

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 593 361 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**19.02.1997 Bulletin 1997/08**

(51) Int Cl.6: **E01B 31/17**

(21) Numéro de dépôt: **93402526.3**

(22) Date de dépôt: **13.10.1993**

(54) **Procédé de meulage de la jonction bout-à-bout par soudage notamment de deux rails et machine de meulage pour la mise en oeuvre de ce procédé**

Verfahren und Vorrichtung zum Schleifen zweier stumpf aneinanderstossender Schienen

Grinding process and -apparatus for the end-to-end welded junction of two rails

(84) Etats contractants désignés:  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

(72) Inventeur: **Torti, Thierry Dominique**  
**F-94800 Villejuif (FR)**

(30) Priorité: **14.10.1992 FR 9212299**

(74) Mandataire: **Berger, Helmut et al**  
**Cabinet WEINSTEIN**  
**20, avenue de Friedland**  
**75008 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.04.1994 Bulletin 1994/16**

(73) Titulaire: **SOCIETE DES ANCIENS**  
**ETABLISSEMENTS L. GEISMAR**  
**F-92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 330 842**                    **EP-A- 0 397 215**  
**NL-A- 7 611 781**                    **US-A- 4 908 993**

**EP 0 593 361 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention concerne un procédé de meulage de la jonction bout à bout par soudage de deux éléments, tels que des rails et une machine de meulage pour la mise en oeuvre de ce procédé.

On connaît déjà des procédés et machines ou agencements de ce type qui impliquent l'établissement, de part et d'autre de la zone de jonction, d'un point de référence par une mise en contact d'organes d'établissement de référence avec le rail et le meulage des éléments dans la zone de jonction en au moins une passe définie par les points de référence ainsi établis, la mise en contact de la meule avec le rail étant indiquée par un capteur phonique.

Dans les agencements connus de ce type, les organes d'établissement de référence sont formés par des dispositifs spécifiques qui sont montés sur le châssis de l'agencement pour venir en contact avec le rail à un emplacement décalé, dans la direction longitudinale du rail, de l'endroit de contact de la meule. En raison du décalage entre les points de référence et les points de contact de la meule, le système de référence est différent du système des repères de meulage, ce qui a pour conséquence que la précision du meulage n'est pas assurée.

La présente invention a pour but de proposer un procédé et un agencement qui remédie à l'inconvénient majeur de l'état de la technique, qui vient d'être décrit.

Pour atteindre ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on utilise comme organes d'établissement de référence la meule elle-même et met celle-ci en contact tout d'abord avec le rail sur un côté de la jonction puis sur l'autre et mémorise les données définissant ces points de contact comme valeurs de référence.

La machine de meulage selon l'invention, du type comprenant une meule portée par un chariot porte-meule déplaçable axialement le long d'une poutre, cette dernière étant montée pivotante à ses extrémités sur un dispositif susceptible d'effectuer un mouvement angulaire autour du rail, est caractérisée en ce que la meule constitue l'organe d'établissement des points de référence pour le meulage et qu'un automate programmable est prévu pour établir à partir des points de référence les données permettant un meulage automatique de la zone à meuler.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant deux modes de réalisation de l'invention et dans lesquels.

La figure 1 est une vue en perspective et schématique d'un premier mode de réalisation d'une machine de meulage selon la présente invention.

La figure 2 est une vue en coupe, à plus grande

échelle et avec arrachement, du détail indiqué par le cercle II de la figure 1.

Les figures 3a à 3d illustrent le déroulement du procédé de meulage selon l'invention en montrant quatre étapes significatives de ce procédé.

La figure 4 est une vue en coupe, schématique, selon la ligne IV-IV de la figure 1, mais montre seulement la meule à l'état appliqué au rail.

La figure 5 est une vue latérale d'un mode de réalisation concret de la structure de poutre de support de la meule, de la figure 1.

La figure 6 est une vue de dessus de la poutre de support de la figure 4.

La figure 7 est une vue en direction de la flèche VII de la figure 5.

La figure 8 est une vue latérale d'un deuxième mode de réalisation d'une machine de meulage selon la présente invention.

La figure 9 est une vue de dessus de la machine selon la figure 8.

La figure 10 est une vue en direction de la flèche X de la figure 8.

La figure 11 est une vue de détail en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 8.

En se reportant à la figure 1 qui montre sous forme schématique le principe de structure d'un premier mode de réalisation d'une meuleuse automatique de rails, on constate que cette machine comprend essentiellement une meule 1 placée sur un chariot porte-meule 2 déplaçable le long d'une poutre 3 qui est montée pivotante à chacune de ses extrémités sur un dispositif 4 de déplacement en translation de la poutre 3. Ce dispositif d'entraînement en translation 4 de la poutre est monté sur un module 5 de rotation de la poutre autour du rail 6. Le module 5 comprend une couronne 7 sur laquelle est monté le dispositif 4 et qui est susceptible d'effectuer un mouvement rotatif par rapport à un élément de couronne fixe 8 à l'aide de moyens de roulement tels que des billes 9, comme le montre la figure 2, la couronne 7 étant montée fixe sur un bâti de support 10 qui comporte deux éléments 11 et 12 chacun en forme d'un cadre à travers lequel s'étend le rail 6. Les deux éléments de cadre sont placés à une certaine distance l'une de l'autre, dans la direction longitudinale du rail 6.

