



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 192 004
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
07.09.88

(51) Int. Cl.⁴ : **E 01 D 21/00**

(21) Numéro de dépôt : **85402490.8**

(22) Date de dépôt : **13.12.85**

(54) Procédé et dispositif pour la mise en place d'un ouvrage tel que pont préfabriqué.

(30) Priorité : **13.12.84 FR 8419085**
07.08.85 FR 8512095

(43) Date de publication de la demande :
27.08.86 Bulletin 86/35

(45) Mention de la délivrance du brevet :
07.09.88 Bulletin 88/36

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
CH-A- 434 335
DE-A- 2 140 053
DE-A- 2 143 487
DE-A- 2 219 567
DE-A- 2 364 925
DE-A- 3 214 742
DE-C- 604 252

(73) Titulaire : **Miomandre, Jean-Pierre**
88, rue des Ecoles
F-95350 St-Brice-sous-Forêt (FR)

(72) Inventeur : **Miomandre, Jean-Pierre**
88, rue des Ecoles
F-95350 St-Brice-sous-Forêt (FR)

(74) Mandataire : **Bonnetat, Christian et al**
Cabinet PROPI Conseils 23 rue de Léningrad
F-75008 Paris (FR)

EP 0 192 004 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

La présente invention concerne un procédé, et une structure préfabriquée en vue de la mise en œuvre du procédé, permettant la réalisation et la mise en place dans un espace de temps extrêmement rapide d'un ouvrage d'art notamment d'un pont en vue d'assurer le croisement de deux voies selon deux niveaux superposés.

Les procédés traditionnels de réalisation et d'implantation d'un pont en vue d'assurer le croisement de deux voies par un passage supérieur/inférieur, supposent la mise en place d'une déviation pendant un intervalle de temps qui couvre toute la durée des travaux et qui peut s'étaler sur une période de six à huit mois ; cette solution qui permet de dégager la zone d'érection de l'ouvrage, suppose des travaux importants de mise en place pour la ou les déviations qui suivent nécessairement un parcours sinueux dans des conditions dépourvues de sécurité.

On connaît également des procédés dans lesquels on réalise un ouvrage préfabriqué à côté de son lieu d'implantation et à son niveau horizontal définitif, après quoi la structure de l'ouvrage est translatée jusqu'à son emplacement définitif après quoi des remblais sont effectués de chaque côté des piétements de façon à assurer la continuité du passage supérieur.

Ces méthodes, si elles sont plus rapides que les méthodes traditionnelles présentent cependant des inconvénients ; la durée de mise en place de la structure suppose l'interruption du trafic pendant une période de temps souvent prohibitive.

Et le terrassement des remblais prolongeant la voie supérieure crée, de chaque côté des piétements une zone sans transition entre le tablier (rigide) et le remblai en cours de tassement, cette succession point dur/point mou créant une zone délicate dans la stabilité et la fiabilité de la voie supérieure, notamment dans le cas de la mise en place d'une voie ferrée en passage supérieur.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients et à cet effet l'invention concerne la mise en place d'une structure notamment d'un pont du type portique évitant les phénomènes de raisonnance liée à la mise en place d'un pont du type cadre tant au niveau du tablier qu'au niveau du radier selon les méthodes traditionnelles.

Un autre objet de l'invention est de supprimer les remblais prolongeant de chaque côté du tablier le passage supérieur en supprimant par la même les différences de consistance du matelas de roulement et en assurant la continuité dans le support et l'infrastructure de la voie supérieure.

L'invention permet de supprimer les déviations provisoires, la mise en place et la mise en fonctionnement opérationnelles du pont vont être obtenues avec une interruption dans un délai de quelques heures.

Enfin, le dispositif et le procédé selon l'invention permettent d'assurer la mise en place d'un système de drainage au niveau des pieds droits et éventuellement des murs en ailes de l'ouvrage.

A cet effet l'invention concerne un procédé de réalisation et de mise en place d'un ouvrage d'art tel qu'un pont pour le croisement de deux voies selon deux niveaux superposés et caractérisé par la succession des opérations suivantes :

a) on réalise l'ouvrage notamment le pont préfabriqué comportant au moins un tablier horizontal et deux jambages ou pieds droits, à proximité immédiate du positionnement futur du pont et au niveau de la voie supérieure, sensiblement parallèlement au positionnement futur du pont ;

b) le pont préfabriqué est déplacé, par exemple par ripage sur coussins d'air ou d'eau, de sa position de préfabrication à une position située à l'aplomb de son positionnement définitif, au-dessus de la voie supérieure préalablement coupée ;

c) le pont est enfoncé à sa place définitive par terrassement inférieur de couches successives du terrain situé entre les pieds droits du pont, par des engins de terrassement appropriés ;

d) les semelles de fondation sont coulées à la base des pieds droits pour constituer l'assise de repos et de stabilisation définitive de l'ouvrage.

L'invention concerne également un pont préfabriqué tel que vient d'être décrit dans la revendication 11.

Le pont est fabriqué étant positionné parallèlement à son emplacement futur et perpendiculairement à la voie inférieure. Une fois le pont préfabriqué terminé, il est déplacé par ripage sur coussins d'air jusqu'à une position située à l'aplomb de sa position définitive. Par terrassement en couches successives entre les pieds ou jambes du pont, ce dernier est enfoncé jusqu'à sa place définitive, ensuite de quoi pour assurer le rétablissement de la circulation au plus vite, une immobilisation provisoire du pont est réalisée par un étalement du tablier sur une grave ciment compactée par tours prémontées interposées, ou par vérinage dans les niches sur des organes de calage et des semelles de fondation sont coulées à la base des pieds pour assurer l'immobilisation définitive du pont.

Et, de préférence, les pieds droits du pont se terminant en biseau pour former des bèches comportent des niches dont le plafond est disposé sensiblement horizontalement, de façon à constituer une face d'appui pour le positionnement de vérins destinés à soulever le pont, soit à l'occasion de sa mise sur les moyens de déplacement (ripage par coussins d'air ou coussins d'eau), soit pour l'ajustement du positionnement définitif du pont amené à sa place finale et pour assurer l'assise des pieds sur les fondations.

Lorsque le pont a rejoint son emplacement définitif, après calage et positionnement ajusté grâce aux vérins de manœuvre qui peuvent prendre appui sur le plafond des niches, les pieds droits du pont, y compris les niches, sont noyés dans un lit de béton définissant ainsi une semelle formant une fondation procurant au pont son assise définitive.

La remise en service de la voie supérieure (qui a été coupée momentanément pendant le temps nécessaire au ripage et à l'enfoncement du pont) peut être rétablie très rapidement, avant le bétonnage des semelles constituant les fondations, par exemple par mise en place de supports tels que des tours d'étalement qui permettent d'assurer le report des efforts subis par le tablier sur le plan support inférieur, éventuellement avec interposition d'une grave béton compactée sur la surface du terrassement, pour constituer la sous-face de la voie inférieure.

Le procédé décrit selon le brevet principal présente l'avantage d'assurer une mise en place extrêmement rapide du pont. Pendant toute la période de préfabrication du pont dans un positionnement latéral par rapport à son positionnement définitif, la voie supérieure peut être utilisée et elle n'est coupée que pendant les quelques heures nécessaires au ripage du pont jusqu'à l'aplomb de sa position définitive, puis au travail de terrassement inférieur pour l'enfoncement du pont à son niveau définitif. Dès que le tablier du pont a atteint le niveau du passage supérieur, la voie supérieure peut être rétablie immédiatement grâce notamment, ainsi que rappelé précédemment, à un simple étalement du pont pendant le temps nécessaire à l'exécution et à la prise des fondations qui assureront l'assise ferme du pont terminé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront des revendications annexées, de la description qui suit et des dessins annexés dans lesquels on considérera comme axe longitudinal l'axe du pont correspondant au passage inférieur, l'axe transversal correspondant à l'axe de passage de la voie supérieure.

La figure 1 est une vue en coupe transversale (selon la voie supérieure) du pont préfabriqué amené en place sur la voie supérieure.

La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale et partielle du pont.

La figure 3 représente une vue agrandie de l'embase du pied droit telle que représentée à la figure 1 (en coupe transversale).

La figure 4 représente une vue en perspective de l'embase d'un pied droit au niveau d'une niche montrant le positionnement des vérins, ainsi que le système de translation du pied droit.

La figure 5 représente une vue en coupe transversale du pont en cours d'enfoncement.

La figure 6 représente une vue longitudinale du pont en cours d'enfoncement.

La figure 7 représente une vue agrandie de la base du pied droit du pont selon la figure 5 précédente.

La figure 8 représente une vue longitudinale du pont amené dans sa position définitive et lors des opérations de coulée des semelles formant fondations.

La figure 9 représente une vue en coupe transversale, vue selon la ligne IX-IX de la figure 8 (au niveau des vérins amenés en position active de soutènement).

La figure 10 représente une vue en coupe

transversale selon la ligne X-X de la figure 8 (au niveau des niches amenées en position de coulée des semelles).

5 La figure 11 représente une vue de détail de l'embase du pied droit de la figure 9.

La figure 12 représente une vue de détail de l'embase du pied droit en cours de coulée d'une semelle selon la figure 10.

10 La figure 13 représente une vue de détail de l'embase du pied droit montrant le travail des tirants assistant à la manœuvre d'enfoncement, la vue représentant le sommet des pieux d'ancrage et la base du pied droit à l'arrivée sensiblement de son niveau définitif.

15 Selon l'ensemble des figures, on voit que le pont préfabriqué 1 comporte un tablier 2 et deux pieds droits 3 et 3' dont l'embase 4, 4' se termine en biseau 5, 5' (munis éventuellement de sabots de renforcement) ; les biseaux forment une structure dont l'arête pénètre dans le sol en cours de fonçage et faisant fonction de bêche. Ces biseaux peuvent comme représenté à la figure 4 comporter deux niveaux étagés en constituant des dents facilitant ainsi l'enfoncement du piétement ou pied 3, 3'.

