

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 81201203.7

⑸ Int. Cl.³: **E 01 B 35/00**

⑱ Date de dépôt: 29.10.81

⑳ Priorité: 04.11.80 CH 8199/80

㉓ Date de publication de la demande:
12.05.82 Bulletin 82/19

㉔ Etats contractants désignés:
AT DE FR GB

㉑ Demandeur: **CANRON INC.**
Succursale Crissier 2 Arc-en-Ciel
CH-1023 Crissier(CH)

㉒ Inventeur: **Piantino, Jean-Pierre**
Avenue Traménaz 28
CH-1814 La Tour-de-Peilz(CH)

㉒ Inventeur: **Zeitoun, Yvan**
Chemin de l'Orio 24bis
CH-1032 Romanel(CH)

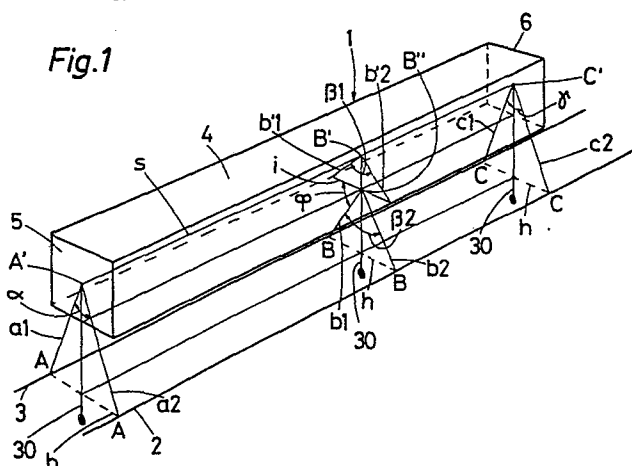
㉕ Mandataire: **Meylan, Robert Maurice et al,**
c/o Bugnion SA Conseils en Propriété Industrielle 10,
Route de Florissant Case Postale 375
CH-1211 Genève 12 - Champel(CH)

⑤④ Procédé et dispositif pour relever la position d'un rail de chemin de fer.

⑤⑦ On mesure la position d'une voie de chemin de fer (2,3) en utilisant une ligne de référence (s) indépendante des points de référence et de mesure (A,B,C) sous forme d'un fil, filament ou similaire tendu entre deux points fixes (A',C') du véhicule de mesure (1). Dans le système de référence défini par cette ligne de référence (s) et par un pendule (30) suspendu au véhicule de mesure (1) on mesure les coordonnées des points de voie (A,B,C) et à l'aide d'un ordinateur automatique disposé sur le véhicule de mesure (1) on calcule ensuite, à partir de ces coordonnées, la base de mesure donnée par les points de référence de la voie (A,C) et ensuite, à partir des coordonnées des points de mesure (B), leur écart par rapport à cette base de mesure. L'élément de référence qui représente la ligne de référence (s) est agencé à l'intérieur d'une poutre creuse (4) du châssis du véhicule; aux deux faces extrêmes (5,6) de la poutre creuse (4) se trouvent des dispositifs de mesure des points de référence des voies (A,C) définis par des roues de mesure, et dans un plan transversal de la poutre, qui traverse également des points de mesure de la voie (B) définis par des roues de mesure, sont installés des instruments de mesure à l'extérieur et à l'intérieur de la poutre (4), qui permettent de mesurer d'une part la position de la poutre (4) par rapport aux points de mesure (B) et d'autre part la position de l'élément de référence par rapport à une poutre éventuellement déformée. La ligne de référence (s) peut également être

constituée par au moins un rayon lumineux d'une source lumineuse installée sur le véhicule de mesure, ou par l'axe optique d'un appareil optique fixé sur le véhicule de mesure. Toutes les mesures nécessaires pour niveler et rectifier la voie, ainsi que pour enregistrer tous les calculs nécessaires pour enregistrer tous les paramètres de voie peuvent être faites pratiquement simultanément avec le même système de référence.

Fig.1



- 1 -

Procédé et dispositif pour relever la position
d'un rail de chemin de fer.

L'invention a trait à un procédé et un dispositif pour
5 relever la position des rails d'une voie de chemin de
fer aux fins de contrôle, de correction et/ou d'enre-
gistrement, en utilisant un véhicule mobile de mesure
ou de travail se déplaçant sur les rails ainsi qu'une
base de mesure qui est déterminée d'après des points de
10 référence des rails et qui définit le tracé théorique
du rail, ce qui permet de déterminer la position d'au
moins un point de mesure sur le rail par rapport à la
base de mesure.

15 Les procédés de dispositifs connus jusqu'à présent dans
le domaine du relevé des voies, notamment pour l'exécu-
tion de travaux de correction des rails, ont ceci de
commun que l'on détermine toujours directement la
distance entre un point du rail ou de travail et une
20 base de mesure, celle-ci étant représentée par un
élément matériel de référence, soit rectiligne, soit
curviligne, sous forme de fils, tiges ou similaires
(cf. brevets GB No 14 23 574, AT No 305 333,
DE No 28 18 405). Ces éléments matériels de référence
25 doivent être agencés et construits de telle sorte
qu'ils coïncident aussi exactement que possible avec
les points de référence des rails, ou se trouvent

constamment à une distance fixe par rapport à ceux-ci. Les points de référence des rails sont notoirement définis à l'aide d'instruments spéciaux de mesure qui équipent le véhicule de mesure et/ou de travail, ou par
5 l'entremise de chariots de mesure roulant sur les rails à une distance déterminée devant ou derrière le véhicule. Dans ce cas, le montage et l'aligement précis des éléments de référence sur, au-dessus ou au-dessous du véhicule de mesure ou de travail, constituent une
10 source de sérieux inconvénients, surtout en raison de l'espace nécessaire. Par ailleurs, en règle générale, il est difficile d'éviter, pendant les opérations de mesure, certaines variations dans la position des éléments de référence par rapport aux points de réfé-
15 rence des rails qui déterminent la base de mesure.

Attendu que, pour niveler un rail, il faut une base rectiligne de mesure, et que pour rectifier ou aligner latéralement un rail dans une courbe il faut générale-
20 ment une base de mesure en forme d'arc de cercle, il fallait jusqu'à présent, pour exécuter ces deux opérations de mesure ou de correction, prévoir respectivement deux bases distinctes de mesure sur le véhicule de mesure ou de travail. Pour définir une ligne droite en
25 tant que base de mesure il faut disposer d'un point de référence sur le rail, dans un tronçon de voie qui n'a pas encore été corrigé, ainsi qu'un point de référence dans un tronçon de voie qui a déjà été corrigé, tandis que pour définir un arc de cercle en tant que base de
30 mesure dans une partie de rail courbe il faut en plus d'un point de référence situé dans un tronçon de voie pas encore corrigé au moins deux points de référence situés dans un tronçon de voie déjà corrigé.

35 Il est également connu d'utiliser un procédé de mesure dans lequel on opère avec un goniomètre optique qui se trouve au point de mesure et dont l'axe optique sert de

ligne de référence, ainsi qu'avec une source de lumière
située aux points de référence des rails et dont la
position par rapport à l'axe optique est déterminée par
mesure angulaire (cf. brevet CH No 510 171). Dans ce
5 cas, il est indispensable de monter le goniomètre
optique soit exactement au point de mesure, soit à une
distance constante et connue de ce point.

L'invention vise à résoudre le problème que pose la
10 réalisation d'un procédé simple à mettre en oeuvre pour
la mesure des rails, et dans lequel on supprime la
nécessité de représenter la base de mesure définie par
le moyen des points de référence des rails par le
truchement d'un élément matériel de référence ou par
15 l'usage d'un rayon lumineux ou d'un axe optique d'un
élément, tout en permettant l'exécution des mesures
simultanées de nivellement et d'alignement, ainsi
qu'éventuellement la détermination et l'enregistrement
de nombreux autres paramètres relatifs aux rails.

20 Pour résoudre ce problème, le procédé suivant la pré-
sente invention est caractérisé en ce que l'on utilise
une ligne de référence indépendante de tous points de
référence sur les rails, cette ligne de référence
25 s'étendant au moins approximativement dans le sens
longitudinal des rails et étant fixée à au moins un
point fixe du véhicule de manière à constituer un
système de référence indépendant de la base de mesure
du point de mesure ; que l'on mesure les coordonnées
30 des points de référence des rails et des points de
mesure par rapport à ce système de référence, et qu'en-
suite d'une part à partir des coordonnées des points de
référence des rails on calcule la base de mesure et,
d'autre part, à partir des coordonnées des points de
35 mesure on calcule leur écart par rapport à la base de
mesure.

On évite ainsi d'avoir à reproduire la base de mesure par des éléments matériels qui relient concrètement entre eux les points de référence des rails ou d'avoir à les maintenir à une distance fixe par rapport aux
5 points des rails, ce qui est incommode du point de vue du montage et surtout n'assure qu'un positionnement peu précis, et l'on parvient, en utilisant simplement des instruments connus de mesure, surtout des instruments conçus pour mesurer des longueurs et des goniomètres, à
10 déterminer chaque position de tous les points importants le long des rails par rapport à la ligne de référence définie sur le véhicule de mesure ou de travail et qui est indépendante des points de référence sur les rails. Par conséquent, la méthode de mesure
15 suivant la présente invention est particulièrement souple, attendu qu'en règle générale et indubitablement de nombreux points de référence quelconques peuvent être pris en considération sans qu'il soit nécessaire de recourir à un élément matériel de référence couvrant
20 la totalité de ces points de référence. En outre, il est possible, en utilisant une seule et même ligne de référence, d'exécuter simultanément la totalité des opérations de mesure qui sont nécessaires pour mener à bien un processus de mesure de voie et de faire la
25 correction nécessaire des rails, notamment des mesures de nivellement, d'alignement et de relèvement et les paramètres de rails que l'on désire obtenir peuvent être déterminés en utilisant un ordinateur automatique opportunément programmé. En outre, on peut aussi sui-
30 vant l'invention, après une correction de voie et sans recourir à un moyen auxiliaire quelconque, mesurer et enregistrer directement tous les paramètres qui permettent de contrôler la qualité des travaux exécutés. Cet enregistrement, qui est généralement requis par l'Admi-
35 nistration des chemins de fer, nécessitait jusqu'à présent des opérations particulières de mesure et des agencements spéciaux d'instruments particuliers. En

général, il s'agit dans ce cas d'enregistrer les six paramètres suivants : la surélévation, la déformation, le relèvement (hauteur de flèche) dans le plan horizontal et dans le plan vertical, ainsi que le soulèvement total et le déplacement latéral total des rails, c'est-à-dire les corrections apportées en déplaçant les rails entre la position qu'ils occupaient avant la correction et celle qu'ils occupent après cette correction. Eventuellement, on peut aussi déterminer d'autres paramètres destinés au contrôle du tracé de la voie.

Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé est caractérisé en ce que la ligne de référence est constituée par un élément rectiligne de référence qui est soit une partie intégrante du châssis du véhicule, soit fixé ou tendu par rapport à ce châssis, cet élément étant composé d'au moins un rayon électromagnétique émis par une source de rayonnement fixée au châssis du véhicule, ou d'un axe optique d'un instrument optique fixé au châssis du véhicule ; que des instruments de mesure comportant un pendule sont installés au niveau des points de mesure et de référence des rails, et agencés de manière à pouvoir mesurer tous les points de référence précités des rails dans un système de référence qui est défini à travers la ligne de référence et la verticale passant par cette ligne de référence, de préférence dans le plan vertical contenant cette ligne de référence, et qu'enfin il est prévu un ordinateur automatique pour exploiter toutes les grandeurs mesurées.