La meule 1 est montée rotative sur le chariot 2 et est entraînée en rotation par un moteur hydraulique 15 porté par le chariot 2. Grâce à ce type de moteur, l'encombrement est réduit, la structure est compacte et le centre de gravité se rapproche de la meule. Le dispositif d'entraînement en translation 4 de la poutre 3 comprend essentiellement un élément moteur 17 tel qu'un vérin pourvu d'une tige 18 à l'extrémité duquel est articulée l'extrémité de la poutre 3.

La meuleuse comporte en outre un dispositif de retenue du rail 6, qui comprend essentiellement des organes de butée 19 ainsi qu'au niveau de chaque cadre de bâti 12 et 13 un vérin de pinçage de rail 20 et un vérin de bridage de rail 21, qui agissent perpendiculairement

à la direction longitudinale du rail pour repousser celui-ci sur les éléments de butée 19, respectivement dans les directions latérale et verticale. La tige de piston du vérin de bridage 21 porte à son extrémité libre un élément poussoir 23 destiné à venir en appui sur la face externe du champignon du rail. Cet élément poussoir 23 porte un capteur de vibration 24. Les couronnes rotatives 7 des modules de rotation 5 de la poutre 3 sont entraînées en rotation par un dispositif qui comporte essentiellement un organe moteur 26 dont l'axe rotatif 27 porte, solidaires en rotation, des organes d'entraînements tels que des pignons 28 qui engrènent un engrenage correspondant prévu sur la couronne 7. Pour compléter la description de la meuleuse sur la figure 1, il est à noter que celle-ci est équipée d'un groupe hydraulique, d'un pupitre de commande, d'une armoire électrique et d'une unité de commande comprenant un automate programmable. Ces différents dispositifs ne sont pas représentés.

En se référant à la figure 3, on décrit ci-après le déroulement du procédé de meulage selon l'invention. Cette figure représente quatre phases essentielles de ce procédé.

La figure 3a montre schématiquement la poutre 3 dans sa position de départ au-dessus de la zone de jonction bout à bout par soudage de deux éléments de rails  $R_1$ ,  $R_2$  du rail 6 de la figure 1. La poutre 3 est orientée sensiblement parallèlement au rail, le chariot porteur 2 de la meule 1 se trouve dans sa position de fin de course côté gauche. La figure 5b illustre la prise du point de référence côté gauche. A cette fin on actionne le dispositif d'entraînement en translation 4 du côté gauche, qui fait descendre l'extrémité gauche de la poutre 3 jusqu'à ce que la meule 2 vienne en contact avec la surface de l'élément de rail  $R_1$  au point  $P_1$ . Le contact de la meule avec le rail est détecté par le capteur de vibration ou phonique 24 qui envoie une information appropriée à l'automate programmable qui mémorise les coordonnées géométriques de ce point de contact comme coordonnées de référence côté gauche. Bien entendu, l'automate a été programmé en conséquence. Il comporte un dispositif ordinateur dans la mémoire duquel ont été inscrites préalablement les informations géométriques définissant la position géométrique relative du rail 6 par rapport à la poutre et à la meule dans un système de référence approprié. Après l'établissement du point de référence côté gauche, on établit le point de référence côté droit en amenant le chariot 2 dans sa position de fin de course droite indiquée en traits interrompus sur la figure 5b et en abaissant l'extrémité droite de la poutre 3 à l'aide du dispositif d'entraînement en translation 4 associé à cette extrémité, jusqu'à ce que la meule 1 vienne en contact avec l'élément de rail côté droit  $R_2$ . On définit ainsi le point de référence droit  $P_2$ . Ce contact est détecté à nouveau par le capteur de vibration 24 et, en réponse au signal approprié de celui-ci, l'automate arrête le mouvement de descente de la meule et mémorise les coordonnées géométriques du point

de contact comme valeur de référence pour le processus de meulage. La figure 5c illustre cette étape. Après l'établissement des deux points de référence, la meule peut effectuer son premier déplacement de meulage en se déplaçant de sa position de fin de course droite à la position de fin de course gauche, comme l'illustre la figure 5d.

Il est à noter que le déplacement représenté à la figure 5b pour l'établissement de la référence côté droit peut être déjà utilisé pour effectuer une première passe de meulage.

Le meulage peut être décomposé en plusieurs passes. L'automate ayant enregistré la différence des niveaux entre les points de référence  $P_1$  et  $P_2$  ainsi que la position  $P_3$  de fin de course côté droit, il est en mesure de décomposer de manière automatique la distance entre les points  $P_2$  et  $P_3$  en un certain nombre de passes, pour ne pas dépasser une certaine profondeur de passe, ce qui assure une excellente régularité et sécurité.