20 25 30 Facultativement les pieds droits 3, 3' peuvent se prolonger vers l'extérieur par un pan coupé 6 permettant le raccordement en pente des zones angulaires séparant la voie inférieure de la voie supérieure lors de la mise en place définitive du pont.

35 Dans l'embase biseautée ou bèches 5, 5' des pieds droits, sont prévues une pluralité de niches 7, 7', 7'' débordant au-dessus du niveau du pan coupé et dont le sommet ou plafond 8 forme une paroi selon un plan sensiblement horizontal.

40 Le sommet ou plafond 8 de chaque niche 7 peut comporter une ouverture 9, 9' qui constitue le débouché inférieur de la chambre ou cylindre d'un vérin de soulèvement 10, 10', 10''.

45 Ce vérin peut avantageusement être constitué d'une simple chemise ou tubulure en matière synthétique noyée dans la masse du pied droit 3, 3' lors de sa préfabrication et dans lequel est inséré le mandrin cylindrique 11, 11', 11'' formant le piston mobile.

50 Le sommet des chambres ou cylindres 10, 10', 10'' est relié par une canalisation traversant la masse du pied droit 3, 3' et débouchant à l'extérieur ; cette canalisation permet l'alimentation de la chambre 10, 10', 10'' en fluide hydraulique pour la manœuvre des pistons 11, 11', 11''.

55 60 Ces canalisations 12, 12', 12'' sont schématisées sur les dessins. Elles peuvent suivre tout circuit approprié et déboucher en tout endroit convenable sur la paroi extérieure du pont et être raccordées à tout système de circuit et de commande (registre, vanne, robinet, etc...) permettant d'assurer la commande individuelle des vérins lors des manœuvres de soulèvement qui sont décrites ci-après.

65 Lors de la manœuvre de ripage du pont préfabriqué latéralement par rapport à sa position définitive, vers une position à l'aplomb de sa position finale, les vérins 10, 10', 10'' sont utilisés

pour le soulèvement du pont et sa mise en place sur les moyens de ripage.

Ces moyens sont constitués essentiellement des quatre longrines 13, 13' et 14, 14' disposées par paire de chaque côté des pieds droits 3, 3' et ces longrines constituent le chemin de glissement ou rail de déplacement joignant le poste de préfabrication à l'emplacement situé au niveau de la voie supérieure et correspondant à l'aplomb du positionnement futur du pont.

Le poids total du pont 1 est repris par des poutrelles, par exemple une poutrelle HEB référence 16, qui est insérée par ses deux extrémités à l'intérieur de deux niches se faisant face (figure 1).

La poutrelle HEB 16 repose sur les longrines 13, 13', 14, 14' par l'intermédiaire de dispositifs de ripage tels que coussins d'air 17, 17' ou 18, 18', ou encore coussins d'eau.

Le pont peut alors être soulevé par appui des pistons 11, 11' sur la poutrelle transversale 16 pour la manœuvre de déplacement et de ripage. Mais on peut également prévoir qu'après soulèvement du pont par les pistons 11, 11', on mette en place des organes de calage (non représentés) qui sécuriseront la manœuvre du déplacement.

L'ensemble du pont est alors ripé en reposant sur les poutrelles 16, elles-mêmes en translation sur les longrines 13, 13', 14, 14' depuis sa position initiale de préfabrication jusqu'à sa position finale à l'aplomb de son emplacement définitif correspondant à une section interrompue de la voie supérieure, par exemple la voie ferrée 19, 19' (figure 1).

Arrivés sur place, les organes de calage peuvent être enlevés après soulèvement par le jeu des pistons 11, 11' des vérins 10, 10', après quoi les vérins ramènent les pistons en position de rétraction jusqu'à ce que la pointe des bèches ou extrémités biseautées 5, 5' des pieds droits 3, 3' reposent sur le sol. Il est alors possible de procéder à l'enlèvement des organes de ripage, c'est-à-dire les poutrelles 16, coussins d'air 17, 17', longrines 13, 13' et 14, 14'.

Les pistons 11, 11' sont alors en position de rétraction effacée à l'intérieur des chambres 10, 10' et ils vont rester dans cette position pendant toute la période d'enfoncement du pont telle qu'illustrée aux figures 5, 6 et 7.

Comme on le voit notamment en détail à la figure 7, le piston 11 étant en position de rétraction totale, la paroi ou plafond supérieur 8 de la niche 7 peut recevoir l'appui d'une structure prismatique 20' formant « bêche amovible » qui est solidarisée par tout moyen approprié, notamment par des organes de solidarisation 21, 21' pénétrant dans des logements 22, 22' noyés dans la masse du pied 3, au sommet de la niche 7, 7'.

La structure prismatique 20, 20' ou « bêche amovible » va permettre le travail de terrassement dans l'anfractuosité constituée par la niche, en permettant l'enfoncement du pied, en occultant ainsi la paroi constituée par le plafond de la niche 8 qui aurait tendance à tasser et prendre appui sur des éléments de terre inaccessibles au travail

de l'engin de terrassement.

Ces engins (pelleuses, pelles mécaniques, etc...) travaillent par couches successives le sol 23 situé entre les deux pieds droits, en permettant ainsi l'enfoncement progressif dans le sol de l'ensemble du pont.

Selon une caractéristique de l'invention, la base de la paroi extérieure 24, 24' du pied droit 3, 3' comporte un décrochement ou talon 25, 25', de sorte que la paroi 14' se trouve légèrement en retrait par rapport à la face du terrain qui a été travaillée et arasée par la pointe de la bêche 5'.

Ainsi se trouve défini un interstice 26 qui peut être utilisé pour assurer les meilleures conditions de descente en limitant les forces de frottement entre la paroi 24, 24' et la face située en regard constituant la paroi du terrain travaillée verticalement.

Selon une première forme de réalisation, on a prévu de combler ce vide en insérant dans ce dernier un produit sous forme liquide ou pâteuse, par exemple une bentonite qui constitue une interface lubrifiante entre la paroi 24, 24' et la paroi du terrain.

Selon une variante, on a prévu de garnir la paroi 24, 24' d'un tapis d'un matériau à propriété drainante ; par exemple on utilise un revêtement à base de crins d'une matière synthétique telle que le nylon, qui constitue une face anti-adhérente à faible coefficient de frottement, permettant, par conséquent, le glissement de cette paroi le long de la paroi du terrain en regard.

Et, dans ce dernier cas, en cours d'enfoncement, au fur et à mesure que le pont rejoint son positionnement définitif, l'interstice est rempli par des matériaux de granulométrie appropriée, par exemple sable fin, en assurant le remplissage mécanique final et ferme de cet interstice, tout en permettant de constituer un volume de drainage entre la paroi imperméable constituée par les pieds droits 3, 3' et le sol. De sorte qu'on obtient ainsi, non seulement le glissement et la mise en place aisée du pont lors de la phase d'enfoncement, mais la réalisation automatique d'une interface de drainage entre le pont et le terrain en regard.

La figure 8 ainsi que les figures 9 et 10 représentent le pont amené dans sa position définitive et dans la phase d'immobilisation par coulage des semelles formant fondations.

Ainsi au'on le voit à la figure 8, dans les niches 27, 27', 27'', les vérins sont mis en position active pour assurer le soutènement et le soulèvement du pont et son maintien dans sa position définitive.

Le pont peut être maintenu en assise provisoire par le jeu de vérins reposant sur les cales 29, 29', 29'' ; mais on peut également prévoir que le pont est calé directement par des organes de calage venant prendre appui dans le fond des niches 27, 27', 27''.

Le pont étant ainsi en position définitive et à hauteur convenablement ajustée par le jeu de certains des vérins de soutènement, la mise en place des semelles de fondation se fait dans les niches 28, 28' qui ont été désactivées et qui sont à

cet effet laissées vides. A cet effet, le piston des vérins a été retiré, de sorte que les chambres des vérins débouchent directement au sommet des niches. Et, dans ces conditions, les canalisations 30, 30', 31, 31' peuvent être utilisées pour l'injection, depuis le sommet du tablier, de béton coulé qui peut remplir convenablement les sommets des niches ainsi que les cylindres, et assurer un repos parfaitement homogène du pied sur les semelles ainsi coulées.

Dès la prise des premières semelles 32, 32', les niches 27, 27', 27'' peuvent être amenées en position inactive par retrait des cales 29, 29', 29'' et des pistons des cylindres correspondant et le béton sera, à son tour, coulé dans les niches 27, 27', 27'' par les canalisations d'alimentation correspondantes pour couler un jeu de secondes semelles rejoignant les premières grâce à des fers d'attente pour constituer une longrine latérale qui court longitudinalement en enfermant la base du pied droit correspondant.

La semelle 32 (figure 12) s'avance en débordant vers l'intérieur (32a), mais également vers l'extérieur (32b). A cet effet, les engins de terrassement utilisent les niches, en fin de travail et après enlèvement des structures prismatiques amovibles 20, pour dégager les niches vers l'extérieur et permettre une assise large des semelles 32.

Pendant cette période, le rétablissement des passages sur la voie supérieure peut être obtenu puisque le pont est alors en position calée sur les sommets des niches 27, 27', 27''.

Mais, facultativement, on pourrait également prévoir, un système d'étalement de la sous face du tablier en reposant sur le fond du terrassement, notamment avec interposition d'une grave ciment formant, par exemple, l'infrastructure de la voie inférieure.

Dans ces conditions, on voit que, dès la fin de l'enfoncement du pont qui a atteint son niveau définitif, le passage sur la voie supérieure (empruntant le tablier du pont) peut être pratiquement rétabli immédiatement sous réserve, pendant quelques temps, d'un ralentissement, sans toutefois paralysie du trafic.