Dans les autres revendications de brevets on décrit des modes avantageux de réalisation de ces dispositifs. L'élément de référence peut être un fil tendu, une fibre, une ficelle ou un objet similaire. Il est recommandé de faire en sorte que l'élément qui constitue la ligne de référence, ou bien le rayon lumineux qui en

tient lieu, soit protégé des agents atmosphériques extérieurs ; au cas où l'on adopterait un rayon lumineux, il faut le protéger contre l'affaiblissement ou la rupture par suite de brouillard ou d'humidité. De
5 préférence, on utilisera pour cela un longeron creux que comporte généralement le châssis du véhicule de mesure ou de travail, pour entourer l'élément de référence ou le ou les rayons lumineux émis par une source lumineuse.

10

L'invention sera maintenant décrite plus en détail en se référant aux dessins. Sur ceux-ci :

La figure 1 est une représentation schématique illustrant le principe du procédé suivant l'invention dans
15 un premier mode de réalisation ;

la figure 1a est une variante de procédé de ce mode de réalisation, dans le cas de la mesure d'un point sur le
20 rail ;

la figure 1b est une extension du procédé de l'invention dans laquelle on utilise quatre points de référence des rails ;

25

la figure 2 est un système de référence défini par la ligne de référence ;

les figures 3 à 10 montrent des détails relatifs à un dispositif pour la mise en oeuvre pratique du procédé
30 illustré par les figures 1 à 3 ;

les figures 11 et 12 montrent schématiquement des dispositifs opérant avec des rayons lumineux en tant
35 que lignes de référence ;

la figure 13 montre schématiquement un dispositif dans lequel la ligne de référence est définie par l'axe optique d'un goniomètre optique ;

5 la figure 14 montre schématiquement la réalisation d'une base de mesure presque absolue en rapport avec l'invention ;

la figure 15 montre schématiquement un second mode de
10 réalisation du procédé de l'invention et

les figures 16 à 18 montrent des détails relatifs à un dispositif se rapportant à ce second mode de réalisation.

15

La figure 1 montre le principe du procédé suivant l'invention. Sur un véhicule 1 de mesure ou de travail, désigné sans autres détails, et qui roule sur des rails 2 et 3, on définit une ligne droite de référence qui
20 s'étend dans le sens longitudinal du véhicule 1, ou des rails. A cet effet, on utilise un longeron creux 4, orienté dans le sens longitudinal et que l'on trouve généralement sur le châssis d'un véhicule de ce genre, et dans ce longeron la ligne droite qui relie les
25 points centraux A' et C' des deux faces extrêmes 5 et 6 du longeron, constitue la ligne de référence s. Il peut s'agir pour cela, ainsi qu'on le verra plus en détail par la suite, soit d'une droite matérialisée par un
30 élément tendu de référence, par exemple un fil, une fibre ou similaire, soit d'une droite immatérielle constituée par un axe optique d'un appareil ou instrument optique, ou encore d'un rayon lumineux ou d'un faisceau d'un autre type de rayonnement électromagnétique.

35

Au-dessous des faces terminales 5 et 6 il est prévu un mécanisme ou châssis de mesure comportant des roues de

mesure ou des galets palpeurs roulant sur les rails 2 et 3, et dont les points de contact avec ces rails définissent les points de référence A et C des rails. Les deux points de référence A et le point A', d'une part, et les deux points de référence C et le point C', d'autre part, se trouvent dans un plan orienté perpendiculairement par rapport à la ligne de référence s. Un autre mécanisme de mesure, situé en un point quelconque du milieu du véhicule, définit avec ses roues de mesure roulant sur les rails les mesures effectuées aux points respectifs B sur les deux rails 2 et 3. Un pendule 30 incorporé à chaque mécanisme de mesure sert à mesurer l'inclinaison de l'axe des roues et à définir la verticale indépendamment de l'orientation momentanée du véhicule de mesure 1 ou du longeron 4. On obtient ainsi la définition d'un système tri-dimensionnel de référence grâce au plan vertical contenant la ligne de référence s, comme le montre la figure 2. Pour plus de simplicité, on choisit naturellement un système de coordonnées orthogonal, dont l'origine se trouve par exemple au point A', et qui possède les axes x, y et z portés sur la figure 2. Ainsi, on peut incliner le véhicule 1 ou le longeron 4 par rapport à la verticale, c'est-à-dire en s'écartant de l'axe y de la figure 2 suivant un angle δ mesuré par le pendule 30.

La ligne de référence s n'est définie qu'à travers les deux points A' et C' et indépendamment de n'importe quel autre point sur les rails. Or, le but d'un relevé des rails consiste à déterminer l'écart entre un point de mesure B sur les rails et une base de mesure définie par les points de référence A et C de ces rails, qui représente le profil théorique des rails. Dans le cas d'un nivellement d'un tronçon de voie rectiligne, la base de mesure sera naturellement une droite qui passe par le point de référence A qui se trouve sur un tronçon de voie qui n'a pas encore été corrigé et par le

point de référence C qui se trouve sur le tronçon de voie déjà corrigé. Alors que jusqu'à présent la distance entre le point de mesure B et la ligne reliant les points de référence A et C était déterminée directement à l'aide d'un élément de référence représentant cette droite AC, on définit désormais suivant l'invention d'abord les coordonnées des points de référence A et C ainsi que le point de mesure B dans le système défini par la ligne de référence s et indépendant de tous les points de référence des rails. A partir des coordonnées ainsi mesurées on calcule ensuite, à l'aide d'un ordinateur automatique monté sur le véhicule 1, les écarts respectifs des points de mesure B par rapport à la base de mesure définie par les points de référence A et C.

15

Pour mesurer les coordonnées précitées des points de référence A et C on a installé des moyens respectifs de mesure aux faces d'extrémités du longeron, dans des plans orthogonaux par rapport à la ligne de référence s et qui contiennent les points A' et C', pour permettre de mesurer les triangles AA'A et CC'C qui se trouvent dans ces plans. Etant donné que l'on connaît la distance h entre les côtés disposés face à face des roues à boudin annulaire du mécanisme mobile de mesure, et par conséquent l'écartement AA ou CC, donc la base du triangle, il suffit désormais de mesurer les deux autres triangles a1 et a2 ou c1 et c2 à l'aide de deux instruments pour mesurer les longueurs. Alternative-ment, on pourrait aussi mesurer à l'aide d'un goniomètre l'angle α ou γ au point A' ou C' entre les côtés adjacents des triangles et, à l'aide d'un instrument à mesurer les longueurs, celles des deux côtés adjacents des triangles a1 ou a2, ou c1 ou c2. On obtient ainsi par exemple pour le triangle AA'A les trois grandeurs connues h, a1, a2 ou h, α , a1, ou encore h, α , a2, à partir desquelles, en se basant sur des rapports trigonométriques connus, on trouve la position des points A'

35

et C' par rapport aux points de référence A ou C, et par conséquent en relation avec les bases usuelles de mesure.

5 La position du point de mesure B par rapport à la ligne de référence s résulte de la mesure des deux triangles qui se trouvent tous deux dans le même plan transversal du longeron 4 qui est perpendiculaire à la ligne de référence s et contient le point de mesure B. Un trian-
10 gle se trouve à l'intérieur du longeron 4 et se définit par son sommet B', qui se trouve sur la ligne de référence s et par le point d'intersection dudit plan avec les deux arêtes inférieures du longeron 4, dont la distance par rapport au point B', est désignée par les
15 symboles b'1 et b'2. L'autre triangle se trouve sous le longeron 4 et se définit par les deux points de mesure B des rails et le point d'intersection B'' qui se trouve au milieu du côté inférieur du longeron ; les côtés du triangle qui sont adjacents à ce point d'in-
20 tersection B'' sont égaux à la largeur i du longeron 4 et par conséquent ils sont connus. Pour mesurer ces triangles intérieurs il est nécessaire de prévoir là également deux instruments de mesure des longueurs pour mesurer la longueur des côtés b'1 et b'2, ou bien un
25 seul instrument de mesure des longueurs qui mesure l'un de ces deux côtés, ainsi qu'un goniomètre pour mesurer l'angle d'intersection β_1 au point B'. D'une façon analogue, on utilise, pour mesurer le triangle inférieur dont la base h est connue, soit deux instruments
30 de mesure des longueurs qui mesurent effectivement les côtés b1 et b2, soit un seul instrument de mesure des longueurs qui mesure l'un de ces deux côtés, ainsi qu'un goniomètre pour mesurer l'angle d'intersection b2 au point B''. Attendu que le longeron est plus ou moins
35 incliné par rapport au plan des rails, ou peut également être gauchi, on déterminera l'angle φ que forme le

côté inférieur du longeron avec un côté, par exemple le côté b_1 , du triangle inférieur, en utilisant pour cela un autre goniomètre. A partir des données de mesure précitées on obtient par l'intermédiaire de relations
5 trigonométriques ou géométriques la position du point de mesure B par rapport à la ligne de référence s 2.

La figure 1a montre une variante de l'agencement de mesure destiné à déterminer la position du point de
10 mesure B en relation avec la ligne de référence s. Au lieu du triangle inférieur $BB''B$ selon la figure 1 on mesurera selon la disposition de la figure 1a un carré ayant un côté h, qui correspond à la distance entre les roues de mesure à boudin du mécanisme de mesure, un
15 côté i, qui correspond à la largeur du longeron 4, ainsi que les côtés b''_1 et b''_2 , qui relient par paires les points terminaux des deux côtés précités. Pour mesurer ce carré il faut quatre instruments de mesure, qui mesurent la longueur des deux côtés b''_1 et
20 b''_2 ainsi que les deux angles β_3 et β_4 .

La figure 1b montre schématiquement le procédé suivant l'invention au cas où il serait nécessaire d'avoir dans la section de voie non corrigée de nouveau le point de
25 référence A et dans la section de voie déjà corrigée deux paires de points de référence C et D situés à une distance connue entre eux. Trois points de référence A, C et D pour la construction d'un arc de cercle en tant que base de mesure seront nécessaires pour mesurer ou
30 aligner une voie cintrée dans une courbe. Dans ce cas, le point de référence D et le point D' se trouvent dans le plan transversal contenant la face extrême arrière du longeron 4, tandis que le point de référence C et le point C' qui se trouvent en avant dudit plan sont
35 contenus dans un plan transversal du longeron 4 qui se situe entre les points de mesure B et le point de

référence D et peuvent être mesurés avec la même précision que les points de mesure B, conformément aux explications données plus haut en se référant à la figure 1.

5

Les figures 3 à 10 montrent un premier mode de réalisation pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention, dans lequel la ligne de référence s est réalisée sous forme d'un fil 7 qui s'étend à l'intérieur d'un longeron creux 4 du châssis du véhicule. Au lieu d'un fil, on peut aussi bien entendu utiliser une fibre, une ficelle ou un moyen similaire. Dans ce qui suit on se référera uniquement, en général, et dans un but de clarté, à un fil 7.

