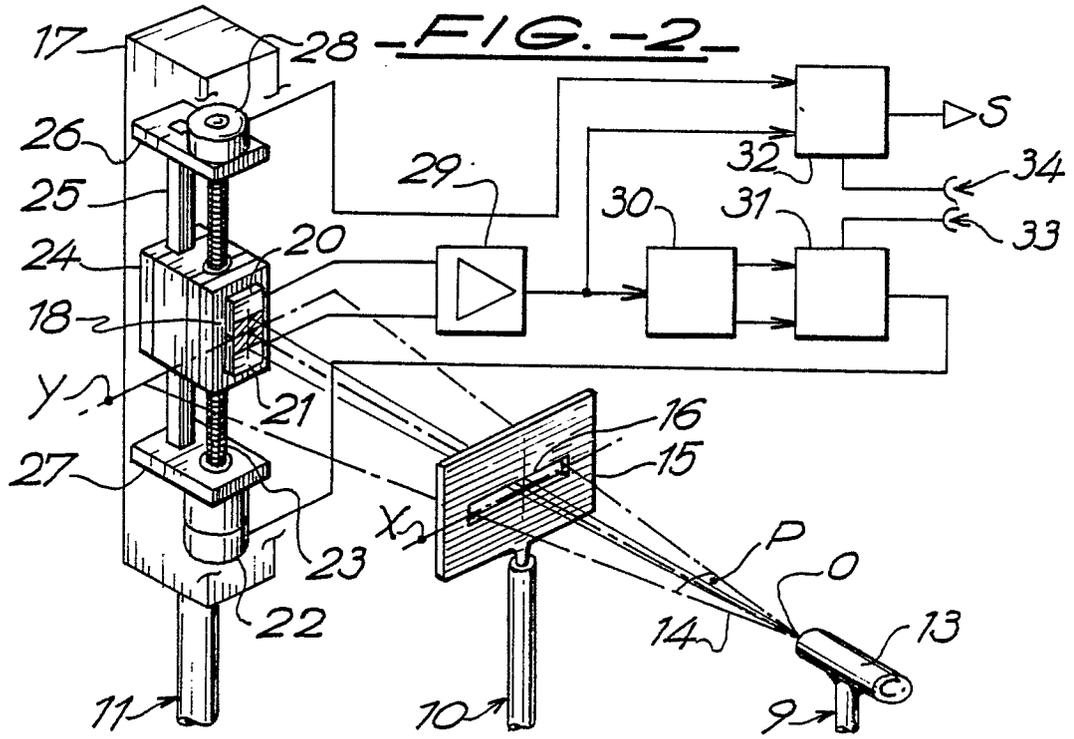
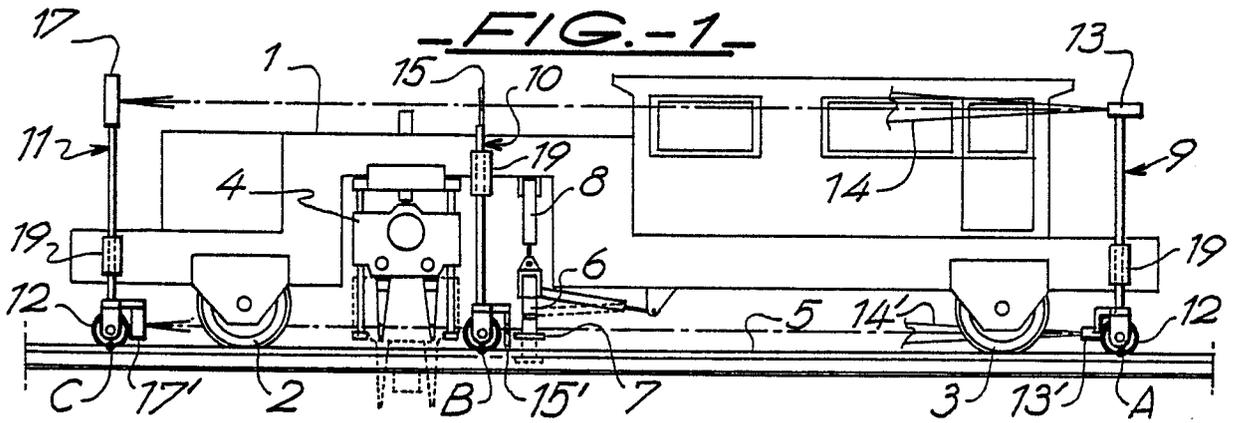
1. Machine de chantier ferroviaire équipée d'un dispositif de mesure de la géométrie de la voie à faisceau lumineux à source ponctuelle comportant au moins une base de mesure à trois points reliée à son châssis roulant pendant les parcours de mesure et/ou de travail et comprenant trois palpeurs de rails espacés définissant trois points de palpation (A, B, C) avec une file de rails, trois éléments de définition d'un plan de référence constitués par un émetteur du faisceau lumineux, un masque à arêtes rectilignes de calibrage du faisceau lumineux et un récepteur à capteur photo-sensible différentiel associés dans cet ordre et chacun respectivement à l'un des trois palpeurs de