Et il n'existe aucune servitude concernant la transition entre le terrain non travaillé qui arrive donc à proximité immédiate du bord du tablier, aucun point de transition entre une zone dure (le tablier rigide) et la zone voisine remblayée n'existant, puisque la zone voisine est constituée par le terrain compacté tel qu'il existait précédemment.

Selon la figure 11, on voit que les semelles reposent, selon une caractéristique facultative, sur des pieux de fondation 33, 33' qui ont été préalablement mis en place avant l'amenée et l'enfoncement du pont. A cet effet, un taraudage depuis le niveau supérieur est effectué au moyen d'un outillage approprié (forêts, trépan) de diamètre convenable et, dans le cylindre ainsi alésé dans le sol, est coulé du béton après mise en place d'un ferrailage d'armature, l'ensemble constituant les pieux de fondation 33, 33' qui permettent, facultativement et dans le cas où la nature du terrain l'exigerait, de compléter l'assise

de la semelle 32.

La figure 13 montre un autre développement de l'invention dans lequel ont été, comme précédemment indiqué, mis en place des pieux 34 constituant ici des pieux d'ancrage.

Alors que les pieux de fondation 33, 33' sont positionnés, au départ, de façon à se trouver à la verticale et au niveau juste en dessous d'une future semelle, les pieux d'ancrage 34 sont positionnés pour être prévus à la verticale de la cheminée 35 constituée d'un chemisage 36 noyé dans la paroi du pied droit 3'.

Comme précédemment pour les pieux de fondation, les pieux d'ancrage 34 sont prévus pour affleurer au maximum au niveau correspondant à l'embase du pied droit 3' lorsque ce dernier est amené dans sa position de repos définitif.

Dans les pieux d'ancrage 34, sont noyés les tirants 37, 37', 37'' qui se prolongent jusqu'au niveau du sol supérieur (correspondant au niveau du passage supérieur).

Lorsque le pont est amené dans sa position à l'aplomb du positionnement définitif, les sommets des tirants 37, 37', 37'' affleurent sensiblement au niveau du sol et peuvent alors être raccordés par tout moyen convenable à des tirants supérieurs qui sont insérés dans la cheminée 35. La base des tirants supérieurs est raccordée aux tirants inférieurs 37, 37', 37'' ancrés dans le pieu 34 et la partie supérieure des tirants supérieurs, débordant au sommet de la cheminée 35, au sommet du pied droit 3', est mise sous tension par exemple par le jeu de vérins disposés au niveau du tablier et travaillant à la traction.

Dans ces conditions, un effort est exercé sur les pieds droits 3' dans le sens de la flèche F_1 et cet effort de traction assiste au mouvement naturel d'enfoncement du pont par l'effet de son propre poids.

Divers développements (non représentés) peuvent être apportés à ce qui est décrit ci-dessus.

Ainsi on peut prévoir que la dépose du pont sur le sol en fin de translation, à l'aplomb de sa position définitive et avant commencement de l'opération de fonçage dans le sol se fait après mise en place sous et autour de la base biseautée des pieds droits 3, 3' d'un lit à masse de sable sec prisonnier d'au moins une structure d'appui latérale (telles que les longrines 13) ce lit limitant l'enfoncement des bases biseautées des pieds droits dans le sol et permettant ainsi le retrait des organes de levage et de calage mis en place pour la translation du pont, après quoi le sable est évacué, par exemple étant chassé par un jet d'air comprimé, pour permettre l'enfoncement maximum des pieds dans le sol et le fonçage de l'ensemble.

On pourra également prévoir que le pont comporte un dispositif de repérage d'horizontalité tel qu'un niveau d'eau ou de liquide parcourant la périphérie de tablier et comprenant une pluralité de sondes, notamment une sonde à chaque angle du tablier, les sondes étant reliées chacune à un signal tel qu'un signal lumineux visible dans le volume intérieur du portique formant le pont en

permettant au personnel de corriger immédiatement dans la conduite des travaux de dégagement du sol et de terrassement le défaut d'horizontalité constaté à un instant donné.

Et dans ce dernier cas notamment on pourra associer ce système de correction au procédé utilisant des tirants verticaux pour autofonçage ; ainsi il est facile de prévoir que chaque sonde est reliée à un commutateur apte à commander la manœuvre d'au moins un des vérins travaillant à la traction et agissant sur un tirant vertical, la traction sur chaque tirant étant ainsi automatiquement asservie au maintien de l'horizontalité du tablier en cours d'enfoncement, la traction étant interrompue dans la zone connaissant un enfoncement plus accentué.

Revendications

1. Procédé de réalisation et de mise en place d'un ouvrage d'art tel qu'un pont pour le croisement de deux voies selon deux niveaux superposés et caractérisé par la succession des opérations suivantes :

a) on réalise l'ouvrage notamment le pont préfabriqué (1) comportant au moins un tablier horizontal (2) et deux jambages ou pieds droits (3, 3'), à proximité immédiate du positionnement futur du pont et au niveau de la voie supérieure (19, 19'), sensiblement parallèlement au positionnement futur du pont ;

b) le pont préfabriqué est déplacé, par exemple par ripage sur coussins d'air ou d'eau (17, 17'), de sa position de préfabrication à une position située à l'aplomb de son positionnement définitif, au-dessus de la voie supérieure (19, 19') préalablement coupée ;

c) le pont est enfoncé à sa place définitive par terrassement inférieur de couches successives du terrain situé entre les pieds droits du pont, par des engins de terrassement appropriés ;

d) les semelles de fondation (32, 32') sont coulées à la base des pieds droits pour constituer l'assise de repos et de stabilisation définitive de l'ouvrage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lors de la préfabrication, les pieds droits (3, 3') sont prévus se terminant par un biseau formant bèches (5, 5') pour faciliter le fonçage, ces bèches étant préfabriquées sur des fonds de moules en béton et des niches (7, 7') sont réservées dans les pieds droits, afin de positionner ou déposer les coussins d'air ou d'eau (17, 17') et les fonds de moules à l'aide de vérins, les niches (7, 7') servant également de support de prise définitive lors de l'exécution des semelles de fondation (32).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 précédentes, caractérisé en ce que, dans le but de supprimer un freinage au cours du fonçage opposé par la sous-face ou plafond (8) horizontal de la niche (7, 7'), des bèches provisoires préfabriquées formées d'une structure de

en place par fixation mécanique dans lesdites niches (7, 7'), une arête desdites structures prismatique étant tournée vers le bas.

4. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 ou 3 et caractérisé en ce que l'on ajuste la hauteur du pont, soit pour la pose, soit pour la dépose sur les moyens de ripage, soit pour le calage en position finale, par le jeu de vérins (10, 10') noyés dans les pieds droits (3, 3') et dont l'extrémité du piston (11, 11') tournée vers le bas débouche verticalement sur la sous-face ou plafond (8) des niches (7, 7') et la mise en place des vérins de manœuvre noyés à l'embase des pieds droits est obtenue lors de la phase de préfabrication du pont, en noyant dans lesdits pieds droits, et notamment au sommet des niches (7, 7'), une pluralité de manchons en matière synthétique, chaque manchon communiquant avec l'extérieur par une canalisation (12, 12') apte à véhiculer un fluide sous pression depuis une source extérieure jusque dans lesdits manchons constituant cylindre du vérin et, dans chaque cylindre (10), est engagé un piston mobile (11) tel qu'un mandrin cylindrique et de diamètre extérieur correspondant sensiblement audit diamètre intérieur du manchon.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que lors de la coulée des semelles (32) formant les fondations de chaque pied droit (3, 3'), les pistons des vérins d'appui laissés en position inactive sont retirés, de sorte que le cylindre débouche librement par sa base à la base du piètement et plus spécialement au sommet d'une niche (28, 28'), et la canalisation (30, 30'), alimentant ledit manchon est mise en communication avec une source de béton sous pression pour injection dudit béton par la sortie du cylindre et la coulée de la semelle de fondation correspondante (32, 32').

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, préalablement à la mise en place du pont préfabriqué, on réalise dans le sol, sensiblement à l'aplomb de l'emplacement futur des pieds droits, des pieux d'ancrage (34) dont le sommet vient affleurer sensiblement au niveau qui sera occupé par l'embase des pieds droits (3, 3') après enfoncement du pont, et ces pieux d'ancrage (34) sont pourvus de tirants (37, 37', 37''), tels que des fers, débordant vers le haut au-delà du sommet des pieux, les fers venant affleurer au moins au niveau du passage supérieur ; après ripage du pont à l'aplomb de sa position définitive, on ménage dans le corps de chaque pied droit des cheminées verticales (35), notamment par mise en place, lors de la préfabrication des pieds droits, d'une tubulure (36), par exemple un tube en matière synthétique formant chemise ou garniture intérieure desdites cheminées, ces cheminées étant positionnées et écartées de façon que leur base, débouchant à l'embase du pied droit (3, 3'), se situe sensiblement à l'aplomb des pieux d'ancrage (34) et des tirants verticaux (37, 37', 37'') venus desdits pieux et affleurant au niveau de la voie supérieure ; après ripage du pont dans sa position haute à