15

D'après la figure 3, on voit qu'il est prévu un tube 8 disposé au centre du longeron 4 et dans le sens longitudinal de celui-ci, et le long de son axe s'étend un fil 7 représentant la ligne de référence s. A ses deux extrémités ce tube 8 est maintenu dans des blocs d'ancrage 9 et 10 fixés et centrés à proximité des faces terminales 5 et 6 du longeron 4 grâce à des vis d'arrêt 11 (figure 8) se vissant dans la paroi du longeron, où une bande de renforcement 12 est prévue tout autour du longeron. A la première extrémité 5 du longeron 4 l'extrémité du fil 7 qui émerge du tube 8 est ancrée à un tourillon de guidage 13, qui traverse une ouverture prévue au centre de la paroi terminale 5 du longeron et vient buter avec son extrémité adjacente à cette paroi terminale 5 contre un bloc d'ancrage 9. A l'autre face extrême 6 du longeron le fil 7, comme le montre la figure 8, est fixé à la tige 14 du piston 15 d'un vérin hydraulique 16 qui est logé dans le prolongement du tube 8 dans le bloc d'ancrage 10. Lorsque le piston 15 est soumis à un fluide sous pression, le fil 7 est tendu avec une force prédéterminée. L'intérieur du tube 8 peut être rempli, grâce à un raccord de remplissage

- 13 -

16a représenté figure 3, avec un liquide ayant la même masse volumique ou approximativement la même masse volumique ou densité que l'élément de référence 7, si l'on utilise avantageusement dans ce cas, pour des
5 raisons de poids un fil textile mais pas un fil métallique. Cela permet d'amortir des oscillations et vibrations du fil. Sur la face externe du cylindre 16 et dans le prolongement du fil 7 est fixé un tourillon de guidage 17 qui définit conjointement au premier touril-
10 lon de guidage 13 à l'autre extrémité du longeron 4, l'axe, extérieur à ce longeron, de la ligne de référence s. A ces tourillons de guidage 13 et 17 s'appliquent des dispositifs de mesure prévus aux points A et C et qui, dans l'exemple de réalisation représenté, sont
15 constitués par deux instruments de mesure des longueurs, destinés à mesurer la longueur des côtés de triangles a1 et a2 ainsi que c1 et c2 mentionnés plus haut. Comme le montre la figure 8, les deux instruments de mesure des longueurs 20 et 21 sont montés en rota-
20 tion grâce à des roulements à billes 22 et 23 sur le tourillon de guidage 17 pour mesurer les distances c1 et c2. D'une manière analogue, sur le tourillon de guidage 13 sont montés également en rotation, grâce à des roulements à billes correspondants, les deux ins-
25 truments 18 et 19 de mesure des longueurs pour mesurer les distances a1 et a2. Les autres extrémités des instruments de mesure des longueurs 18, 19 et 20, 21, également visibles figures 4, s'articulent sur les essieux de roue des deux mécanismes de mesure qui se
30 trouvent aux points de référence A ou C, et comme le montre la figure 9 pour les deux instruments 18 et 19 de mesure des longueurs ainsi que l'essieu 24 des roues de mesure 25, qui appartiennent au mécanisme de mesure 26 et définissent les points de référence A des rails.
35 Le mécanisme de mesure 26 comporte un système de guidage à deux tiges 27 disposées en V, qui s'articulent sur un support 26a fixé au châssis du véhicule et peuvent,

par l'intermédiaire d'un dispositif élévateur 28 agissant sur une traverse 29 reliant ces deux tiges 27 entre elles, être relevées lorsqu'on doit déplacer le véhicule d'une zone à une autre. Sur l'essieu de roue 5 24 est fixé un pendule 30 pour mesurer l'inclinaison du mécanisme de mesure par rapport à la verticale dans un plan orienté perpendiculairement aux rails. Le mécanisme de mesure qui se trouve aux points de mesure C ainsi qu'aux points de mesure B peut être réalisé exactement 10 comme le mécanisme de mesure 26.

Le moyen de mesure représenté figures 3, 6 et 10 au point de mesure B comprend un système de mesure installé sous le longeron 4 et un système de mesure installé 15 à l'intérieur de ce longeron 4. Le système inférieur se compose, dans l'exemple représenté, de deux instruments de mesure de longueur 31 et 32 (figure 6) qui relie le point B'' selon la figure 1 avec les deux points de mesure B définis par les roues de mesure correspondantes et sert à mesurer les distances ou côtés de triangle b1 et b2 selon la figure 1. Ces instruments de mesure de longueur peuvent pivoter à leur extrémité supérieure autour d'un pivot représenté par le point B'', tandis que leur extrémité inférieure s'articule 20 sur l'essieu des roues du mécanisme de mesure correspondant. En outre, un goniomètre 33 est agencé sur l'axe précité pour mesurer l'angle φ selon la figure 1. Le système interne de mesure, représenté schématiquement sur la figure 10, est monté à l'intérieur d'un 30 bloc d'ancrage 34, lequel est réalisé comme les blocs d'ancrage 9 et 10, et maintient le tube 8 correctement centré. Le système interne de mesure, dans la zone duquel le tube 8 présente une interruption, se compose également dans l'exemple représenté, de deux instruments 35 et 36 de mesure des longueurs, dont les extrémités supérieures entourent grâce à un oeillet 37 le fil tendu 7 et dont les extrémités inférieures s'arti-

culent sur des pivots 38 montés dans les coins inférieurs des blocs d'ancrage 34.

Un des instruments 31 ou 32, 18 ou 19 ainsi que 20 ou 5 21 de mesure de longueurs peut aussi être remplacé par un goniomètre aux points B'', A' et C', comme on l'a indiqué dans la description du procédé suivant l'invention en se référant aux figures 1 et 1a.

10 Lorsque le tube 8, comme on l'a vu plus haut, est rempli de liquide, il convient avantageusement de munir le fil 7, qui constitue dans ce cas la ligne de référence s, d'ailettes en croix, comme le montre la figure 10. De préférence, naturellement, on pourrait prévoir 15 plusieurs de ces éléments stabilisateurs ou amortisseurs 39 le long du fil 7, et cela de préférence à chaque ventre d'onde du fil 7. Grâce à ces mesures, on amortit largement les oscillations et vibrations du fil 7. Lorsqu'un liquide est présent dans le tube 8, l'in- 20 térieur des blocs d'ancrage 34, par rapport auxquels des sections du tube 8 sont fixées ou ajustées de façon étanche, peut également être rempli avec ce liquide.

Grâce à cette disposition du fil ou fibre 7 et aux 25 différentes dispositions de mesure prévues, on obtient que de possibles déformations du longeron 4, telles que flexions ou torsions, n'exercent pratiquement qu'un effet négligeable sur les mesures effectuées. Ainsi, grâce au montage articulé des instruments 18, 19, 20 et 30 21 de mesure des longueurs sur des tourillons de guidage 13 et 17, on élimine les effets de la torsion du longeron 4, et grâce au système interne de mesure prévu dans le plan transversal du longeron 4 au point B', on mesure chaque position du longeron 4 par rapport au fil 35 ou fibre 7, laquelle est modifiée par des déformations dudit longeron. Avec les mesures décrites on peut déterminer toutes les coordonnées des points de référé-

rence A et C, ainsi que celles des points de mesure B dans le système de référence, qui est défini par l'intermédiaire du fil ou fibre 7, et par conséquent par le plan vertical qui contient la ligne de référence s, qui est le plan xy suivant la figure 2.

On a représenté schématiquement sur la figure 7 le système de mesure qui se trouve au-dessous du longeron 4 dans le cas d'une mesure effectuée conformément à la disposition de la figure 1a. Dans cet exemple, les extrémités supérieures de deux instruments 40 et 41 de mesure des longueurs s'articulent sur deux tourillons 42 et 43 montés sur des saillies extérieures du longeron 4. En outre, il est prévu sur les saillies précitées des instruments de mesure d'angle ou goniomètres 44 et 45 qui servent à mesurer l'angle indiqué en β 3 et β 4 sur la figure 1a.

De préférence, on pourrait prévoir à l'intérieur du longeron 4, comme le montre la figure 3, d'autres éléments de renforcement 46 à orientation radiale. Il est avantageux de réaliser le tube 8 conjointement au fil 7 par le vérin hydraulique 16 incorporé à ce tube sous forme d'un ensemble complet que l'on peut glisser selon la nécessité dans le longeron 4, fixer de façon ajustable dans les blocs d'ancrage et extraire à volonté de ceux-ci.

Dans la description donnée jusqu'à présent du procédé de l'invention, la dimension h entre les boudins des roues de mesure 25 d'un mécanisme de mesure, et par conséquent l'écartement entre les deux rails, ont été considérés comme étant des valeurs constantes. Dans ce cas, les mécanismes de mesure sont généralement sollicités par un vérin monté sur le châssis du véhicule contre l'un des deux rails, afin qu'à tout instant chacune des roues de mesure porte constamment sur un

côté avec son boudin annulaire contre le rail correspondant. Toutes les mesures et corrections ont par conséquent ces rails pour base. Si cependant, l'écartement de la voie n'est pas exactement constant, et varie
5 faiblement d'un endroit à un autre, ce qui est particulièrement possible dans le cas de traverses en bois dont le matériau travaille avec le temps, il est en principe préférable d'effectuer les mesures et corrections d'après l'axe de la voie, donc d'exécuter un
10 alignement suivant cet axe. Dans ce cas, la dimension h ne sera pas prise en tant que constante mais en tant que variable et mesurée à l'aide d'un mécanisme de mesure dont les roues de mesure peuvent coulisser le long de l'axe des roues et sont constamment sollicitées
15 dans le sens de l'éloignement l'une de l'autre par un ressort ou un vérin, afin que leurs boudins portent constamment et simultanément contre les deux rails. Un instrument 47 de mesure des longueurs, représenté en traits mixtes sur la figure 9 et monté sur l'essieu des
20 roues de mesure 25, sert à mesurer l'écartement généralement variable entre les rails 2 et 3. A partir de cette valeur mesurée de h on peut aisément relever toutes les mesures sur l'axe de la voie et par conséquent effectuer une rectification suivant cet axe.

25

Dans l'exemple représenté figure 11 la ligne de référence s est constituée par un rayon lumineux 50 émis par une source de lumière 51 le long de l'axe du longeron 4, cette source étant située en A' sur la face
30 terminale 5 du longeron au-dessus des points A de référence des rails. Dans un plan orienté perpendiculairement à ce rayon lumineux 50 et passant par le point de mesure B il est prévu un détecteur optique transparent 52 comportant plusieurs cellules photoélec-
35 triques, de préférence au nombre de quatre, réparties radialement et sur la face terminale opposée 6 du longeron il est prévu en C', au-dessus des points de

référence C des rails, un détecteur optique 53 de même type, mais non transparent dans ce cas. Grâce à ces détecteurs optiques 52 et 53 d'un genre connu en soi et qui sont fixés au longeron 4, on peut déterminer des
5 écarts des centres de ces détecteurs, qui seraient dûs à d'éventuelles déformations du longeron, d'après la direction réelle du rayon lumineux 50. Les détecteurs 52 et 53 peuvent éventuellement être remplacés par des instruments opérant avec des matrices CCD sensibles à
10 la lumière. Aux points de référence A et C, de même que, sous le longeron 4, aux points de mesure B, sont agencés les mêmes moyens de mesure que ceux décrits plus haut en se référant aux figures 3 à 9, et qui servent à mesurer chaque position des points de rails ou
15 de voie par rapport au système de référence défini par le rayon lumineux 50.

Dans l'exemple suivant la figure 12, la ligne de référence s est constituée par les rayons lumineux 55 et 57
20 orientés l'un vers l'autre et émanant de deux sources lumineuses respectives 56 et 58 installées en regard l'une de l'autre sur les deux faces extrêmes 5 et 6 du longeron, soit aux points A' et C'. Dans ce cas, dans le plan perpendiculaire aux rayons lumineux et conte-
25 nant les points de mesure B sont installés en B', deux détecteurs optiques 59 et 60 du type sus-indiqué, destinés à recevoir respectivement l'un et l'autre des rayons lumineux dirigés vers ces détecteurs de façon à permettre de mesurer la position du longeron 4 dans le
30 plan précité par rapport à la ligne de référence ainsi définie par les rayons lumineux, et par conséquent d'éventuelles déformations dudit longeron.