Les différentes phases d'établissement des points de référence et de meulage, qui viennent d'être décrites sont celles que la meuleuse effectue lorsque la poutre 3 se trouve dans une position angulaire prédéterminée par rapport au rail 6. Le résultat du travail de la meule est une facette plane qui s'étend parallèlement à la direction longitudinale du rail, telle que la facette 31 de la figure 4. Pour meuler l'ensemble de la zone du champignon de rail qui doit être usinée, on décompose le profil du rail en une succession de facettes, comme le montre la figure 4. Pour respecter une tolérance de forme entre le profil réel du rail et le profil donné par les facettes, il convient de respecter un écart angulaire entre des facettes adjacentes, qui dépend du rayon de courbure du champignon. Ainsi le meulage se fait par une succession de processus élémentaires décrits plus haut. Après l'accomplissement d'une facette, la meule est écartée du rail, la nouvelle position angulaire de la poutre et de la meule est déterminée et on répète les étapes décrites. Etant donné qu'au début de chaque meulage d'une facette, on établit à nouveau le système de référence, l'usure de la meule intervient d'une manière négligeable au cours de l'ensemble du processus de meulage de la jonction considérée.

On décrira ci-après en se reportant aux figures 5 à 7 un mode de réalisation concret d'un dispositif de poutre du type représenté à la figure 1. La structure de poutre selon les figures 5 à 7 présente la particularité qu'elle comprend, en plus d'un moteur hydraulique 15 pour l'entraînement en rotation de la meule, un vérin pneumatique sans tige, désigné de façon générale par le numéro 33 qui est incorporé à la poutre. La figure 7 montre en outre que le chariot 2 porteur de la meule 1 est guidé sur la poutre par l'intermédiaire des glissières supérieure et inférieure 34, 35 qui sont disposées respectivement au-dessus et en dessous du vérin 33. Grâce à ces différentes caractéristiques de structure, les axes de poussée, de guidage, de meulage et de gravité sont très proches les uns des autres et créent une très bonne si-

tuation dynamique.

La figure 6 montre une autre particularité avantageuse de la meuleuse selon l'invention qui réside dans le fait que le pivot d'articulation de l'extrémité gauche de la poutre 3 au dispositif de déplacement vertical 4 correspondant, présente une forme rentrée pour que le chariot puisse se déplacer jusqu'à une position de fin de course qui assure que le point de contact de la meule 1 avec le rail 6 lors de l'établissement du point de référence côté gauche, c'est-à-dire  $P_1$ , se trouve sensiblement verticalement en dessous de l'axe de pivotement. On constate encore que la poutre est pourvue d'un carter dont les parties avant et arrière portent les références respectivement 36 et 37.

Les figures 8 à 11 montrent un autre mode de réalisation d'une meuleuse automatique de rail selon l'invention. Cette meuleuse est conçue pour constituer une meuleuse de chantier. A cette fin elle est montée sur un châssis 40 qui est déplaçable sur la voie ferrée comprenant le rail 6 à meuler, à l'aide de deux roues à boudin portant la référence 41 et 42 et un galet cylindrique 43. Le châssis présente une forme sensiblement triangulaire, une roue étant disposée au niveau de chaque angle. Ainsi, comme le montre la figure 9, les roues 41 et 42 sont associées à un même rail 6, tandis que le galet 43 se déplace sur l'autre rail 6. La poutre 3 qui porte le chariot de meule 2 est montée sur le châssis 40 de façon à s'étendre parallèlement au rail 6, auquel sont associées les deux roues 41 et 42. L'ensemble de poutre 3 est monté à chaque extrémité sur le châssis 40, pivotant autour d'un pivot 45 logé dans un palier 46 fixé au châssis, sur la surface inférieure de celui-ci, juste à côté de la roue correspondante 41, 42 dans la direction longitudinale du rail 6. Une bague de serrage hydraulique 44 est interposée entre le pivot et le palier. Le pivot 45 s'étend parallèlement à ce rail (figure 11). Pour pouvoir pivoter autour du rail 6, le pivot 45 est fixé à l'extrémité d'un bras 47 dont l'autre extrémité est solidaire de la poutre. La meuleuse de chantier est pourvue d'un arc-boutant de manoeuvre 49 pour assurer un pivotement manuel de la poutre autour du rail 6 à meuler. Le châssis roulant 40 est bien entendu équipé de moyens 50 permettant son blocage dans une position prédéterminée sur les rails 6 sur lesquels se trouve un capteur phonique. Pour compléter la description des figures, les références 52 désignent l'ensemble d'alimentation et de commande de la meuleuse.

Concernant le fonctionnement de la meuleuse de chantier selon les figures 8 à 11, une fois arrêté dans une position de travail, le procédé de meulage est identique à celui qui a été décrit en se référant à la figure 1.