l'aplomb de son emplacement définitif, on introduit dans lesdites cheminées des tirants supérieurs dont la base est raccordée au sommet des tirants inférieurs (37, 37', 37'') venus des pieux d'ancrage (34) (les tirants inférieurs et supérieurs formant ainsi un organe de traction ou tirant unique), et le sommet du tirant supérieur est raccordé à un organe de mise sous tension tel qu'un vérin travaillant à la traction et solidaire du sommet du pied droit correspondant, après quoi on met sous tension les tirants réunis lors du terrassement inférieur du pont pour assister le mouvement d'enfoncement de l'ensemble vers sa position basse définitive.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les parois extérieures verticales (24, 24') des pieds droits (3, 3') venant au contact de la masse de terre non terrassée, sont pourvues d'un revêtement à faible coefficient de frottement, tel qu'un revêtement à base de matériaux synthétiques ou un produit sous forme fluide ou pâteuse formant lubrifiant (26).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le déplacement du pont ou des éléments du pont depuis son emplacement de fabrication latéralement par rapport à la voie supérieure, jusqu'à son emplacement à l'aplomb de son positionnement définitif, est effectué par appui sur des plans de glissement, tels que des longrines en béton armé (13, 13') reliant les emplacements de départ ou de préfabrication et d'arrivée au-dessus de la voie supérieure, ces longrines étant disposées par paire de chaque côté et parallèlement à l'embase des pieds droits (3, 3') et ces longrines constituent une surface de guidage pour les éléments de déplacement tels que coussins d'air ou d'eau (17, 17') porteurs du pont, et le pont est mis en appui sur lesdites longrines (13, 13') par l'intermédiaire de traverses (16), telles que des poutrelles HEB, reposant sur l'ensemble des quatre longrines avec interposition des moyens de déplacement (tels que coussins d'air ou coussins d'eau (17, 17'), lesdites traverses (16) recevant, à leurs extrémités opposées, l'appui des pieds droits du pont (3, 3'), notamment au niveau desdites niches (7, 7') dans lesquelles lesdites traverses sont engagées, par l'intermédiaire d'organes de calage, la mise en place des organes de calage permettant le soulèvement du pont en vue de sa translation sur les longrines étant obtenue par le jeu des vérins de manœuvre (10, 10') et de soulèvement notamment par les vérins noyés au sommet desdites niches (7, 7').

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les fondations (32, 32') des pieds droits sont coulées en deux temps et, à cet effet, dans un premier temps, le pont est mis en appui provisoire par repos du sommet de certaines des niches (27, 27', 27'') sur des organes de calage (29, 29', 29''), l'insertion des organes de calage étant obtenue par le jeu d'organes de levage tels que des vérins de soulèvement, les organes de calage (29, 29', 29'') reposant sur le fond du terrassement et assurant le positionne-

ment du pont à son emplacement définitif, et les fondations (32, 32'), sous forme de semelles en béton armé, sont coulées dans les zones laissées libres entre lesdits appuis provisoires, notamment dans celles des niches (28, 28') libres d'organes de calage, lesdites semelles comportant des fers débordant laissés en attente; après prise des premières semelles assurant l'assise définitive du pont, les organes de calages (29, 29', 29'') sont retirés, grâce au jeu de moyens de levage tels que des vérins, et des secondes semelles en béton armé sont coulées dans les zones ou niches (27, 27', 27'') précédemment occupées par lesdits appuis provisoires, en rejoignant les premières semelles (32, 32') par les fers d'attente venus de ces dernières, l'ensemble des premières et secondes semelles coulées en deux temps formant les fondations unitaires constituant l'assise des pieds droits.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9 ci-dessus, caractérisé en ce que la dépose du pont sur le sol en fin de translation, à l'aplomb de sa position définitive et avant commencement de l'opération de fonçage dans le sol se fait après mise en place sous et autour de la base biseautée des pieds droits (3, 3') d'un lit ou masse de sable sec prisonnier d'au moins une structure d'appui latérale (telles que les longrines 13) ce lit limitant l'enfoncement des bases biseautées des pieds droits dans le sol et permettant ainsi le retrait des organes de levage et de calage mis en place pour la translation de pont, après quoi le sable est évacué, par exemple étant chassé par un jet d'air comprimé, pour permettre l'enfoncement maximum des pieds dans le sol et le fonçage de l'ensemble.

11. Pont préfabriqué pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un tablier (2) et deux pieds droits (3, 3') se terminant par un biseau formant bèches (5, 5') munies de sabots pour faciliter le fonçage du pont, les pieds droits comportant des niches (7, 7') dimensionnées de façon à assurer la réception des vérins de pose ou dépose de coussins d'air ou d'eau, ou pour la dépose des fonds de moules, ainsi que pour le supportage définitif de l'ensemble sur les semelles de fondation et les niches (7, 7') sont prévues avec des moyens de fixation permettant de recevoir, sur leur plafond ou sous-face (8), des bèches provisoires fournies d'une structure prismatique (20) mises en place par fixation mécanique, l'arête de la structure prismatique (20) étant tournée vers le bas.

12. Pont préfabriqué (1) selon la revendication 11 et caractérisé en ce que la base des pieds droits comporte une face interne biseautée (5, 5'), les deux faces biseautées étant tournées vers l'intérieur du pont, et les bases des pieds droits comportent une pluralité d'encoches ou niches (7, 7') de forme générale quadrangulaire, dont le plafond horizontal (8) comporte une, et de préférence plusieurs ouvertures constituant la section de passage des pistons de manœuvre (11, 11'), notamment de soulèvement du pont, pistons qui

sont venus de vérins (10, 10') noyés dans la masse des pieds droits, lesdits pistons étant rétractables à l'intérieur des pieds droits, en libérant le plan (8) constitué par le plafond desdites niches (7, 7').

13. Pont préfabriqué selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de repérage d'horizontalité tel qu'un niveau d'eau ou de liquide parcourant la périphérie du tablier et comprenant une pluralité de sondes, notamment une sonde à chaque angle du tablier, les sondes étant reliées chacune à un signal tel qu'un signal lumineux visible depuis le volume intérieur du portique formant le pont en permettant au personnel de corriger immédiatement dans la conduite des travaux de dégagement du sol et de terrassement, le défaut d'horizontalité constaté à un instant donné.

14. Pont préfabriqué selon la revendication 13, pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 6 et caractérisé en ce que chaque sonde est reliée à un commutateur apte à commander la manœuvre d'au moins un des vérins travaillant à la traction et agissant sur un tirant vertical, la traction sur chaque tirant étant ainsi automatiquement asservie au maintien de l'horizontalité du tablier en cours d'enfoncement, la traction étant interrompue dans la zone connaissant un enfoncement plus accentué.

Claims

1. Process for producing and positioning civil engineering works, such as a bridge, for the crossing of two tracks at two superposed levels and characterized by the succession of the following operations :

a) producing the work, particularly the prefabricated bridge (1) comprising at least one horizontal floor (2) and two straight jambs or legs (3, 3'), in the immediate proximity of the future positioning of the bridge and at the level of the upper track (19, 19'), substantially parallel to the future positioning of the bridge ;

b) the prefabricated bridge is displaced, for example by dragging over air or water cushions (17, 17'), from its position of prefabrication to a position located plumb with its definitive positioning, above the previously cut upper track (19, 19') ;

c) the bridge is driven in its definitive place by lower earth work of successive layers of the terrain located between the straight legs of the bridge, by appropriate earth working machines ;

d) the foundation soles (32, 32') are cast at the base of the straight legs to constitute the definitive foundation for rest and stabilization of the work.

2. Process according to Claim 1, characterized in that, during prefabrication, the straight legs (3, 3') are provided to terminate in a bevel forming spades (5, 5') to facilitate driving, these spades being prefabricated on bottoms of moulds of concrete and recesses (7, 7') are reserved in the straight legs in order to position or remove the air

or water cushions (17, 17 5) and the bottoms of moulds with the aid of jacks, the recesses (7, 7') also serving as definitive setting support during execution of the foundation soles (32).

3. Process according to either one of preceding Claims 1 or 2, characterized in that, for the purpose of eliminating a braking in the course of the driving opposed by the horizontal undersurface or ceiling (8) of the recess (7, 7'), prefabricated temporary spades formed by a structure of generally prismatic form (20, 20') are positioned by mechanical fixation in said recesses (7, 7'), one edge of said prismatic structures facing downwardly.

4. Process according to one of Claims 1, 2 or 3 and characterized in that the height of the bridge is adjusted, either for placing or for removing from the dragging means, or for wedging in final position, by the set of jacks (10, 10') embedded in the straight legs (3, 3') and of which the end of the downwardly facing piston (11, 11') opens out vertically on the undersurface or ceiling (8) of the recesses (7, 7') and the positioning of the manœuvring jacks embedded at the base of the straight legs is obtained during the phase of prefabrication of the bridge, by embedding in said straight legs, and particularly at the summit of the recesses (7, 7'), a plurality of sleeves made of synthetic material, each sleeve communicating with the outside by a passageway (12, 12') adapted to convey a fluid under pressure from an outside source as far as in said sleeves constituting cylinder of the jack, and, in each cylinder (10), is engaged a mobile piston (11) such as a cylindrical mandrel and of outer diameter corresponding substantially to said inner diameter of the sleeve.

5. Process according to Claim 4, characterized in that, during casting of the soles (32) forming the foundations of each straight leg (3, 3'), the pistons of the support jack left in inactive position are withdrawn, with the result that the cylinder opens out freely by its base at the base of the underframe and more especially at the summit of a recess (28, 28'), and the passageway (30, 30') supplying said sleeve is placed in communication with a source of concrete under pressure for injection of said concrete via the outlet of the cylinder and the casting of the corresponding foundation sole (32, 32').