La figure 13 montre schématiquement un mode de réalisation
35 tion donné à titre d'exemple, dans lequel la ligne de référence s est formée par l'axe optique 61 d'un goniomètre optique de type connu et qui coïncide avec l'axe

du longeron 4, cet instrument étant monté en A' sur la face terminale 5 du longeron, au-dessus des points de référence A de la voie. Dans des plans orthogonaux par rapport à l'axe optique 61 et qui contiennent d'une part les points de mesure B de la voie et d'autre part les points de référence C de la voie, on a fixé à l'intérieur du longeron des sources lumineuses 63, 64 et 65, 66 qui émettent des rayons lumineux dirigés vers l'instrument optique de mesure angulaire ou goniomètre 62. Ce dernier mesure constamment l'angle formé entre l'axe optique 61 et ces sources lumineuses. Pour un agencement déterminé des sources lumineuses on connaît la valeur de ces angles lorsque le longeron 4 n'est pas déformé, et ils déterminent les points B' et C' qui se trouvent sur l'axe optique 61 au-dessus des points B de mesure des rails ou des points C de référence des rails dans le plan précité. Des déformations du longeron 4 ont pour conséquence des modifications correspondantes des angles formés entre l'axe optique 61 et les rayons lumineux et se déterminent par conséquent d'après la valeur angulaire mesurée. Aux points de référence A et C et aux points de mesure B on a également prévu, comme le montrent les figures 3 à 9, des moyens de mesure pour relever les positions respectives des points de voie par rapport au système de référence défini d'après l'axe optique 61. L'instrument optique 62 pour la mesure des angles peut être constitué notamment par l'appareil décrit dans le brevet AT-PS 312 025 pour déterminer l'angle d'au moins deux rayons lumineux qui s'intersectent entre eux en un point.

Dans l'exemple selon la figure 14, on utilise une base de mesure dite presque absolue. A cet effet on prévoit, à une distance quelconque du véhicule de mesure ou de travail proprement dit 1, un chariot mobile de mesure indépendant 70 qui se déplace au moins approximative-

ment à la vitesse moyenne du véhicule 1, définit un point de référence A_0 situé loin en avant et porte en outre une source lumineuse 71. Sur la face avant du véhicule 1 est prévu un moyen de mesure 72 qui définit
5 la ligne de référence s d'une façon quelconque sur ce véhicule 1. Ce moyen comprend d'une part un télémètre fonctionnant par rayonnement électromagnétique afin de déterminer l'éloignement de la source de lumière 71 et, de ce fait, le point de référence A_0 , et d'autre part
10 un goniomètre, par exemple du type décrit dans le brevet précité AT-PS 312 025, par lequel l'angle ϵ , donc la position angulaire du point de référence A_0 par rapport à la ligne de référence s sur le véhicule 1, peut être calculé. Les instruments de mesure portés par
15 le véhicule 1 aux points de voie désignés en A, B, C, D et E sur la figure 13 peuvent être réalisés exactement comme ceux des autres modes de réalisation décrits plus haut. Les points de référence D et E des rails pourraient être concrétisés par un chariot de mesure rou-
20 lant derrière le véhicule 1 sur les rails, et relié à celui-ci par un timon de commande, afin de mesurer l'orientation de ce chariot de mesure par rapport au véhicule 1 et, partant, par rapport au longeron 4 muni de la ligne de référence.

25

Les figures 15 à 18 se réfèrent à un autre mode de réalisation d'appareils de mesure installés aux points de voie A, B, C et D et éventuellement à d'autres points situés sur la voie, grâce auxquels on peut
30 déterminer les coordonnées de ces points de référence des rails d'une façon différente par rapport à ce que permettraient les appareils de mesure suivant les figures 1 à 10. Avec des appareils suivant les figures 1 à 10, on procédait à la mesure de distances ou d'angles
35 pour la construction de triangles $AA'A$, etc. (figure 1), afin qu'à partir de ces données de mesure et à l'aide de fonctions trigonométriques l'on puisse calculer les coordonnées des points de voie A, B, etc. dans

un système cartésien de coordonnées comportant la ligne de référence s ou les points A' , B' , etc.

La configuration des moyens de mesure selon les figures
5 15 à 18 permet en revanche de mesurer directement les
coordonnées nécessaires dans un système cartésien de
coordonnées $x_A, y_A ; x_B, y_B ; x_C, y_C$ et x_D, y_D , les-
quelles, comme le montre schématiquement la figure 15,
sont obtenues dans chaque plan transversal du longeron
10 4 situé aux points de voie A, B, C et D . Il s'agit ici
de systèmes cartésiens de coordonnées relatives qui
sont perpendiculaires à l'axe du longeron 4 et par
conséquent à la ligne de référence s et, comme le
montre la figure 16 pour les moyens de mesure aux
15 points A de référence de la voie, ces coordonnées sont
matérialisées par une pièce en forme de T fixée au
longeron 4 et comprenant un bras vertical 73 et une
traverse 74. Le sens longitudinal de la traverse 74
normalement disposée à l'horizontale définit l'axe ou
20 la direction x , tandis que le bras normalement vertical
73, qui est perpendiculaire à ladite traverse, désigne
la direction y . L'origine de ce système de coordonnées
est le point A' , qui se trouve sur le fil 7 formant la
ligne de référence s , qui s'étend là aussi à l'inté-
25 rieur du tube 8 le long de l'axe du longeron 4.

Les coordonnées y des points de référence A sur les
rails, à savoir les points de contact entre les roues
de mesure 25 et les rails 2 et 3, seront mesurées selon
30 la figure 16 à l'aide de deux instruments 75 et 76 pour
mesurer les distances, qui s'articulent d'une part sur
chaque extrémité de la traverse 74 au point d'articu-
lation 80 ou 81, et d'autre part sur l'axe 24 du chariot
mobile de mesure, à proximité des roues 25, plus préci-
35 sément à l'endroit des pivots 82 et 83. La coordonnée x
sera mesurée à l'aide d'un instrument 77 pour la mesure
des longueurs, qui s'articule d'une part sur l'extrémi-

té inférieure du bras 73 au point de pivotement 84, et d'autre part au pivot précité 83 de l'instrument 75 de mesure des longueurs. Attendu que le système de coordonnées tourne avec le longeron 4 autour de l'axe de ce dernier, si par exemple il se produit une déformation ou une torsion de ce longeron 4 sa position angulaire par rapport à la verticale sera déterminée à l'aide d'un pendule 78 agencé au point A', ce qui permet de mesurer les coordonnées des points A dans le système de référence défini par le fil précité 7 et le plan vertical qui contient ce fil 7.

Sur la figure 15 on a représenté les roues normales 95 du véhicule de mesure qui avance dans le sens de la flèche, ainsi que les roues de mesure 25 ; les points de référence arrière D de la voie seront définis par les roues arrière du chariot de mesure proprement dit 97 qui roule sur les rails et qui est fixé par un timon de commande 96 au châssis ou au longeron 4 du véhicule de mesure, ce qui détermine la position de ce chariot-moblie de mesure par rapport au longeron 4. Les coordonnées mesurées dans les différents systèmes de coordonnées, qui sont par conséquent déterminées dans chaque cas dans les plans transversaux du longeron 4 qui passent par les points de rails A, B et C. sont indiqués sur la figure 15. Dans chaque direction x se trouvent les valeurs x_a , x_b et x_c que l'on détermine à l'aide de l'instrument 77 de mesure des longueurs (figure 16) ou des instruments analogiques de mesure des autres systèmes de mesure. Dans les directions y se trouvent les valeurs y_{a1} , y_{b1} et y_{c1} , pour la roue de mesure gauche (dans le sens de marche) sur le rail 2, et les valeurs y_{ar} , y_{br} et y_{cr} pour la roue droite (toujours dans le sens de marche) sur le rail 3. Ces coordonnées seront mesurées par les instruments 75 et 76 de mesure des longueurs, ainsi que par les instruments de mesure analogique des autres moyens de mesure.

Tous les moyens de mesure comportent, en dehors du pendule 78 selon la figure 16, des pendules correspondants avec lesquels les angles désignés en δ_A , δ_B , δ_C , ou δ_D sur la figure 15 seront mesurés, ces angles étant formés entre d'une part l'axe longitudinal du bras 73 de la figure 16 et l'autre bras correspondant, c'est-à-dire chaque axe y des différents systèmes de coordonnées, et d'autre part la verticale. En cas de déformation du longeron 4, tous ces angles peuvent avoir des valeurs différentes, autrement dit, les différents systèmes de coordonnées relatives peuvent avoir une orientation différente entre eux.

En cas d'écart importants entre les points relevés sur les rails et les valeurs normales, que peuvent atteindre ces points dans leur système de coordonnées, par conséquent et par exemple en cas de glissement important des points de référence A des voies suivant la figure 16, une modification des coordonnées x, donc de l'instrument de mesure des longueurs 77, risque d'engendrer une erreur dans les coordonnées y mesurées, et inversement. Pour éviter cet inconvénient, une extrémité de chacun des instruments de mesure des longueurs suivant la figure 16 et des instruments de mesure de longueur 75, 76 et 77, au lieu de s'articuler simplement sur un axe d'articulation, est montée coulissante le long de la courbe d'une came de correction 79, contre laquelle cette extrémité de l'instrument de mesure concerné vient buter. Cette courbe est une cardioïde.

Dans le plan transversal du longeron 4 qui contient le point de mesure B de la voie on mesurera de nouveau sa flexion par rapport au fil 7, et pour cela il est préférable de mesurer le glissement relatif entre le longeron 4 et le fil 7 dans le même système de coordonnées relatives x_B , y_B (figure 15), ainsi qu'il a été

exposé plus haut. Une disposition avantageuse qui convient pour la mesure en question à l'intérieur du longeron 4 est représentée figure 18 et comprend un système de mesure 85 pour mesurer le déplacement dans le sens y et un système de mesure 86 exactement de même conception mais disposé avec un décalage angulaire de 90 degrés autour de l'axe du fil 7 pour la mesure du déplacement dans le sens x. Les deux systèmes sont disposés perpendiculairement au sens du fil 7. La description qui suit ne se réfère qu'au système de mesure 85 dont les composants sont désignés par des chiffres de référence sur la figure 18. Une tige de guidage rectiligne 87 orientée dans le sens y, montée à coulissement libre dans des paliers 88, est rendue solidaire à ses extrémités par des plaquettes 84 et 89 du noyau mobile 90 d'un instrument 91 de mesure des longueurs qui est donc disposé parallèlement à la tige de guidage 87. Cet instrument 91 de mesure des longueurs est d'une conception connue dans ce domaine technique, suivant lequel aucun contact physique n'est produit entre le noyau 90 et le corps de l'instrument. Un curseur 92 solidaire de la tige de guidage 87, qui s'étend perpendiculairement à celle-ci, donc dans le sens x, entoure de ses deux bras le fil 7. L'ensemble du système de mesure 85, de même que l'autre système de mesure 86, est rigidement fixé par des vis 93 au longeron 4 ou à la paroi d'un bloc d'ancrage fixé à l'intérieur de ce longeron, selon la disposition des blocs 34 de la figure 10. Chaque déplacement du fil 7 parallèlement à la tige 87 est transmis à l'instrument 91 et mesuré par celui-ci, tandis qu'un déplacement dans le sens perpendiculaire à cette tige 87 ne produit aucun effet. D'une manière analogue, chaque déplacement du fil 7 dans le sens x sera perçu et transmis par le curseur de l'autre système 86.