## Revendications

1. Procédé de meulage de la jonction bout-à-bout par soudage de deux éléments, tel que des rails, selon lequel on établit de part et d'autre de la zone de

jonction un point de référence par une mise en contact d'organes d'établissement de référence avec le rail et effectue le meulage des éléments dans la zone de jonction en au moins une passe définie par les points de référence ainsi établis, la mise en contact de la meule avec le rail étant indiquée par un capteur phonique, caractérisé en ce que l'on utilise comme organe d'établissement de référence la meule (1) elle-même et met celle-ci en contact tout d'abord avec le rail sur un côté de la jonction puis sur l'autre et mémorise les données définissant ces points de contact comme valeurs de référence.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on décompose la zone du champignon de rail à meuler en une multitude de facettes (31) juxtaposées les unes des autres dans la section transversale du rail (6) et effectue le meulage de ladite zone en meulant successivement lesdites facettes l'une après l'autre.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on écarte la meule du rail après le meulage de chaque facette et établit les points de référence pour le meulage de la facette suivante avant de commencer l'opération de meulage.

4. Machine de meulage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, du type comprenant une meule portée par un chariot porte-meule déplaçable axialement le long d'une poutre, cette dernière étant montée pivotante à ses extrémités sur un dispositif susceptible d'effectuer un mouvement angulaire autour du rail, caractérisée en ce que la meule (1) constitue l'organe d'établissement des points de référence pour le meulage et qu'un automate programmable est prévu pour établir à partir des points de référence les données permettant un meulage automatique de la zone à meuler.

5. Machine de meulage selon la revendication 4, caractérisée en ce que le chariot porte-meule (2) porte un moteur hydraulique (15) pour l'entraînement en rotation de la meule (1).

6. Machine de meulage selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que le dispositif de déplacement du chariot porte-meule (2) le long de la poutre (3) est formé par un vérin sans tige (32) prévu à l'intérieur de la poutre.

7. Machine de meulage selon la revendication 6, caractérisée en ce que le chariot porte-meule (2) est déplaçable le long de la poutre (2) à l'aide de glissières (35) disposées respectivement au dessus et en dessous du vérin sans tige (33).

8. Machine de meulage selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que la poutre (3) est montée sur un module (5) de rotation de la poutre autour du rail (6), ce module (5) étant monté fixe sur un bâti de support (10).
9. Machine de meulage selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que le châssis de support de la poutre (3) est déplaçable à l'aide de roues (41 à 43) sur les rails (6) et arrêtable dans une position de meulage d'un rail par le déplacement angulaire de la poutre (3) autour de ce rail.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen der Stumpfschweißverbindung zweier Elemente, wie Schienen gemäss welchem auf beiden Seiten der Verbindungzone ein Referenzpunkt bestimmt wird durch Herstellung eines Kontaktes zwischen Referenzgliedern mit der Schiene und wo die Elemente in der Verbindungzone während mindestens eines durch die so bestimmten Referenzpunkte definierten Arbeitsganges geschliffen werden, wo die Herstellung des Kontaktes zwischen dem Schleifkörper und der Schiene von einem Tonaufnehmer angegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass als Referenzglied der Schleifkörper (1) selbst verwendet wird und dieser zuerst mit der Schiene auf einer Seite der Verbindung und anschliessend auf der anderen in Kontakt gebracht wird und die Daten gespeichert werden, die diese Kontaktpunkte als Referenzwerte definieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des zu schleifenden Schienenkopfes in eine Mehrzahl von Schleifflächen (31) unterteilt wird, die im Querschnitt der Schiene (6) nebeneinander angeordnet sind und dass der besagte Bereich geschliffen wird, indem nacheinander die besagten Schleifflächen geschliffen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifkörper von der Schiene entfernt wird nach dem Schleifen jeder Schleiffläche und dass die Referenzpunkte für das Schleifen der nächsten Schleiffläche vor Beginn des Schleifens bestimmt werden.
4. Schleifmaschine zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, von der Art mit von einem Scheibenschlitten getragenen Schleifkörper der axial längs eines Balkens bewegbar ist, wobei dieser an seinen Enden an einer Winkelbewegung um die Schiene ausführenden Vorrichtung schwenkbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifkörper (1)

das Herstellungsglied der Referenzpunkte für das Schleifen bildet und dass ein programmierbarer Automat vorgesehen ist, um von den Referenzpunkten ausgehend die Daten zu erstellen, die ein automatisches Schleifen des zu schleifenden Bereiches ermöglichen.

5. Schleifmaschine gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenschlitten (2) einen hydraulischen Motor (15) trägt, um den Schleifkörper (1) in Drehbewegung zu versetzen.
6. Schleifmaschine gemäss einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebevorrichtung des Scheibenschlittens (2) längs des Balkens (3) von einem im Inneren des Balkens vorgesehenen stangenlosen Zylinder (32) gebildet wird.
7. Schleifmaschine gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenschlitten (2) mittels Führungsschienen (35) längs des Balkens (3) bewegbar ist, die jeweils oberhalb und unterhalb des stangenlosen Zylinders (33) angeordnet sind.
8. Schleifmaschine gemäss einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Balken (3) auf einem Drehmodul (5) des Balkens um die Schiene (6) angebracht ist, wobei dieses Modul (5) ortsfest auf einem Traggestell (10) angeordnet ist.
9. Schleifmaschine gemäss einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen des Balkens (3) mittels Rädern (41 bis 43) auf den Schienen (6) bewegbar ist und in einer Schleifposition einer Schiene durch die Winkelbewegung des Balkens (3) um diese Schiene feststellbar ist.