6. Process according to one of Claims 1 to 5, characterized in that, prior to the positioning of the prefabricated bridge, there is made in the ground, substantially plumb with the future location of the straight legs, anchoring piles (34) of which the top is flush substantially at the level which will be occupied by the base of the straight legs (3, 3') after drive of the bridge, and these anchoring piles (34) are provided with tie-rods (37, 37', 37''), such as irons, projecting upwardly beyond the top of the piles, the irons being flush at least at the level of the upper passage ; after dragging the bridge plumb with its definitive position, there are made in the body of each straight leg vertical chimneys (35), particularly by positioning, during prefabrication of the straight

legs, of a pipe (36), for example a tube made of synthetic material forming sleeve or inner lining for said chimneys, these chimneys being positioned and spaced apart so that their base, opening out at the base of the straight leg (3, 3'), lies substantially plumb with the anchoring piles (34) and vertical tie-rods (37, 37', 37'') integral with said piles and being flush with the level of the upper track; after dragging the bridge into its high position plumb with its definitive location, there are introduced into said chimneys upper tie-rods of which the base is connected to the top of the lower tie-rods (37, 37', 37'') integral with the anchoring piles (34) (the lower and upper tie-rods thus forming a single traction member or tie-rod), and the top of the upper tie-rods is connected to a tensioning member such as a jack working in traction and fast with the top of the corresponding straight leg, after which the joined tie-rods are tensioned during the lower earth-working of the bridge to assist the movement of drive of the whole towards its definitive low position.

7. Process according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the vertical outer walls (24, 24') of the straight legs (3, 3') coming into contact with the mass of non-worked earth, are provided with a coating having a low coefficient of friction, such as a coating based on synthetic materials or a product in fluid or pasty form forming lubricant (26).

8. Process according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the displacement of the bridge or of the elements of the bridge from its location of manufacture laterally with respect to the upper track, up to its location plumb with its definitive positioning, is effected by abutment on sliding planes, such as longitudinal beams (13, 13') made of reinforced concrete connecting the start-off or prefabrication and arrival locations above the upper track, these longitudinal beams being disposed in pairs on each side and parallel to the base of the straight legs (3, 3') and these longitudinal beams constitute a guiding surface for the displacement elements such as air or water cushions (17, 17') bearing the bridge, and the bridge is placed in abutment on said longitudinal beams (13, 13') via crosspieces (16), such as HEB girders, resting on all the four longitudinal beams with interposition of the displacement means (such as air cushions or water cushions (17, 17')), said cross-pieces (16) receiving, at their opposite ends, the support of the straight legs of the bridge (3, 3'), particularly at the level of said recesses (7, 7') in which said cross-pieces are engaged, via wedging members, the positioning of the wedging members allowing the bridge to be lifted with a view to translation thereof on the longitudinal beams being obtained by the set of manoeuvring and lifting jacks (10, 10') particularly by the jacks embedded at the top of said recesses (7, 7').

9. Process according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the foundations (32, 32') of the straight legs are cast in two steps, and, to this end, in a first step, the bridge is placed in

temporary abutment by rest of the top of certain of the recesses (27, 27', 27'') on wedging members (29, 29', 29''), the insertion of the wedging members being obtained by the set of lifting members such as lifting jacks, the wedging member (29, 29', 29'') resting on the bottom of the earth work and ensuring the positioning of the bridge at its definitive location, and the foundations (32, 32'), in the form of soles of reinforced concrete, are cast in the zones left free between said temporary abutments, in particular in those of the recesses (28, 28') free of wedging members, said soles comprising projecting irons left in readiness; after setting of the first soles ensuring the definitive foundation of the bridge, the wedging members (29, 29', 29'') are withdrawn, thanks to the set of lifting means such as jacks, and second soles of reinforced concrete are cast in the zones or recesses (27, 27', 27'') previously occupied by said temporary supports, by joining the first soles (32, 32') by the standby irons integral with the latter, the assembly of the first and second soles cast in two steps forming the unitary foundations constituting the foundation of the straight legs.

10. Process according to one of Claims 1 to 9 above, characterized in that the deposit of the bridge on the ground at the end of translation, plumb with its definitive position and before beginning the operation of driving in the ground, is effected after positioning beneath and around the bevelled base of the straight legs (3, 3') of a bed or mass of dry sand captive of at least one lateral abutment structure (such as the longitudinal beams (13)), this bed limiting the penetration of the bevelled bases of the straight legs in the ground and thus allowing withdrawal of the lifting and wedging members placed in position for the translation of bridge, after which the sand is evacuated, for example by being driven out by a jet of compressed air, in order to allow maximum penetration of the legs in the ground and driving of the assembly.

11. Prefabricated bridge for carrying out the process according to one of Claims 1 to 9, characterized in that it comprises a floor (2) and two straight legs (3, 3') terminating in a bevel forming spades (5, 5') provided with shoes for facilitating driving of the bridge, the straight legs comprising recesses (7, 7') dimensioned so as to ensure reception of the jacks for placing or removing air or water cushions, or for removing from the bottoms of moulds, as well as for definitively supporting the assembly on the foundation soles and the recesses (7, 7') are provided with fixation means making it possible to receive, on their ceiling or undersurface (8), temporary spades provided with a prismatic structure (20) placed in position by mechanical fixation, the edge of the prismatic structure (20) facing downwards.

12. Prefabricated bridge (1) according to Claim 11 and characterized in that the base of the straight legs comprises a bevelled inner face (5, 5'), the two bevelled faces facing inwardly of the bridge, and the bases of the straight legs comprise

a plurality of notches or recesses (7, 7') of generally quadrangular form, of which the horizontal ceiling (8) comprises one and preferably several openings constituting the section of passage of the manoeuvring pistons (11, 11'), particularly for lifting the bridge, which pistons are integral with jacks (10, 10') embedded in the mass of the straight legs, said pistons being retractable inside the straight legs, releasing the plane (8) constituted by the ceiling of said recesses (7, 7').

13. Prefabricated bridge according to one of Claims 11 or 12, characterized in that it comprises a device for marking horizontality, such as a water or liquid level covering the periphery of the floor and comprising a plurality of probes, particularly a probe at each corner of the floor, the probes each being connected to a signal such as a light signal visible from the inner volume of the gantry forming the bridge, allowing the staff, in the direction of the works of disengaging the ground and earth working, immediately to correct the lack of horizontality observed at a given instant.

14. Prefabricated bridge according to Claim 13, for carrying out the process according to Claim 6 and characterized in that each probe is connected to a switch adapted to control manoeuvre of at least one of the jacks working in traction and acting on a vertical tie-rod, traction on each tie-rod thus being automatically controlled by the maintenance of the horizontality of the floor in the course of penetration, traction being interrupted in the zone knowing a more accentuated penetration.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ausführung und Aufstellung eines Ingenieurbauwerks wie beispielsweise einer Brücke zum Überqueren von zwei Fahrbahnen in übereinanderliegenden Ebenen, charakterisiert durch die folgenden Tätigkeiten:

a) das vorgefertigte Bauwerk, insbesondere die Brücke (1), mit mindestens einer horizontalen Fahrbahnplatte (2) und zwei geraden Pfeilern oder Pfeilern (3, 3') wird in unmittelbarer Nähe der zukünftigen Position der Brücke und in Höhe der oberen Fahrbahn (19, 19') im wesentlichen parallel zur zukünftigen Position der Brücke ausgeführt;

b) die vorgefertigte Brücke wird verschoben, beispielsweise durch Verrücken auf Luft- oder Wasserkissen (17, 17'), von ihrer Vorfertigungsposition in eine Position lotrecht oberhalb ihrer definitiven Lage über die vorher eingeschnittene obere Fahrbahn (19, 19');

c) die Brücke wird an ihren definitiven Platz durch darunter zwischen den Pfeilern der Brücke ausgeführte Erdarbeiten mit aufeinanderfolgenden Erdschichten mittels geeigneter Baumaschinen gebracht;

d) die Fundamentplatten (32, 32') werden am Fuß der Pfeiler zur Bildung einer Grundplatte für die Abstützung und definitive Stabilisierung des

Bauwerks gegossen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Vorfertigung die Pfeiler (3, 3') derart vorgesehen werden, daß sie in Sporne (5, 5') bildenden Anschrägungen zur Erleichterung des Einsenkens enden, wobei diese Sporne an den tiefsten Stellen des Betongusses vorgefertigt sind und Nischen (7, 7') in den Pfeilern reserviert sind, um die Luft- oder Wasserkissen (17, 17') und die tiefsten Stellen des Gusses mit Hilfe von Stellgliedern zu positionieren oder abzusetzen, wobei die Nischen (7, 7') auch als definitive Greifstützen bei der Ausführung der Fundamentplatten (32) dienen.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ziel des Verhinderns einer durch die Unterfläche oder horizontale Decke (8) der Nische (7, 7') ausgeübten Bremswirkung beim Einsenken provisorische, vorgefertigte Sporne (20, 20') mit im wesentlichen prismatischer Struktur mechanisch in den Nischen (7, 7') befestigt vorgesehen sind, wobei eine der Kanten der prismatischen Struktur nach unten gerichtet ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß für das Aufstellen, Absetzen auf die Mittel zum Verrücken oder Positionieren in der endgültigen Lage die Höhe der Brücke durch die Wirkung von in den Pfeilern (3, 3') eingebetteten Zylindern (10, 10') eingestellt wird, deren nach unten weisendes Kolbenende (11, 11') senkrecht auf der Unterseite oder Decke (8) der Nischen (7, 7') mündet, und daß das Anbringen der am Fuß der Pfeiler eingebetteten Stellzylinder bei der Vorfertigung der Brücke stattfindet, indem in den Pfeilern und insbesondere an der Spitze der Nischen (7, 7') eine Vielzahl von Muffen aus synthetischem Werkstoff eingebettet wird, wobei jede Muffe nach außen über einen Kanal (12, 12') verbunden ist, der ein Fluid unter Druck aus einer externen Quelle bis in die den Zylinder des Stellglieds bildenden Muffen transportieren kann, und daß in jedem Zylinder (10) ein beweglicher Kolben (11), wie beispielsweise eine zylindrische Stange, mit einem im wesentlichen dem Innendurchmesser der Muffe entsprechenden Außendurchmesser vorgesehen ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß beim Gießen der das Fundament jedes Pfeilers (3, 3') bildenden Platten (32) die in inaktiver Position gelassenen Kolben der Stützstellglieder zurückgezogen werden, sodaß der Zylinder mit seiner Unterseite in der Unterseite des Gestells und insbesondere oben in einer Nische (28, 28') mündet, und daß der die Muffe versorgende Kanal (30, 30') in Verbindung mit einer unter Druck stehenden Betonquelle zur Injektion von Beton über den Ausgang des Zylinders und zum Gießen der entsprechenden Grundplatte (32, 32') gebracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Aufstellung der vorgefertigten Brücke im Boden, im wesentlichen lotrecht über dem zukünftigen Standort