Lorsqu'on utilise le procédé de l'invention pour des travaux de correction de voie et que, par conséquent, les moyens de mesure et de référence sont installés sur une machine à rectifier les voies équipée de pinces à galets ou à rouleaux pour niveler et dresser les rails, il peut être avantageux que les points B de mesure de la voie ou des rails constituent les points d'attaque des pinces à galets. Une autre possibilité avantageuse, en ce qui concerne le choix des points B de mesure de la voie dans le cas d'un véhicule de travail ou d'une machine à rectifier les voies équipée d'un dispositif de bourrage du ballast, réside dans le fait que les points de mesure des rails, situés juste en avant et en arrière du dispositif de bourrage qui peut comporter un ou plusieurs ensembles de pioches de bourrage, peuvent être constitués par des roues ou palpeurs de mesure et que les coordonnées mesurées d'après ces points de mesure de la voie peuvent être utilisées pour calculer un point moyen de mesure des rails situé entre ces points et qui coïnciderait ou presque avec l'emplacement des outils de bourrage. Cette solution est commode car il est évident, pour des raisons pratiques, qu'il est impossible d'utiliser les outils de bourrage eux-mêmes pour définir les points de mesure des rails.

25

En règle générale il est requis par l'administration, dans les travaux de rectification des voies, dans le but de contrôler la qualité des corrections effectuées, d'enregistrer les six paramètres énoncés plus haut qu'il fallait jusqu'à présent déterminer par des mesures distinctes et en général par des moyens spéciaux de mesure après l'achèvement des travaux de correction ou de rectification. Suivant la présente invention, ces six paramètres peuvent être déterminés et enregistrés directement par les mêmes équipements installés sur le

35

véhicule de travail, donc par les mêmes systèmes de référence et les mêmes moyens de mesure, et en adoptant les mêmes procédés de mesure que ceux utilisés pour les grandeurs nécessaires pour la correction, de telle sorte que cet enregistrement s'effectue chaque fois immédiatement après l'exécution d'une opération de rectification. Il faut pour cela au moins trois points de référence de voie, disposés les uns à la suite des autres dans la section de voie rectifiée, qui peuvent être les points de référence C, D et E de la figure 14. Il est cependant également possible d'opérer uniquement avec les deux points de référence arrière C et D qui sont nécessaires pour le calcul de la rectification de voie, le troisième point de référence utilisé étant le point de mesure de voie B situé immédiatement après la correction, considéré avant que le véhicule de travail avance. De cette façon, chaque point de mesure ou de travail B des rails peut servir, immédiatement après la rectification, de nouveau point de référence dans la section de voie corrigée pour la mesure des paramètres précités qui doivent être enregistrés, afin qu'il soit suffisant de prévoir sur le véhicule de travail, derrière les points de mesure B ou derrière les outils de bourrage, simplement deux points de référence des rails C et D, disposés l'un derrière l'autre.

Le procédé et les dispositifs suivant l'invention sont également extrêmement souples, comme le démontrent les exemples de réalisation décrits et les explications qui précèdent, et permettent d'une manière rationnelle, par l'intermédiaire d'un ordinateur automatique convenablement programmé, d'effectuer les mesures et/ou les calculs de toutes les grandeurs et de tous paramètres nécessaires. A cet effet, les moyens de mesure peuvent être constitués par des instruments de mesure connus en soi, par quoi on peut utiliser, en tant qu'appareils pour mesurer les longueurs, par exemple des instruments

fonctionnant avec des potentiomètres linéaires électriques. L'invention n'est nullement limitée aux exemples de réalisation décrits, car au contraire ceux-ci se prêtent à de nombreuses variantes notamment en ce qui
5 concerne la construction et la disposition ou la réalisation des lignes de référence qui définissent le système de référence ainsi que l'agencement des moyens de mesure.

Revendications de brevet.

1. Procédé pour relever la position d'une voie de chemin de fer aux fins de contrôle, de rectification et/ou d'enregistrement, par l'utilisation d'un véhicule de mesure se déplaçant sur les rails et d'une base de mesure que l'on détermine d'après des points de référence sur les rails et qui définit l'allure théorique des rails, dans lequel on détermine la position d'au moins un point de mesure sur les rails, par rapport à la base de mesure, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on utilise une ligne de référence (s) indépendante de points quelconques (A, B, C, D) situés sur les rails (2, 3) et orientée au moins approximativement dans le sens longitudinal de ceux-ci, cette ligne de référence (s) étant fixée sur au moins un point fixe (A') du véhicule (1) et définissant un système de référence indépendant de la base de mesure et du point de mesure (B), que les coordonnées des points de référence des rails (A, C, D) et des points de mesure (B) par rapport à ce système de référence sont mesurées et que l'on calcule d'une part la base de mesure à partir des coordonnées des points de référence des rails (A, C, D) et d'autre part l'écart entre ces points de référence et la base de mesure.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en utilisant un seul et même système de référence défini par la ligne de référence (s) on effectue les mesures nécessaires tant pour le nivellement que pour le redressement de la voie, et qu'en outre, après les opérations de rectification, tous les paramètres de voies sont mesurés et enregistrés aux fins de contrôle de la qualité des rectifications effectuées.
3. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la ligne de référence est

constituée par un élément de référence rectiligne (7) qui fait partie intégrante du châssis du véhicule ou est fixé ou tendu sur ce châssis, cet élément étant au moins un rayon électromagnétique (50, 55, 57) émis par
5 au moins une source de rayonnement fixée au châssis du véhicule, notamment une source lumineuse (51, 56, 58) ou encore un axe optique (61) d'un instrument optique (62) fixé au châssis du véhicule, que des moyens de mesure comportant un pendule (30, 78) sont installés au
10 niveau de tous les points de référence et de mesure des rails (A, B, C, D) et agencés de manière à mesurer les coordonnées de tous les points de rails précités (A, B, C, D) dans un système de référence défini par la ligne de référence (s) et la verticale que fournit le pendule
15 (30, 78), et de préférence par le plan vertical qui contient ladite ligne de référence (s), et qu'il est prévu un ordinateur automatique pour calculer toutes les grandeurs mesurées.

20 4. Dispositif selon la revendication 3, comprenant un véhicule de mesure ou de travail dont le châssis ou bâti comporte au moins une poutre creuse orientée dans le sens longitudinal, caractérisé en ce que la ligne de référence (s) s'étend à l'intérieur de cette poutre
25 (4).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ligne de référence (s) est constituée par un élément de référence (7) sous forme d'un fil, filament
30 ou similaire fixé aux deux faces terminales (5, 6) de la poutre (4), qu'au-dessous des deux faces terminales (5, 6) des roues de mesure (25) définissant des points de référence (A, C) reposent sur les rails (2, 3), que sur chaque face terminale (5, 6) de la poutre un des
35 moyens de mesure précités pourvu de moyens de mesure (18, 19, 20, 21 ; 75, 76, 77) est installé et qu'au moins dans l'un des plans transversaux de la poutre (4)

passant à travers les points de mesure (B) des rails entre les deux faces terminales (5, 6) de la poutre se trouve un dispositif de mesure comportant des appareils de mesure installés à l'extérieur et à l'intérieur de la poutre (31, 32, 33 ; 35, 36 ; 85, 86), cet appareil étant agencé de telle sorte qu'il peut mesurer dans ce plan transversal de la poutre (4) d'une part la position de la poutre (4) par rapport aux points de mesure (B) et d'autre part la position de l'élément de référence (7) par rapport à la poutre (4) à mesurer.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de mesure installés sur les faces terminales de la poutre (5, 6) sont agencés en rotation autour de l'axe des tourillons de guidage (13, 17) de l'élément de référence tendu (7), dans le plan perpendiculaire à l'élément de référence (7) passant par les points de référence (A, C) des rails, et orientés de manière à mesurer la distance entre les tourillons de guidage (13, 17) et les points de référence (B) sur les rails, que les dispositifs de mesure interne (35, 36) situés dans les plans transversaux de la poutre (4) sont agencés de telle sorte qu'ils permettent de mesurer la distance entre l'élément de référence (7) et deux points intérieurs de la poutre, et que le dispositif extérieur de mesure situé dans le plan transversal précité (31, 32, 33 ; 40, 41, 44, 45) est agencé de telle sorte qu'il peut mesurer la distance entre au moins un point de la poutre (4) et les points de mesure (B) prévus sur les rails.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que tous les dispositifs de mesure ne comportent que des appareils de mesure de longueurs (75, 76, 77 ; 91) montés et orientés de telle sorte qu'ils mesurent directement les coordonnées des points de voie (A, B, C, D) dans un système de coordonnées cartésiennes

respectif ($x_A, y_A ; x_B, y_B ; \dots$) qui, dans chaque plan transversal passant par lesdits points de voie de la poutre (4), est fixé à celle-ci.

5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
5 à 7, caractérisé en ce que l'élément de référence (7)
s'étend le long de l'axe d'un tube (8) maintenu centré
à l'intérieur de la poutre (4) par plusieurs blocs
10 d'ancrage (9, 10, 34).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
5 à 8, caractérisé en ce que l'élément de référence (7)
est fixé par une extrémité au piston (14, 15) d'un
cylindre (16) actionné par un fluide sous pression et
15 soumis ainsi à une force de traction prédéterminée et
constante.

10. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendica-
tions 8 ou 9, caractérisé en ce que l'intérieur du tube
20 (8) est rempli d'un liquide afin d'amortir les oscilla-
tions de l'élément de référence (7), ce liquide ayant
au moins approximativement le même poids spécifique que
l'élément de référence (7).

25 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé
en ce que l'élément de référence (7) est maintenu par
au moins un élément amortisseur (39) muni d'ailettes
radiales.

30 12. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendica-
tions 8 ou 9, caractérisé en ce que le tube (8) consti-
tue, avec l'élément de référence (7), tendu à l'inté-
rieur de ce tube et éventuellement avec le cylindre
(16) actionné par un agent sous pression, une unité
35 interchangeable de construction que l'on peut introdui-
re ou extraire de façon interchangeable dans la poutre
(4).

13. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ligne de référence (s) est constituée par un rayon lumineux (50) émis par une source lumineuse (51) installée sur une face frontale (5) de la poutre et que
5 dans un plan orthogonal au rayon lumineux (50) et traversant le point de mesure (B) sont agencés un détecteur optique transparent (52), par exemple composé de plusieurs cellules photoélectriques réparties radialement ou d'une matrice CCD, ainsi qu'un détecteur
10 optique (53) de genre analogue prévu sur la face opposée (6) de la poutre.