### 40 Claims

1. Method of grinding the end-to-end junction by welding of two elements such as rails according to which one provides on either side of the junction area a reference point by putting in contact reference-providing members with the rail and one performs the grinding of the elements in the junction area in at least one pass defined by the reference points thus provided, the putting in contact of the grinding wheel with the rail being shown by a phonic sensor, characterized in that one uses as a reference-providing member the grinding wheel (1) itself and one puts the latter in contact quite at first with the rail on one side of the junction and then on the other side and one stores the data defining these contact points as reference values.
2. Method according to claim 1, characterized in that

one divides the area of the rail head to be ground into a multiplicity of facets (31) juxtaposed to each other in the cross-section of the rail (6) and one effects the grinding of the said area by successively grinding the said facets the one after the other.

5

3. Method according to claim 2, characterized in that one moves the grinding wheel away from the rail after the grinding of each facet and one provides the reference points for the grinding of the following facet before beginning the grinding step.
4. Grinding machine for carrying out the method according to one of the foregoing claims, of the type comprising a grinding wheel carried by a grinding wheel-carrying carriage axially displaceable along a beam, the latter being pivotally mounted at its ends onto a device adapted to effect an angular motion about the rail, characterized in that the grinding wheel (1) constitutes the member for the provision of the reference points for the grinding and in that a programmable automaton is provided for establishing from the reference points the data permitting an automatic grinding of the area to be ground.
5. Grinding machine according to claim 4, characterized in that the grinding wheel-carrying carriage (2) carries a hydraulic motor (15) for rotatably driving the grinding wheel (1).
6. Grinding machine according to one of claims 4 or 5, characterized in that the device for the displacement of the grinding wheel-carrying carriage (2) along the beam (3) is formed of a jack without any rod (32) provided inside of the beam.
7. Grinding machine according to claim 6, characterized in that the grinding wheel-carrying carriage (2) is displaceable along the beam (2) with the assistance of slideways (35) arranged above and below, respectively, the rodless jack (33).
8. Grinding machine according to one of claims 4 to 7, characterized in that the beam (3) is mounted onto a module (5) for rotation of the beam about the rail (6), this module (5) being mounted in stationary relationship onto a supporting frame (10).
9. Grinding machine according to one of claims 4 to 7, characterized in that the supporting frame of the beam (3) is displaceable with the assistance of wheels (41 to 43) onto rails (6) and may be stopped in a position for grinding one rail by the angular displacement of the beam (3) about this rail.