der Pfeiler, Verankerungspfähle (34) angebracht werden, deren Scheitel im wesentlichen mit der Ebene fluchtet, die vom Fuß der Pfeiler (3, 3') nach Einfügen der Brücke eingenommen wird, und daß diese Verankerungspfähle (34) mit Streben (37, 37', 37''), z. B. Eisen, versehen sind, die nach oben den Scheitel der Pfähle überragen, wobei die Eisen mindestens mit der Ebene der oberen Durchfahrt bündig liegen; daß nach Verrücken der Brücke lotrecht zu ihrer definitiven Position im Körper jedes Pfeilers vertikale Schächte (35) ausgeführt werden, insbesondere durch Anbringen eines Rohransatzes (36), beispielsweise eines einen Mantel oder Überzug bildenden Rohrs aus synthetischem Material bei der Vorfertigung, wobei diese Schächte derart positioniert und in Abstand angebracht sind, daß sich ihr an der Fußfläche des Pfeilers (3, 3') mündendes Unterteil im wesentlichen lotrecht zu den Verankerungspfählen (34) und zu den von diesen Pfählen kommenden vertikalen Streben (37, 37', 37''), die bündig mit der Ebene der oberen Fahrbahn abschließen, befindet; daß nach Verrücken der Brücke in die Position lotrecht über ihrem definitiven Standort in die Schächte obere Streben eingeführt werden, deren Unterteil mit dem Oberteil der unteren, von den Verankerungspfählen (34) kommenden Streben (37, 37', 37'') verbunden wird (wobei die unteren und oberen Streben somit ein einziges Zugorgan oder Strebe bilden), und daß das Oberteil der oberen Strebe mit einem Organ verbunden wird, das eine Spannung aufbringt, wie z. B. einem auf Zug arbeitenden Stellglied, das fest mit dem Oberteil des entsprechenden Pfeilers verbunden ist, wonach die vereinten Streben bei den tieferen Erdarbeiten an der Brücke unter Spannung gesetzt werden, um die Einfügebewegung der Anordnung zu ihrer definitiven Position hin zu unterstützen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikalen Außenwände (24, 24') der Pfeiler (3, 3'), die mit nicht angeschützten Erdmassen in Kontakt kommen, mit einem Überzug mit kleinem Reibungskoeffizienten versehen sind, wie z. B. einem Überzug auf Basis synthetischer Materialien oder einem ein Schmiermittel (26) bildenden Produkt in flüssiger oder pastöser Form.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebung der Brücke oder von Elementen der Brücke seitlich zur oberen Fahrbahn von ihrem Vorfertigungsstandort bis zum Standort lotrecht zu ihrer definitiven Lage durch die Auflage auf Gleitebenen bewirkt wird, wie z. B. Längsträger aus armiertem Beton (13, 13'), die den Start- bzw. Vorfertigungsstandort und den Zielstandort über der oberen Fahrbahn miteinander verbinden, wobei diese Längsträger paarweise auf jeder Seite von und parallel zu der Fußfläche der Pfeiler (3, 3') angeordnet sind und eine Führungsfläche für die Verschiebungselemente wie Luft- oder Wasserkissen (17, 17') als Träger der Brücke bilden, und daß die Brücke in Abstützung auf den Längsträgern (13, 13') über Traversen (16) gebracht

wird, wie z. B. HEB-Profilträgern, die auf der Anordnung der vier Längsträger mit Zwischenlegung von Mitteln zum Verschieben (wie Luft- oder Wasserkissen (17, 17')) ruhen, wobei die Traversen (16) an ihren entgegengesetzten Enden über Positionsorgane die Auflage der Pfeiler der Brücke (3, 3') erfahren, insbesondere in der Höhe der Nischen (7, 7'), in die die Traversen eingreifen, wobei das Eindringen der Positionierorgane die das Anheben der Brücke im Hinblick auf ihre Translation erlauben, sich aus der Wirkung der Betätigungs- und Hub-Stellglieder (10, 10') ergibt, insbesondere der an den Scheiteln der Nischen (7, 7') eingebetteten Stellglieder.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fundamente (32, 32') der Pfeiler in zwei Etappen gegossen werden, und daß dazu in einer ersten Etappe die Brücke in provisorische Abstützung durch Auflage des Scheitels bestimmter Nischen (27, 27', 27'') auf Positionierorganen (29, 29', 29'') gebracht wird, wobei das Einfügen der Positionierorgane durch die Wirkung von Huborganen, wie z. B. den Hub-Stellgliedern, bewirkt wird, wobei die Positionierorgane (29, 29', 29'') auf dem Boden der Erdaufschüttung aufliegen und die Positionierung der Brücke an ihrem definitiven Standort sicherstellen, und daß die Fundamente (32, 32') in Form von Platten aus armiertem Beton in den freigelassenen Bereich zwischen den provisorischen Auflagen gegossen werden, insbesondere in die von Positionierorganen freien Nischen (28, 28'), wobei die Platten überstehende, in Bereitschaft gehaltene Eisen aufweisen; und daß nach Abbinden der ersten, den definitiven Sitz der Brücke sicherstellenden Platten die Positionierorgane (29, 29', 29'') über Hubmittel wie z. B. Stellglieder zurückgezogen werden, und daß zweite Platten aus armiertem Beton in die Bereiche oder Nischen (27, 27', 27'') gegossen werden, die vorher von den provisorischen Auflagen eingenommen wurden, wodurch die ersten Platten (32, 32') über die von den letzteren kommenden, in Bereitschaft gehaltenen Eisen verbunden werden, wobei die Anordnung der in zwei Etappen gegossenen ersten und zweiten Platten die den Sitz der Pfeiler darstellenden Einheitsfundamente bilden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Absetzen der Brücke auf dem Boden am Ende der Translation lotrecht zu ihrer definitiven Lage und vor Beginn des Einsenkens in den Boden nach Anbringen unter dem und um das angeschrägte Unterteil der Pfeiler (3, 3') eines Betts oder einer Masse trockenen Sands stattfindet, der von einer seitlichen Abstützstruktur eingeschlossen wird (wie z. B. die Längsträger 13), wobei dieses Bett das Einfügen der angeschrägten Unterteile der Pfeiler in den Boden begrenzt und somit das Zurückziehen der für die Translation der Brücke angebrachten Hub- und Positionierorgane erlaubt, wonach der Sand abgesaugt wird, beispielsweise durch Austreiben mit einem Preßluftstrahl, um das maximale Einfügen der Pfeiler in den Boden und das Einsenken der Anordnung zu erlauben.

11. Vorgefertigte Brücke zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Fahrbahnplatte (2) und zwei gerade Pfeiler (3, 3') umfaßt, die in einer mit Verstärkungen versehene Sporne (5, 5') bildenden Anschrägung zur Erleichterung des Einsenkens der Brücke enden, wobei die Pfeiler derartig dimensionierte Nischen (7, 7') umfassen, daß sie die Aufnahme von Stellgliedern für das Aufstellen und Ablegen von Luft- oder Wasserkissen erlauben, oder für das Absetzen der tiefsten Teile des Betongusses ebenso wie für die definitive Abstützung der Anordnung auf den Fundamentplatten, und daß die Nischen (7, 7') mit Befestigungsmitteln versehen sind, die an ihrer Decke oder Unterseite (8) mechanisch befestigte provisorische Sporne mit einer prismatischen Struktur (20) aufnehmen können, wobei die Kante der prismatischen Struktur (20) nach unten gerichtet ist.

12. Vorgefertigte Brücke (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil der Pfeiler eine angeschrägte innere Fläche (5, 5') umfaßt, wobei die beiden angeschrägten Flächen zum Innern der Brücke hin gerichtet sind, und daß die Unterteile der Pfeiler eine Vielzahl von Aussparungen oder Nischen (7, 7') von im wesentlichen rechteckiger Form aufweisen, deren horizontale Decke (8) eine oder vorzugsweise mehrere den Durchtrittsabschnitt für die Betätigungskolben (11, 11'), insbesondere für das Anheben der Brücke, bildende Öffnungen aufweist, wobei die-

se Kolben von in der Masse der Pfeiler eingebetteten Stellgliedern (10, 10') kommen und diese Kolben ins Innere der Pfeiler unter Freigabe der von der Decke der Nischen (7, 7') gebildeten Ebene (8) zurückgezogen werden können.

13. Vorgefertigte Brücke nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung zum Feststellen der Waagrechten umfaßt, wie z. B. einen Wasser- oder Flüssigkeitsspiegel am Umfang der Fahrbahnplatte mit einer Vielzahl von Sonden, insbesondere eine Sonde an jedem Winkel der Fahrbahnplatte, wobei die Sonden jeweils mit einem Signalgeber verbunden sind, insbesondere für ein sichtbares Lichtsignal aus dem Innern des die Brücke bildenden Gerüsts, wodurch dem Personal erlaubt wird, sofort bei der Durchführung der Erd-Aushub- und -Anschütтарbeiten Korrekturen am zu einem gegebenen Zeitpunkt festgestellten Horizontalfehler vorzunehmen.

14. Vorgefertigte Brücke nach Anspruch 13 für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sonde mit einem Schaltwerk verbunden ist, das die Betätigung mindestens eines auf Zug arbeitenden und auf eine vertikale Strebe wirkenden Stellglieds steuern kann, wodurch somit der Zug auf jede Strebe zur Aufrechterhaltung der waagrechten Position der Fahrbahnplatte beim Einfügen automatisch geregelt wird, wobei die Zugwirkung in dem für einen deutlicheren Einsenkvorgang vorgesehenen Bereich unterbrochen wird.