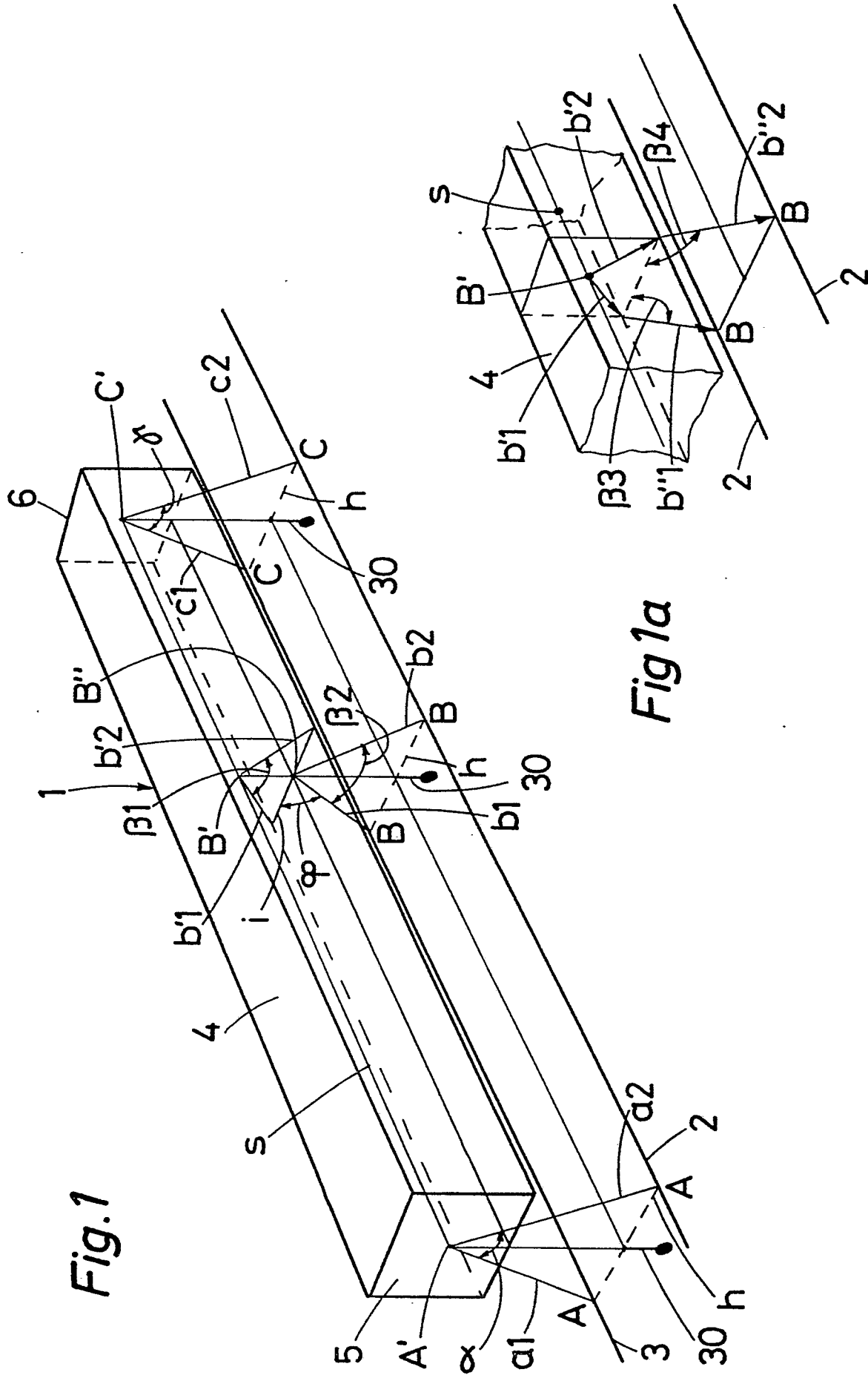
14. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ligne de référence (s) est constituée par des
15 rayons lumineux (55, 57) émis par deux sources lumineuses (56, 58) et dirigés l'un vers l'autre, ces sources étant montées sur les faces frontales (5, 6) de la poutre, et que, dans un plan à orientation orthogonale par rapport à ces rayons lumineux, il est prévu deux
20 détecteurs optiques (59, 60) pour l'un et l'autre des rayons lumineux et qui, par exemple à l'aide de plusieurs cellules photoélectriques ou d'une matrice CCD, sont orientés de telle sorte qu'ils permettent de mesurer la position de la poutre (4) dans le plan
25 précité par rapport à la ligne de référence (s) définie par les rayons lumineux.

15. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ligne de référence (s) est constituée par
30 l'axe optique (61) d'un goniomètre optique (62), installé sur l'une des faces frontales (5) de la poutre, et que sur la poutre (4), au-dessus du point de mesure (B) et sur l'autre face frontale (6) de la poutre sont fixées deux sources lumineuses respectives (63, 64, 65,
35 66) dont les rayons lumineux sont dirigés vers le goniomètre.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend, pour constituer une base de mesure presque absolue, un châssis indépendant de mesure (70) roulant sur les rails (2, 3) à une distance appropriée du véhicule de mesure ou de travail proprement dit (1), ce châssis définissant ainsi un point avant de référence (A_0), et que sur le véhicule de mesure ou de travail proprement dit (1) il est prévu un moyen spécial de mesure (72), lequel est agencé de telle sorte qu'il permet de mesurer la position d'un point caractéristique, notamment d'une source lumineuse (71), sur le véhicule de mesure (70), par rapport au système de référence défini par la ligne de référence (s) ; et de préférence un dispositif de mesure de la distance opérant par rayonnement électromagnétique et qui comprend un appareil optique de mesure d'angle, grâce auquel on peut mesurer la distance entre ledit point lumineux précité (71) du véhicule de mesure (70) et sa position angulaire par rapport à la ligne de référence (s).

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 16, comportant une machine de correction de voie opérant avec des pinces à galets pour niveler et rectifier les voies, caractérisé en ce que les points (B) de mesure des voies sont les points d'attaque des pinces à galets.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 16, monté sur un véhicule de travail équipé d'un système de bourrage des voies, caractérisé en ce que les points de mesure des rails (B) sont prévus immédiatement avant et après le dispositif de bourrage des voies, et que les coordonnées mesurées servent à calculer un point moyen de mesure de la voie situé entre les points précités.



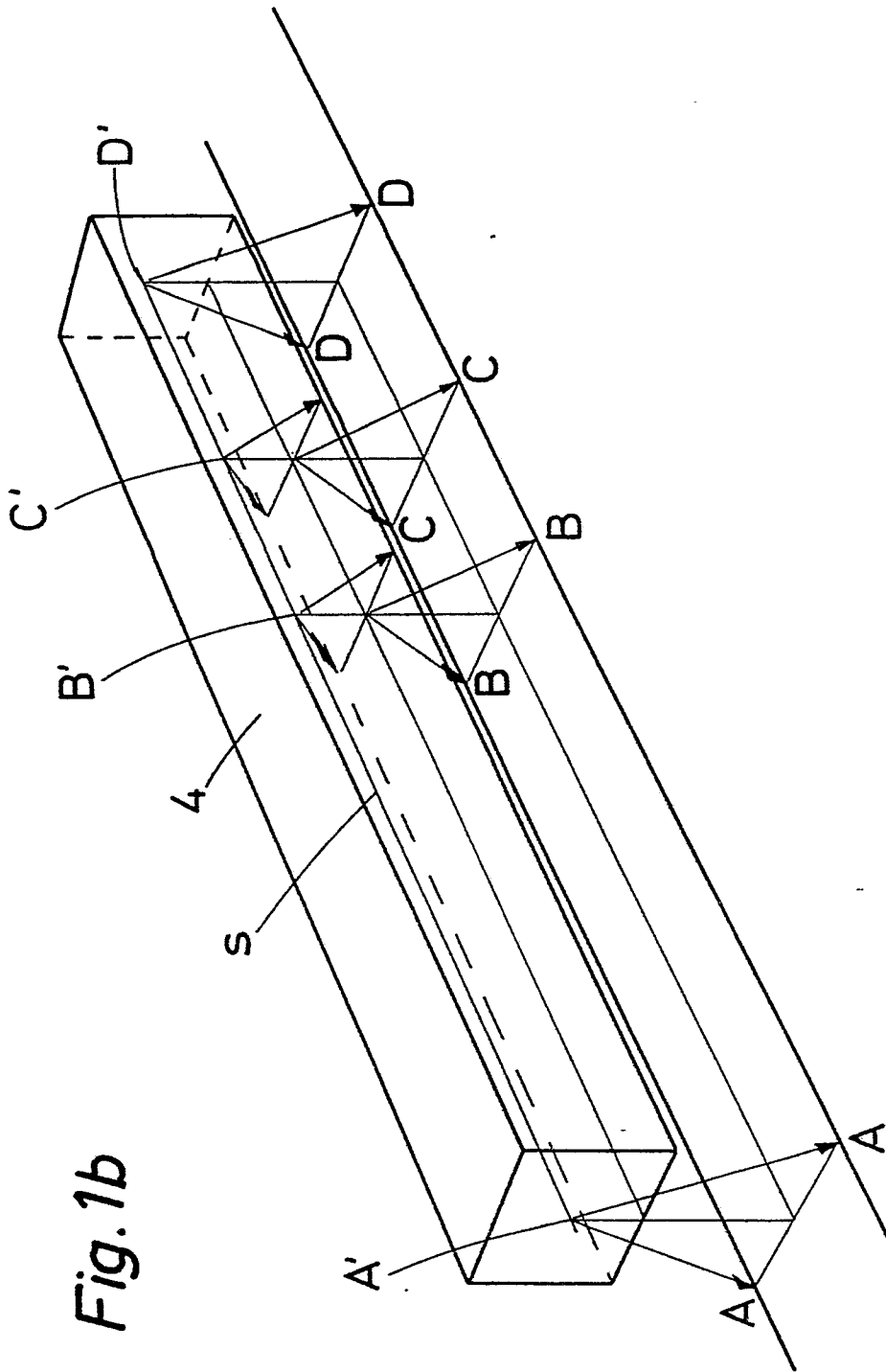
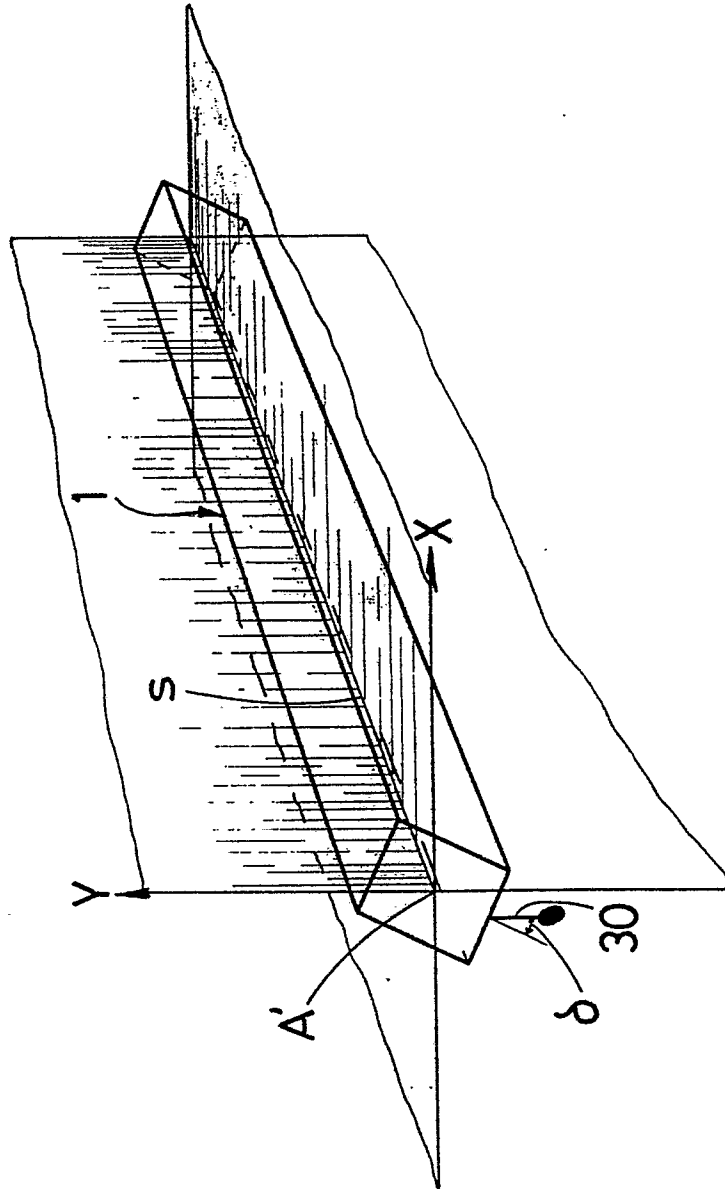