10

15

20

25

30

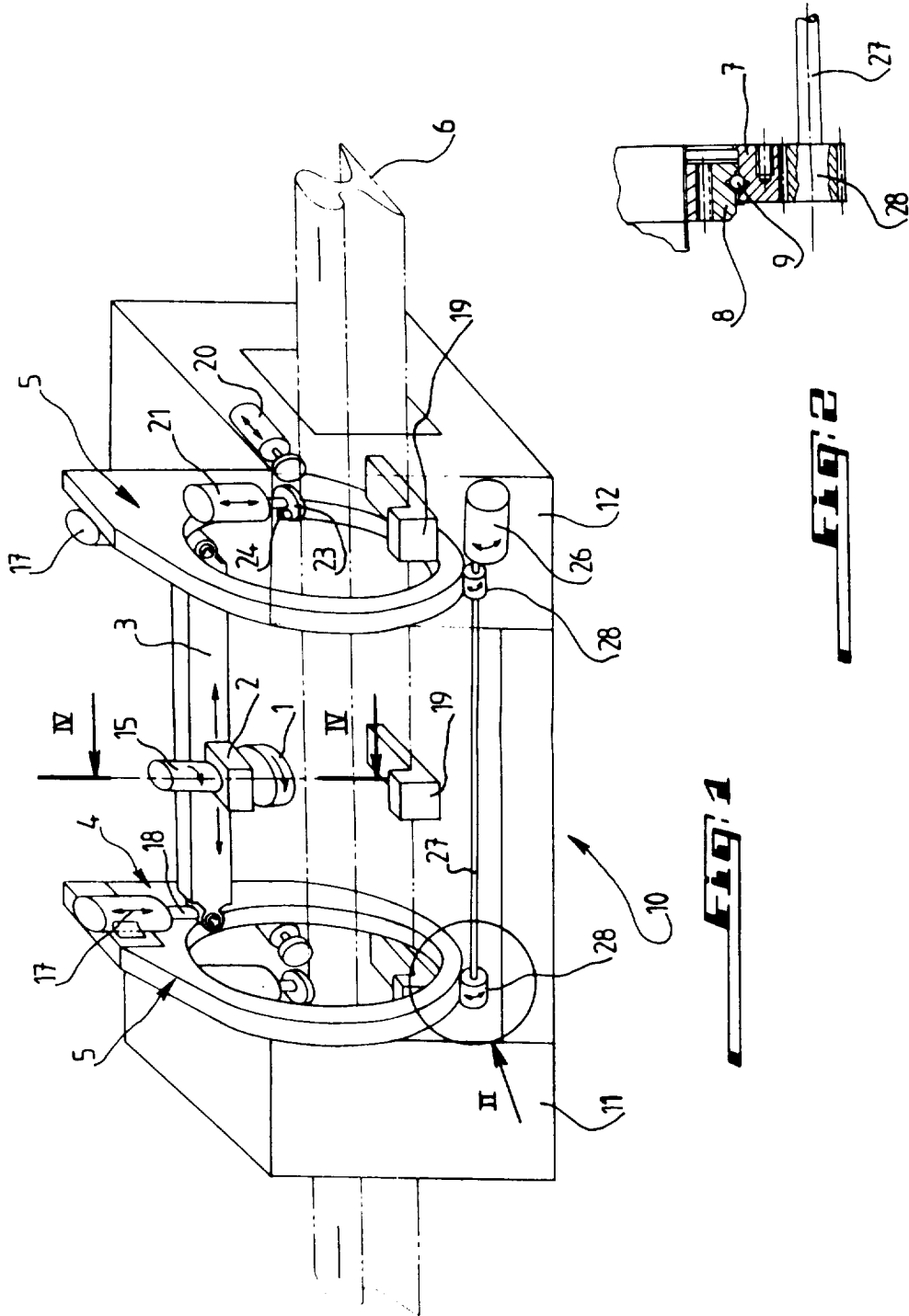
35

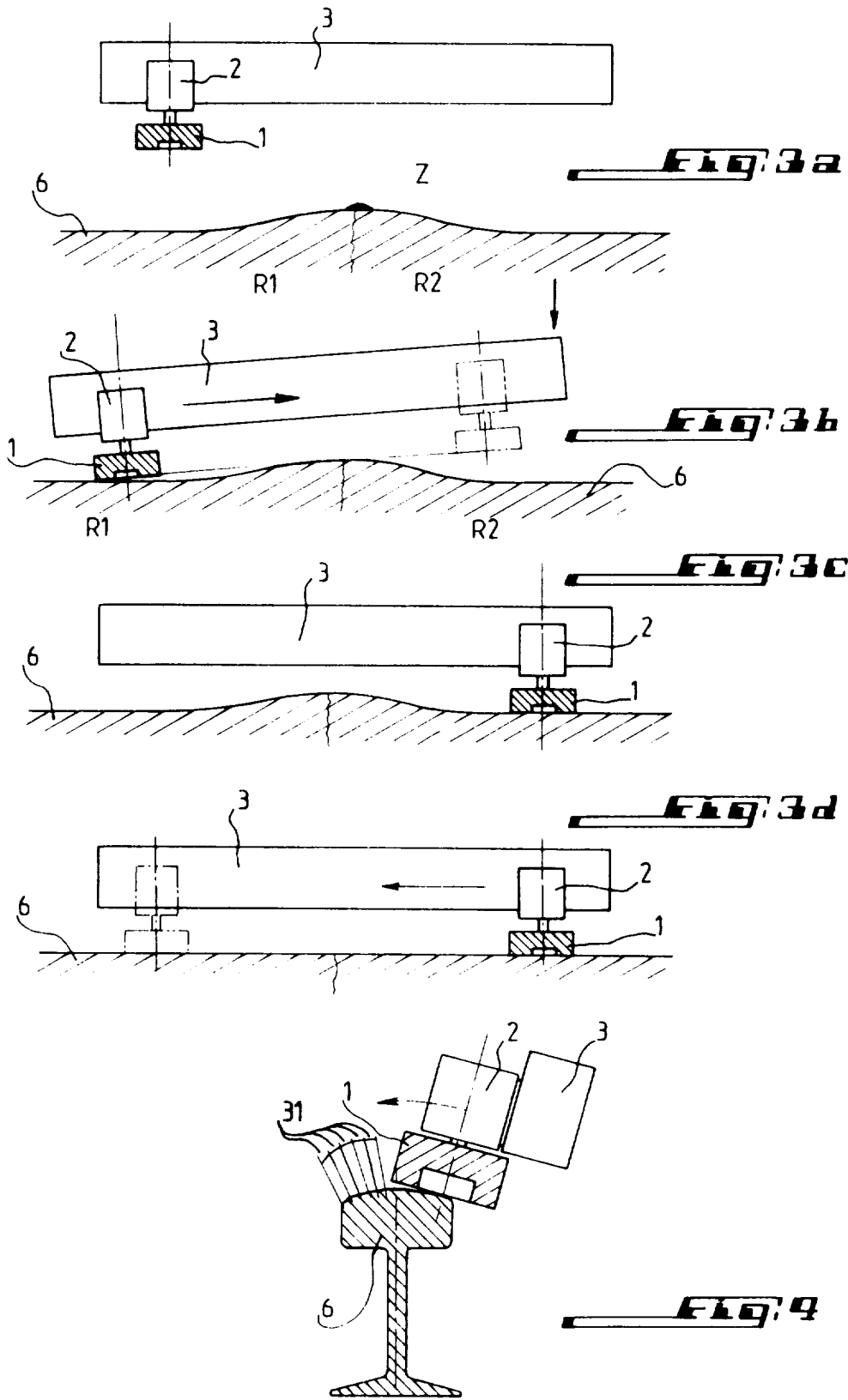