35

40

45

50

55

60

65

12

Fig. 1

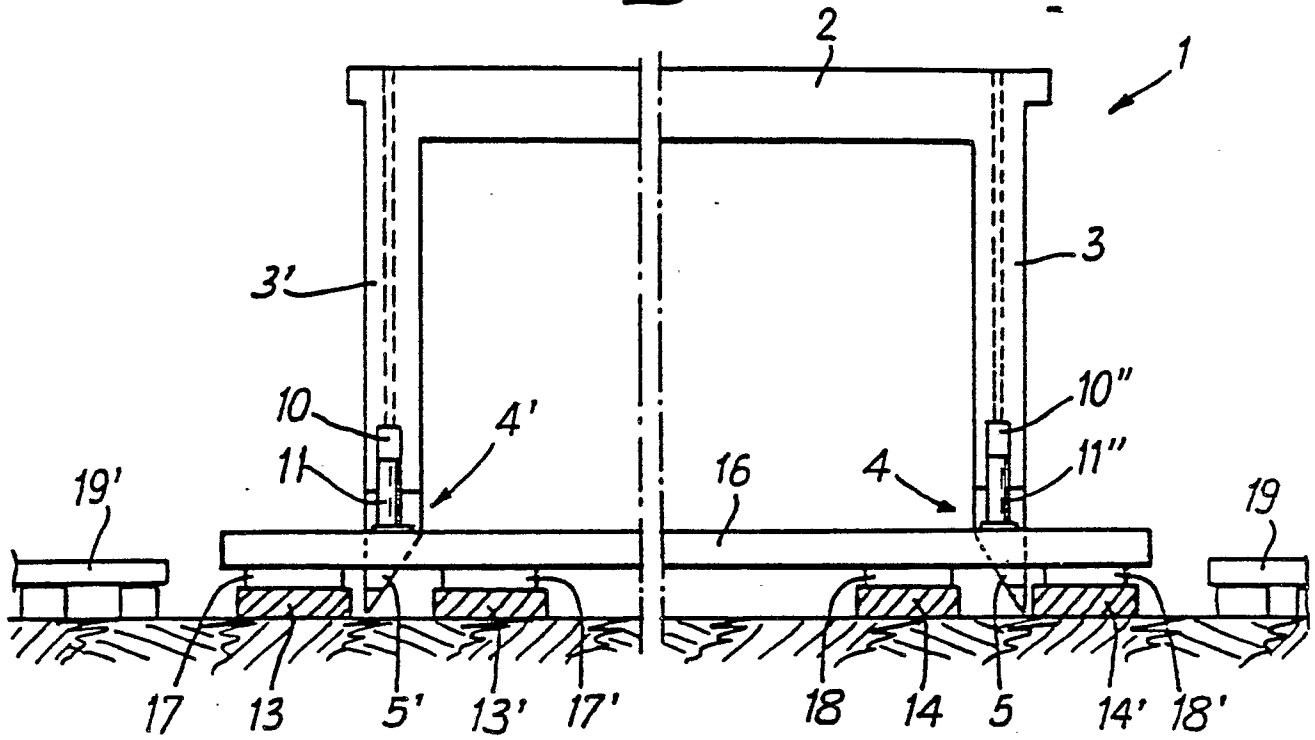


Fig. 2

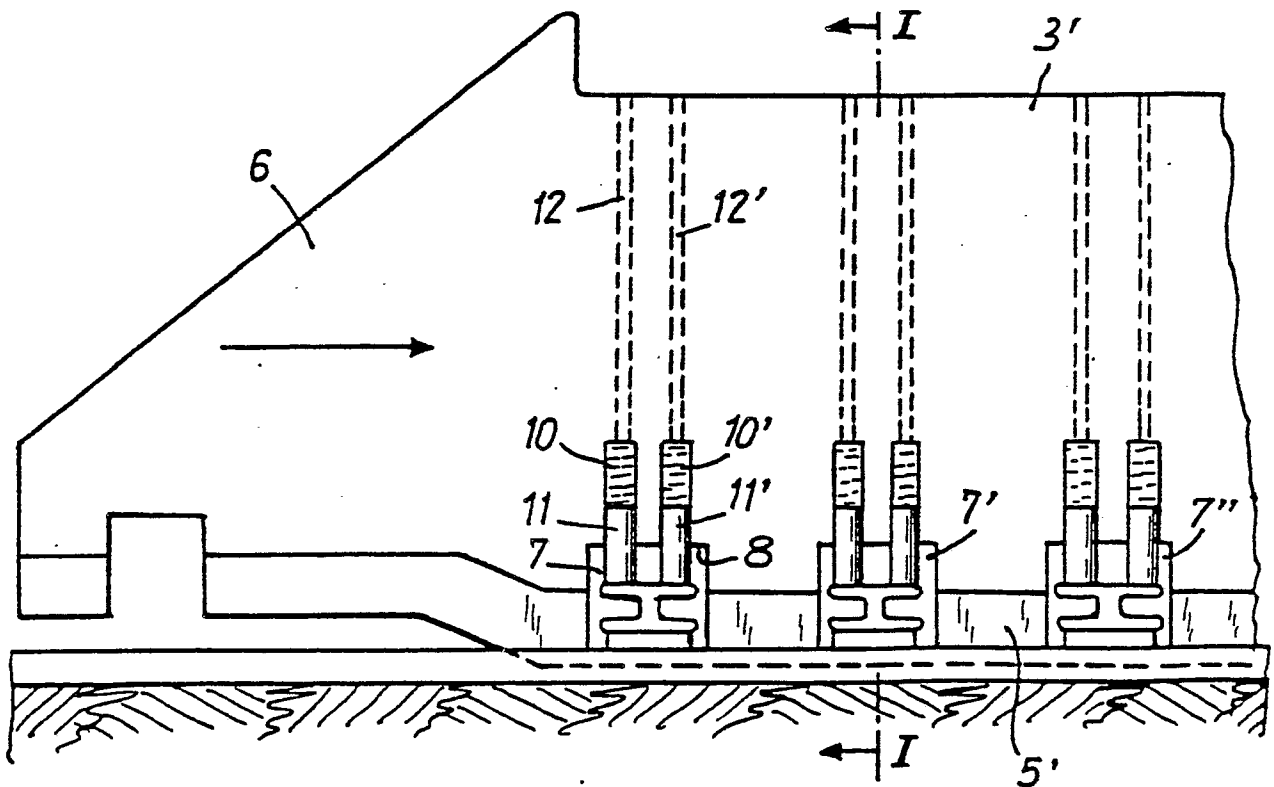


Fig. 7

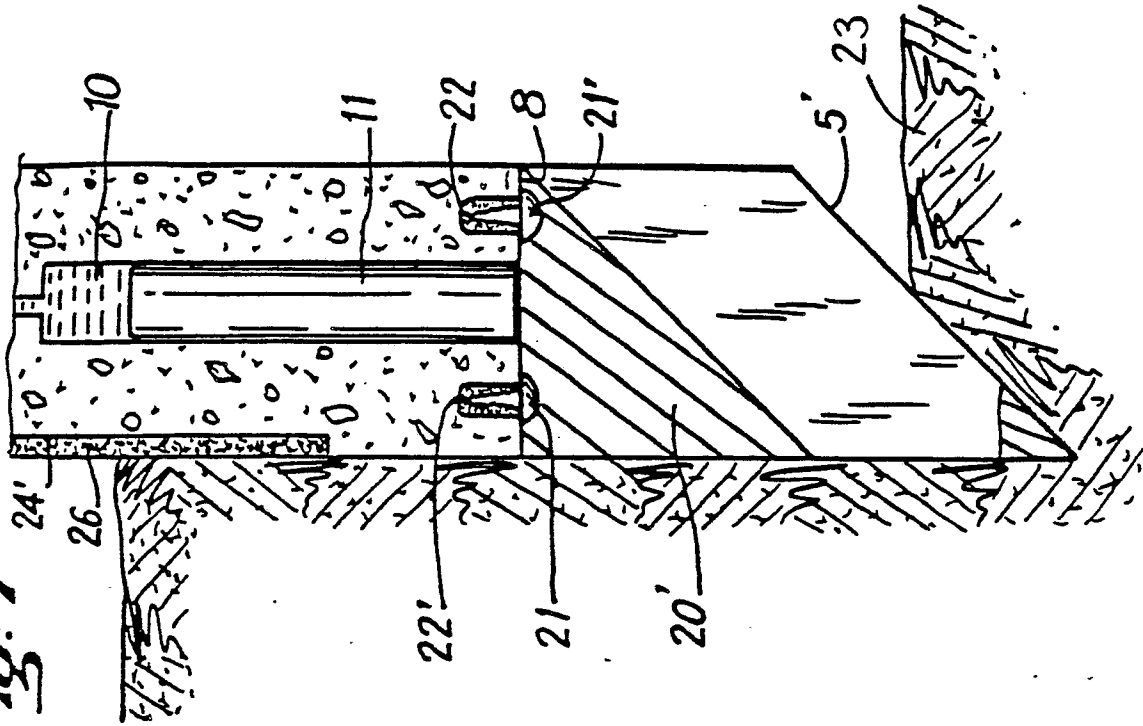