Fig. 1b

Fig. 2



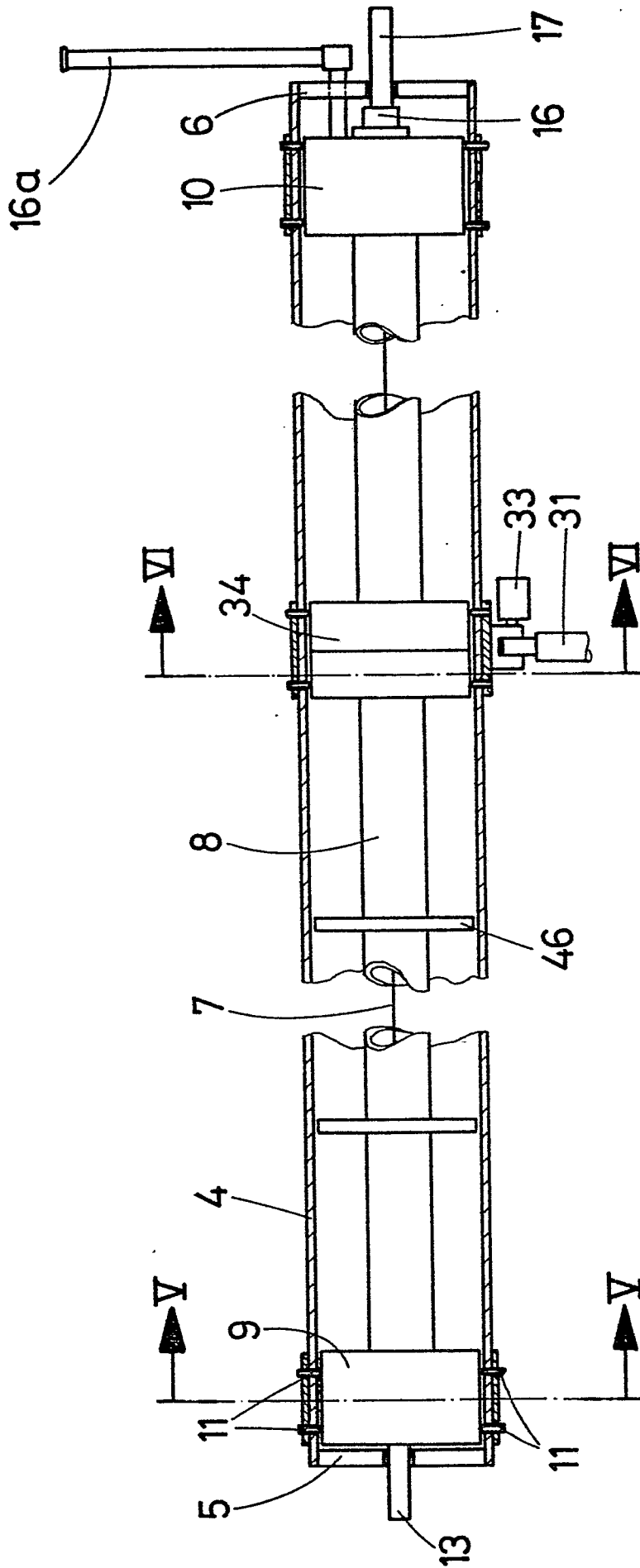


Fig.3

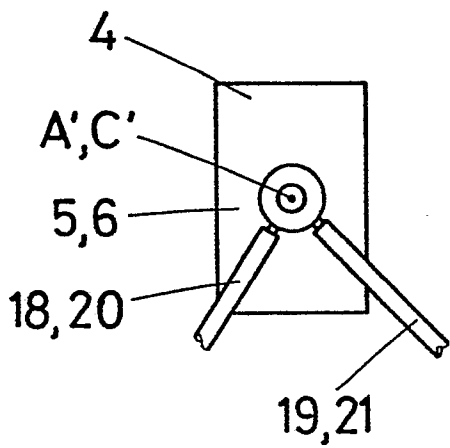


Fig. 4

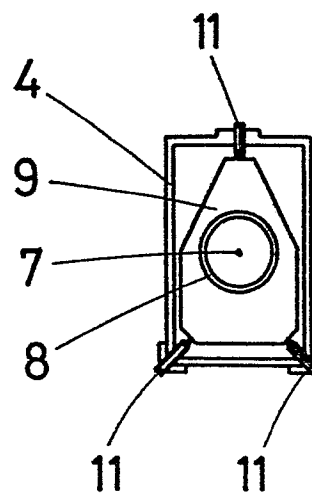


Fig. 5

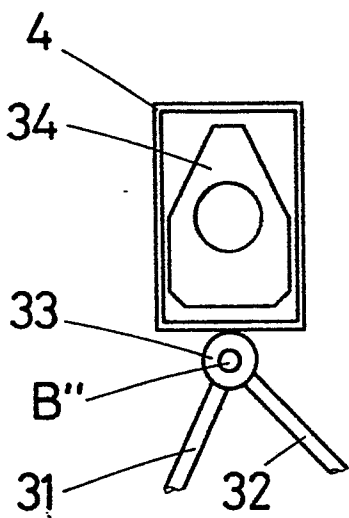


Fig. 6

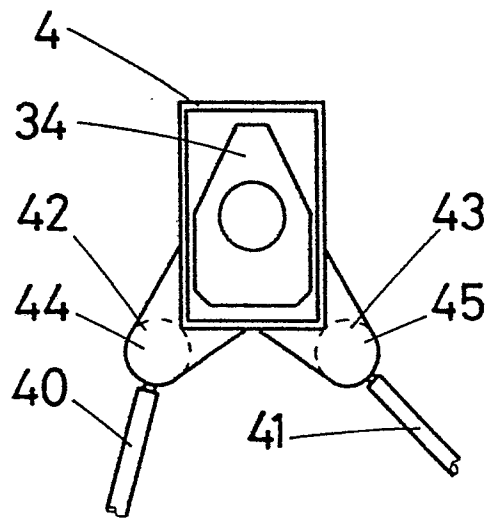


Fig. 7

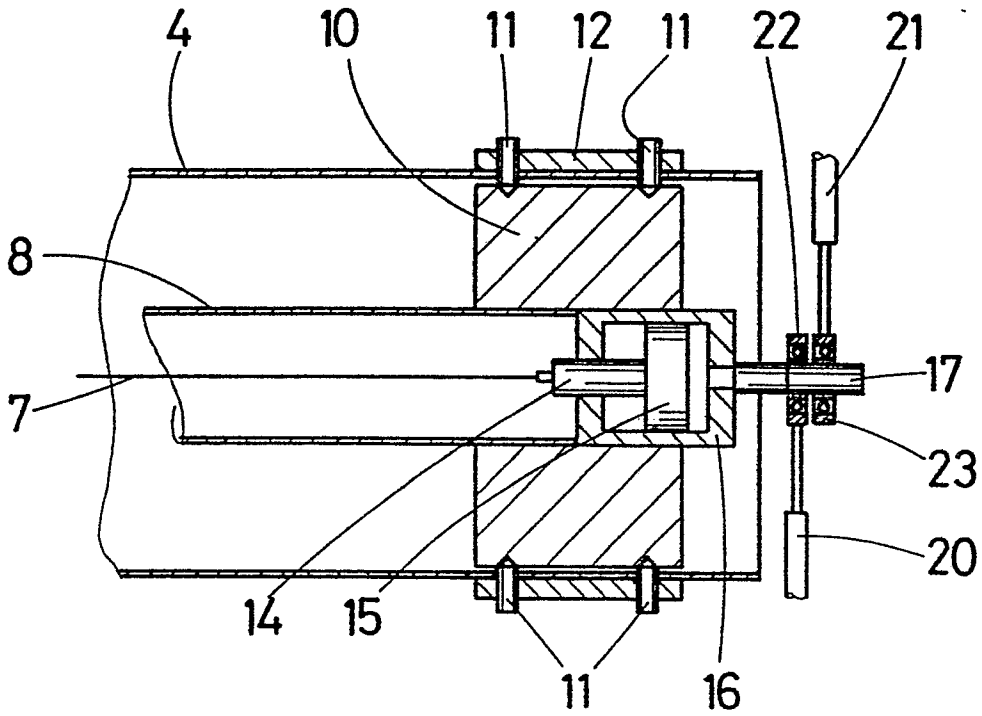


Fig.8

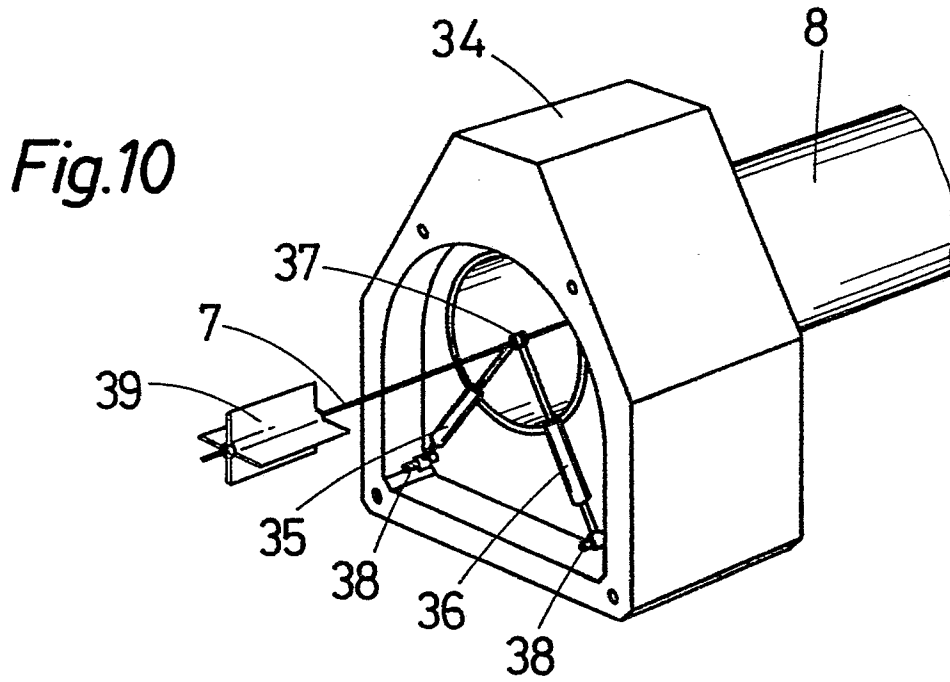


Fig.10

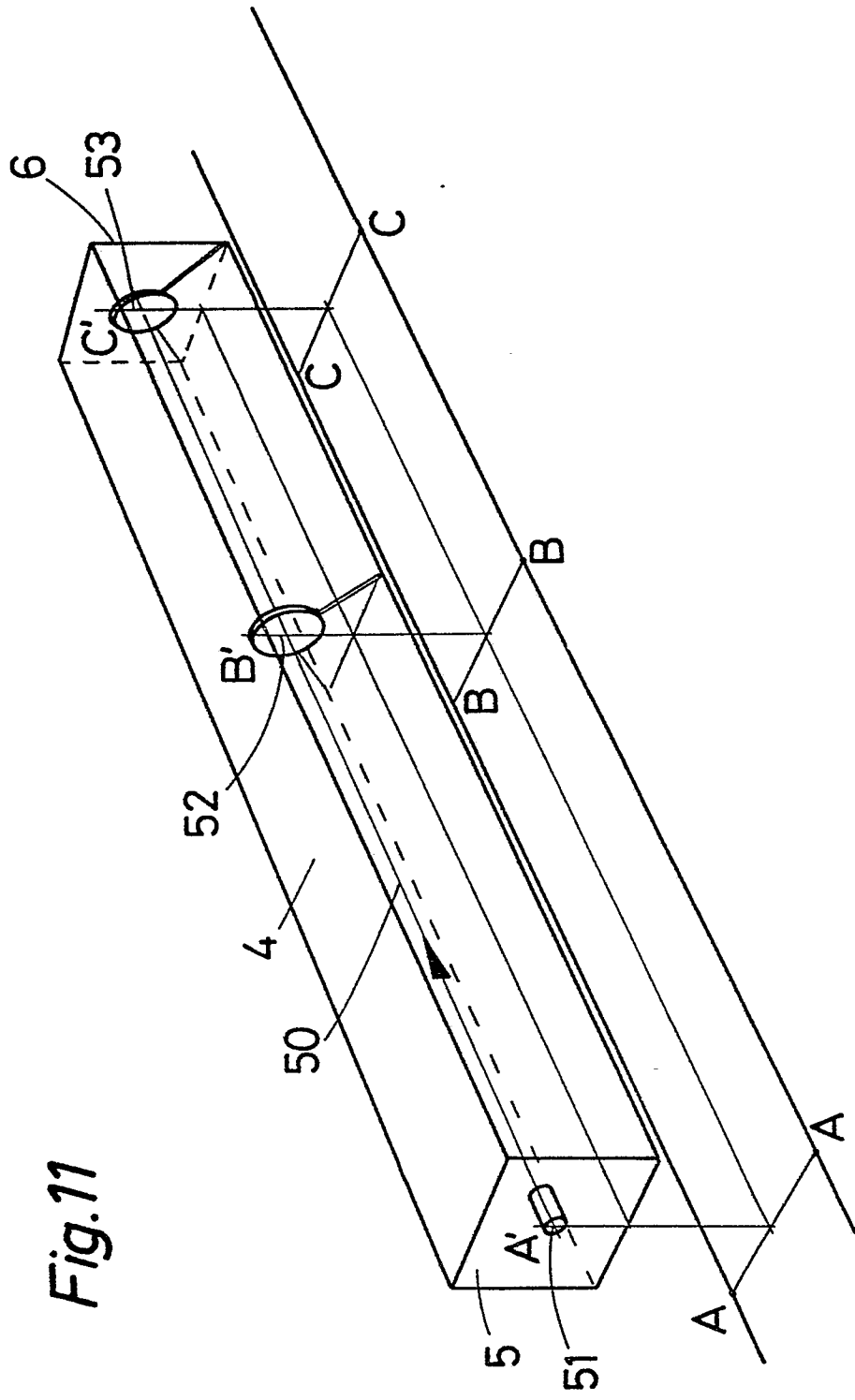


Fig. 11

Fig. 12

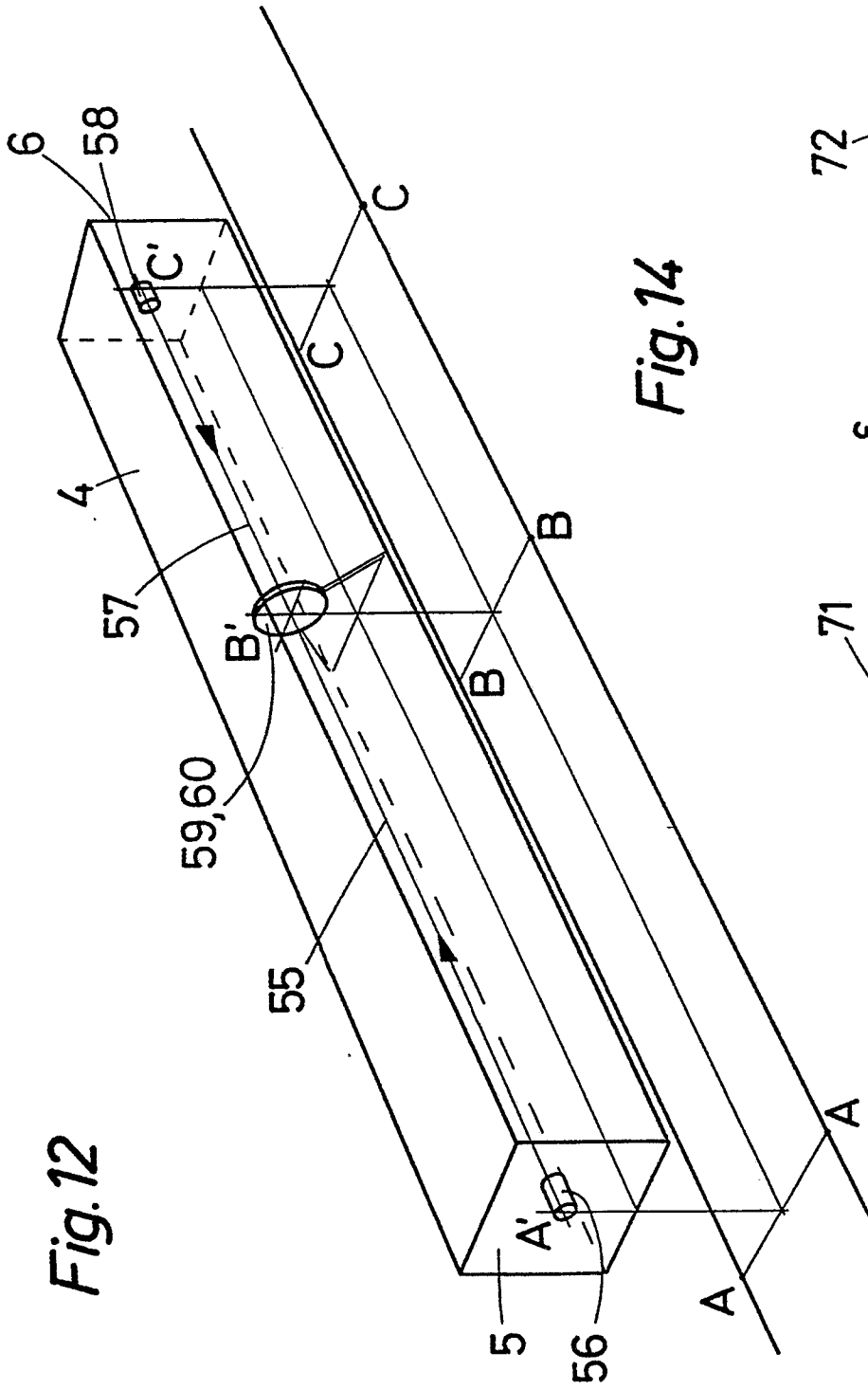
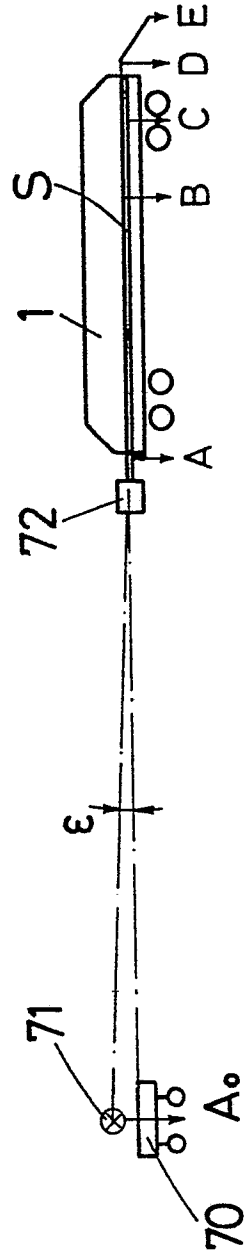


Fig. 14



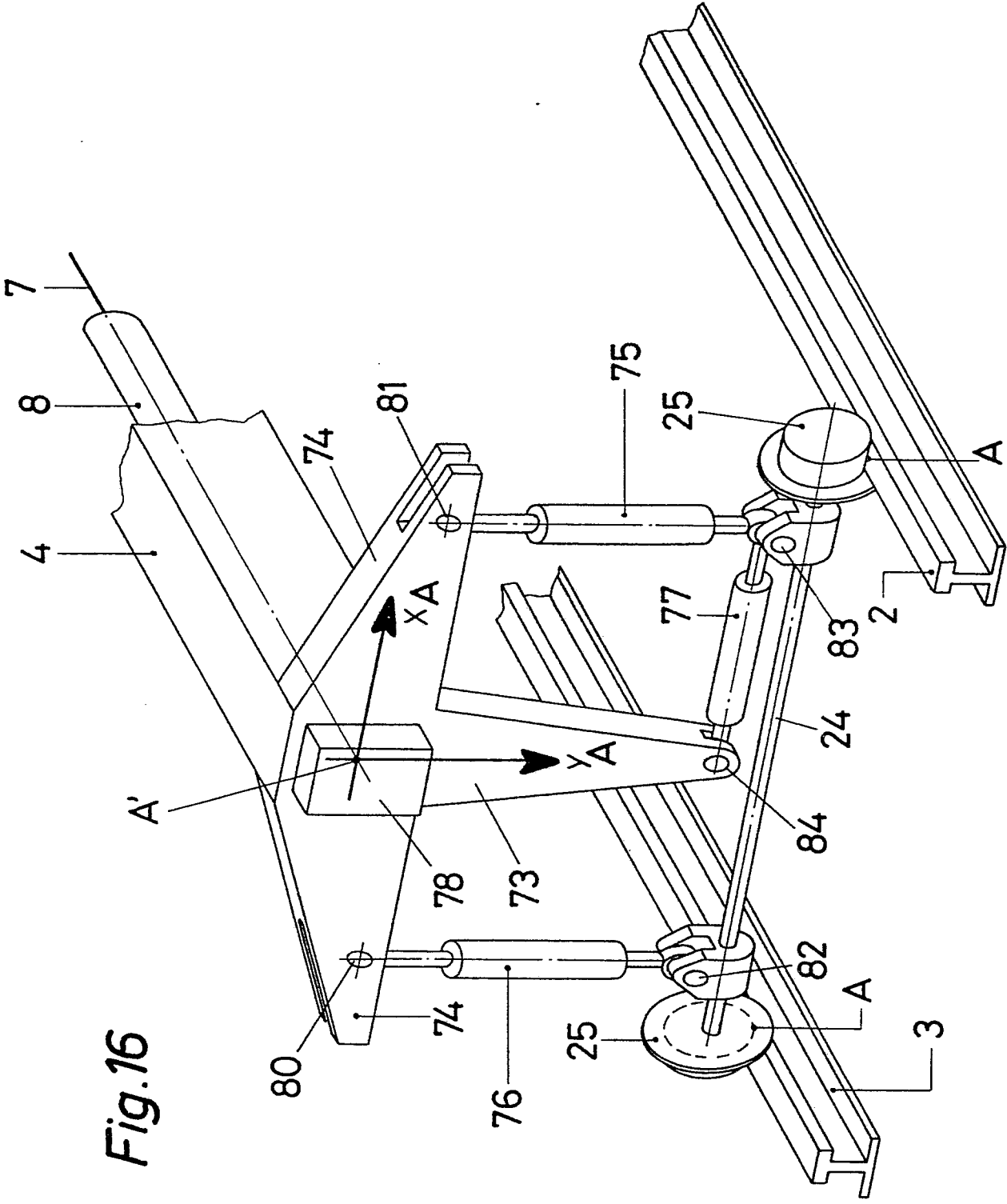


Fig.16

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	DE - A - 2 001 498 (PLASSER) * Pages 9-12, 15,16 * & FR - A - 2 028 880 --	1,3,5, 16,18	E 01 B 35/00
A	FR - A - 2 079 081 (MINISTERIUM FÜR VERKEHRSWEGEN) * Le document en entier * --	1	
A	US - A - 3 389 469 (PLASSER) * Colonne 2, ligne 29 - colonne 4, ligne 3 * --	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	FR - A - 2 175 992 (PLASSER) * Page 3, ligne 24 - page 5, ligne 21 * --	1	E 01 B 35/00 G 01 C 7/02
DA	& GB - A - 1 423 574 --		
AD	CH - A - 510 171 (MATISA) * Colonne 6, ligne 59 - colonne 8, ligne 3 * & FR - A - 2 074 227 --	1,14	
DA	AT - A - 305 333 (PLASSER) * Le document en entier * --	1	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
DA	GB - A - 2 003 961 (PLASSER) * Page 3, lignes 59-110 * & FR - A - 2 410 089 ----	1	&: membre de la même famille, document correspondant
X	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17-02-1982	Examineur DE BUYZER