rails, le capteur photo-sensible étant apte à détecter à son niveau un défaut d'alignement des centres de ces trois éléments de définition dans un plan de mesure perpendiculaire au plan de référence et à délivrer un signal électrique représentatif, en sens et en grandeur, de ce défaut d'alignement, un moteur, relié par une transmission à l'un des trois éléments de définition pour déplacer son centre dans une direction transversale au plan de référence par rapport au point de palpation du palpeur de rails auquel cet élément de définition est associé, un capteur de déplacement associé au centre de l'élément de définition déplacé par le moteur, apte à délivrer un signal électrique représentatif, en sens et en grandeur, du déplacement de ce centre, dans le plan de mesure, par rapport au point de palpation du palpeur de rails précité, caractérisée en ce qu'elle comporte:

a) un circuit de commande (29, 30, 31) du déplacement de l'élément de définition déplacé par le moteur (22), relié à ce dernier et au capteur photo-sensible (18), et asservi au signal électrique délivré par ce capteur photo-sensible pour garder le centre de cet élément de définition dans l'alignement des centres des deux autres éléments de définition, et

b) un circuit sommateur (32) relié au capteur de déplacement (28) et au capteur photo-sensible (18), apte à délivrer un signal électrique de sommation proportionnel à la somme algébrique de la valeur du déplacement du centre de palpation du palpeur de rails auquel cet élément est associé, représentée par le signal électrique délivré par le capteur de déplacement, et de la valeur du défaut résiduel d'alignement du centre du capteur photo-sensible avec les centres des deux autres éléments de définition, représentée par le signal électrique délivré par ce dernier, ce signal de sommation étant utilisé pour la détermination de la mesure de la flèche de la courbure de la file de rails palpée, dans le plan de mesure, au niveau du palpeur de rails intermédiaire.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le centre de l'élément de définition déplacé par le moteur est constitué par celui du capteur photo-sensible (18) du récepteur (17), ce dernier étant prévu sous la forme d'un boîtier installé à position fixe sur le palpeur de rails (11) auquel il est associé, et dans lequel boîtier sont montés au moins et en plus du capteur photo-sensible, le moteur (22), sa transmission (23) pour le déplacer, et le capteur de déplacement (28) pour produire le signal électrique représentatif de son déplacement.





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-3 902 426 (F. PLASSER et al.) * Figure 3; colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 47; revendications 1-4 *	1	E 01 B 35/00
A,D	CH-A- 514 031 (MATISA MATERIEL INDUSTRIEL S.A.) * Colonne 4, lignes 36-63; figure 1 *	1	
A	DE-A-2 042 568 (CANRON LTD) * En entier *	1	
A	FR-A-2 404 071 (CANRON CORP.) * Page 1, lignes 19-37; page 6, lignes 5-39; revendication 1; figures 1,6 *	1	
A,D	CH-A- 643 619 (S.I.G.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 01 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-01-1988	Examineur BIRD, C. J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	