40

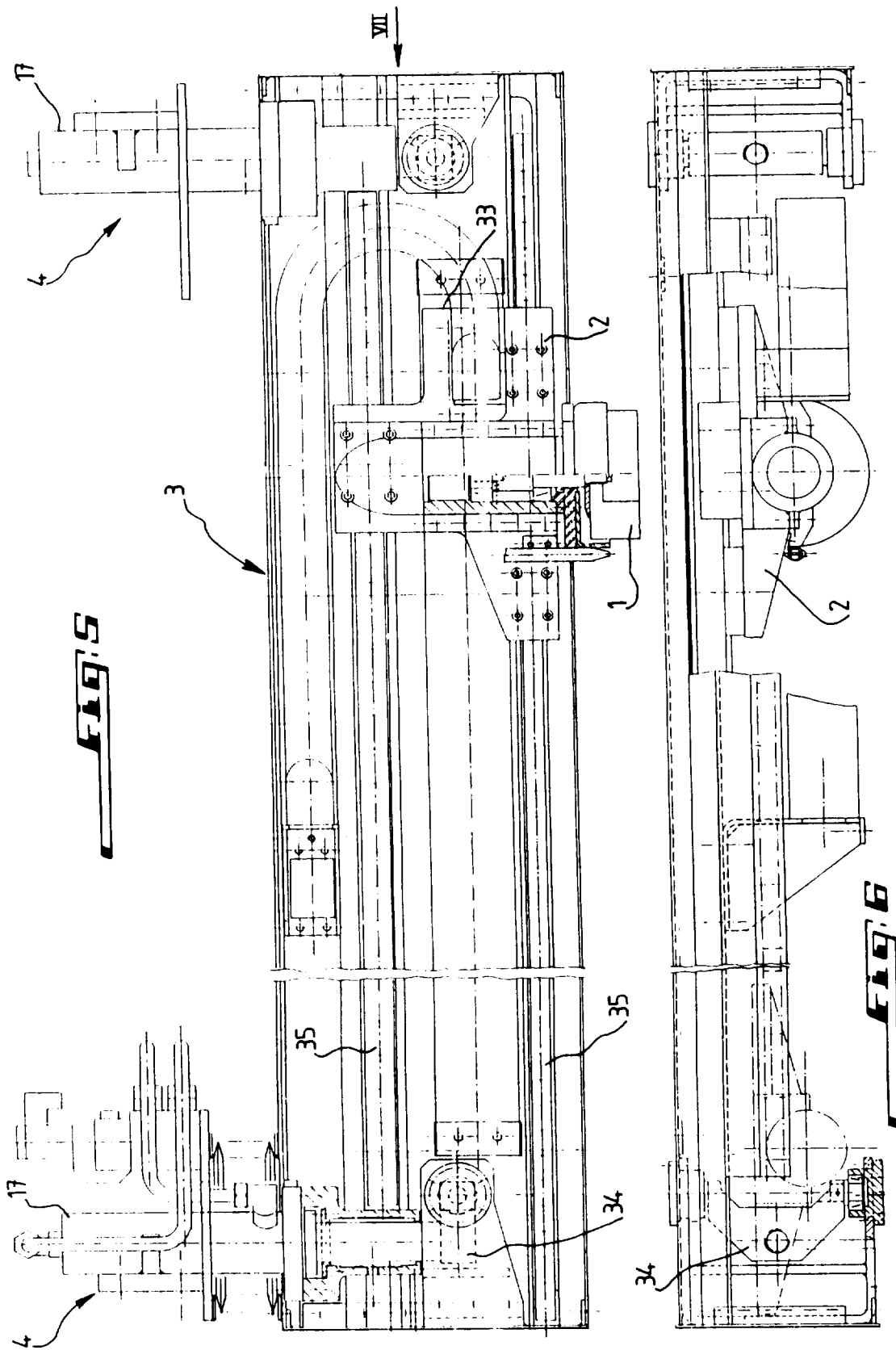
45

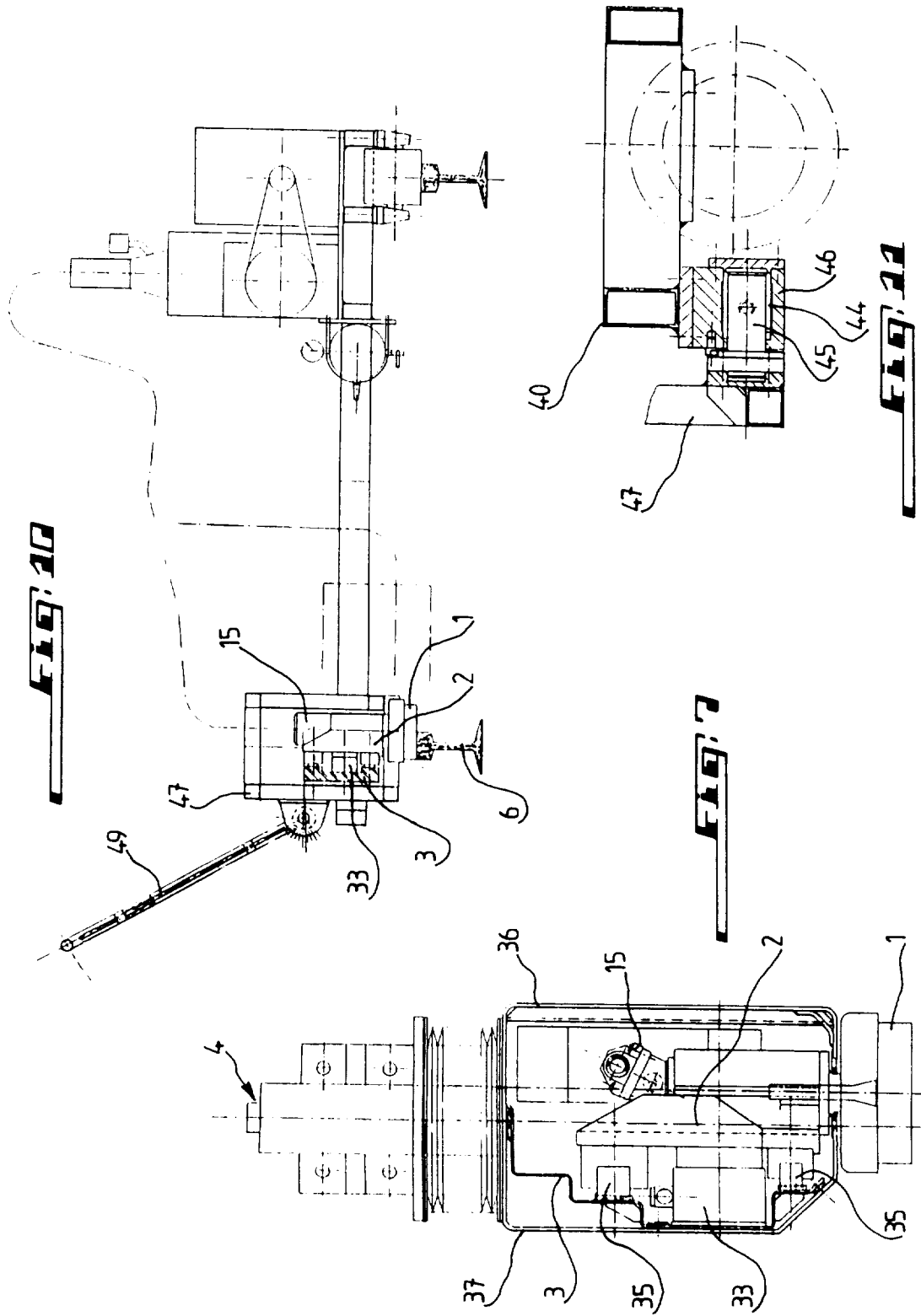
50

55

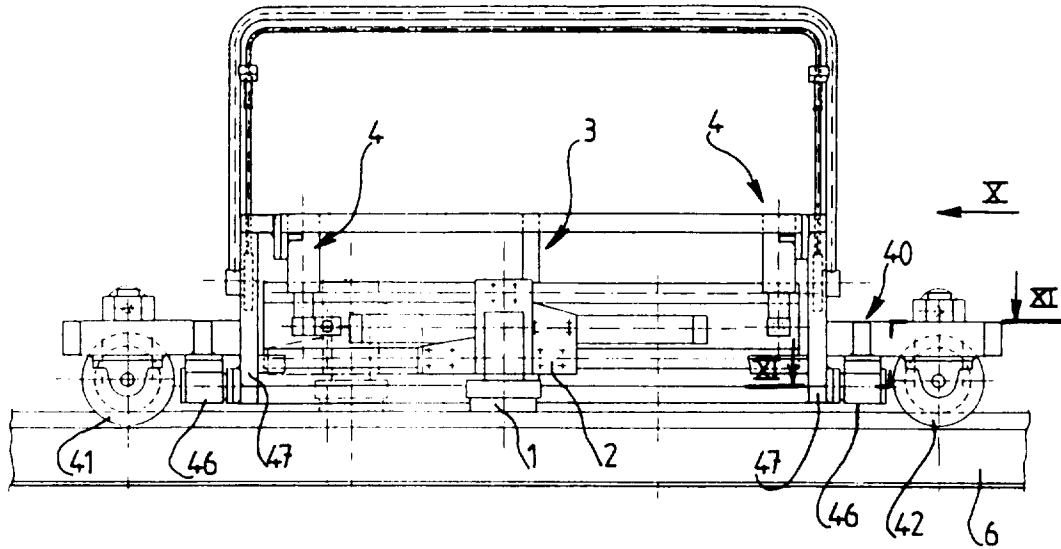








**FIG. 8**



**FIG. 9**