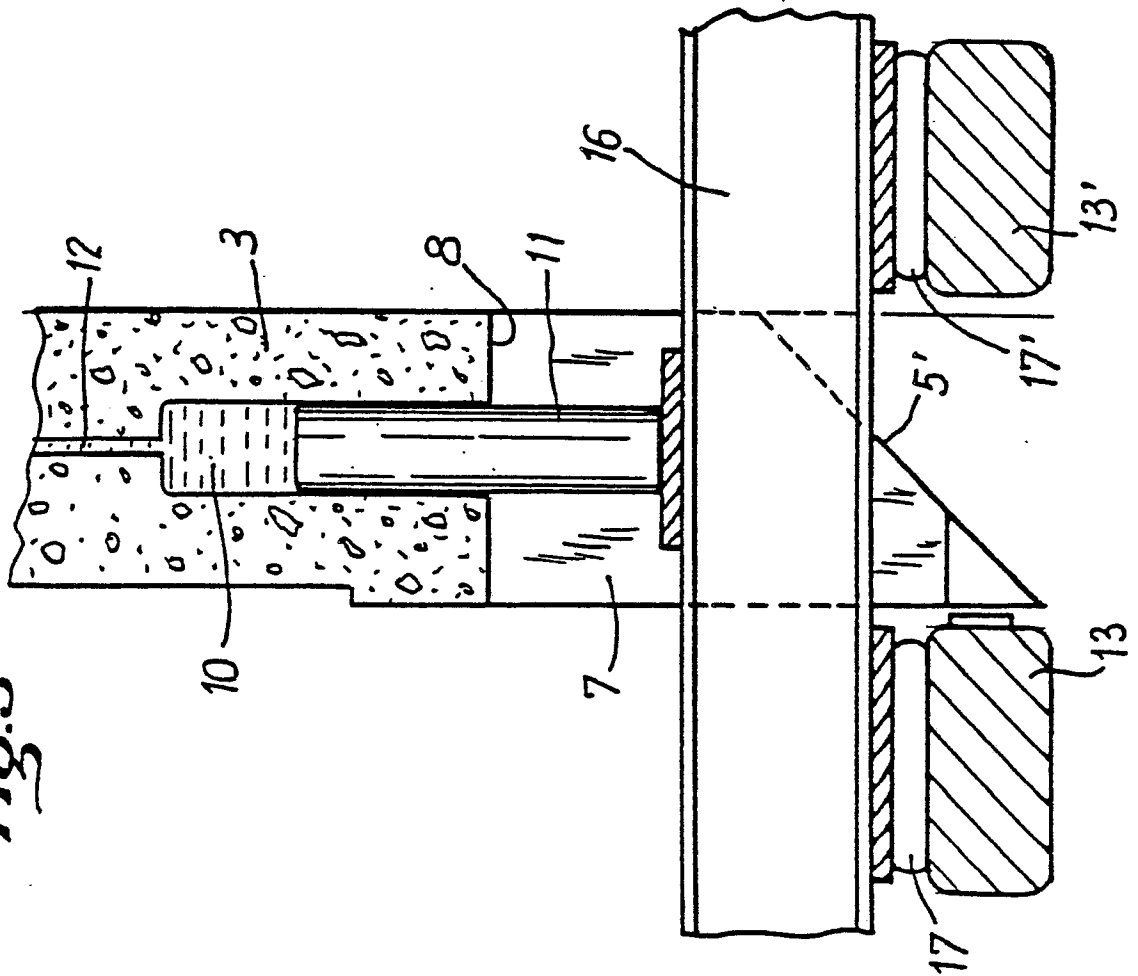


Fig. 3



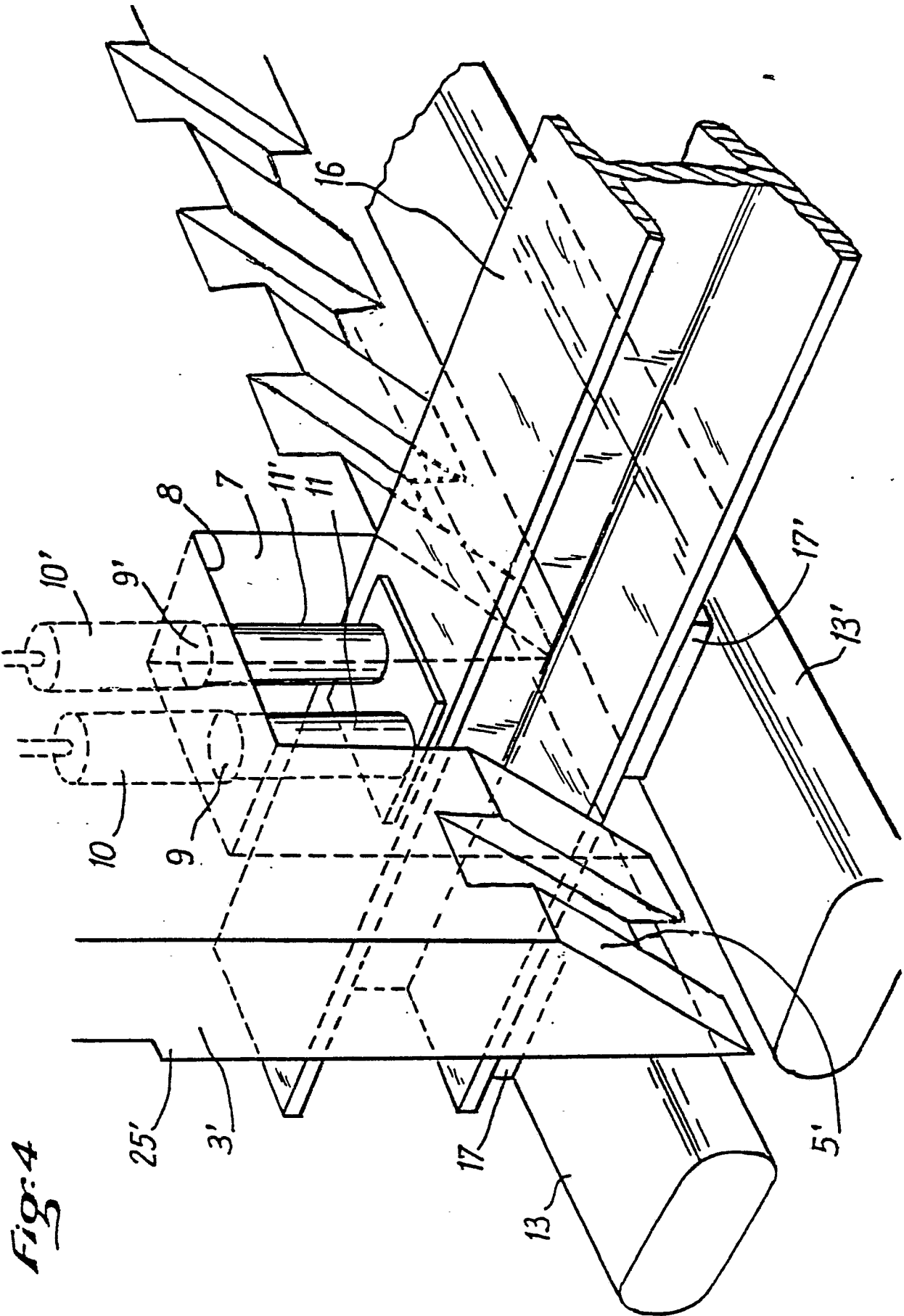


Fig. 4

Fig. 5

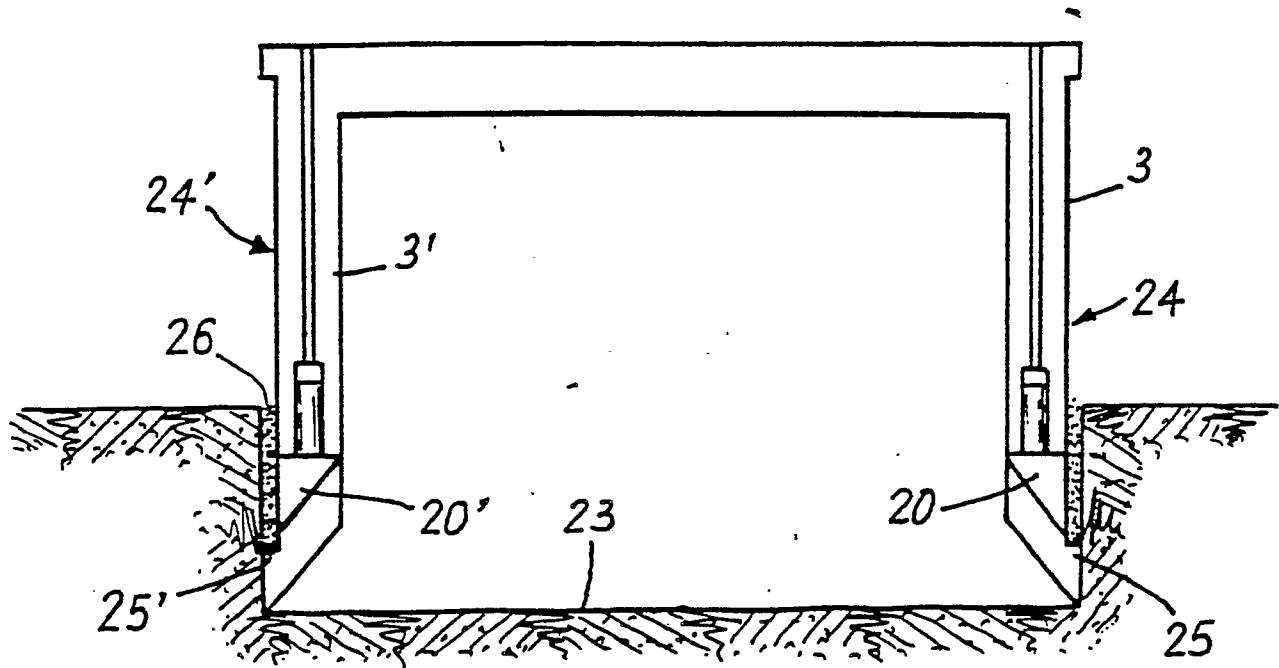


Fig. 6

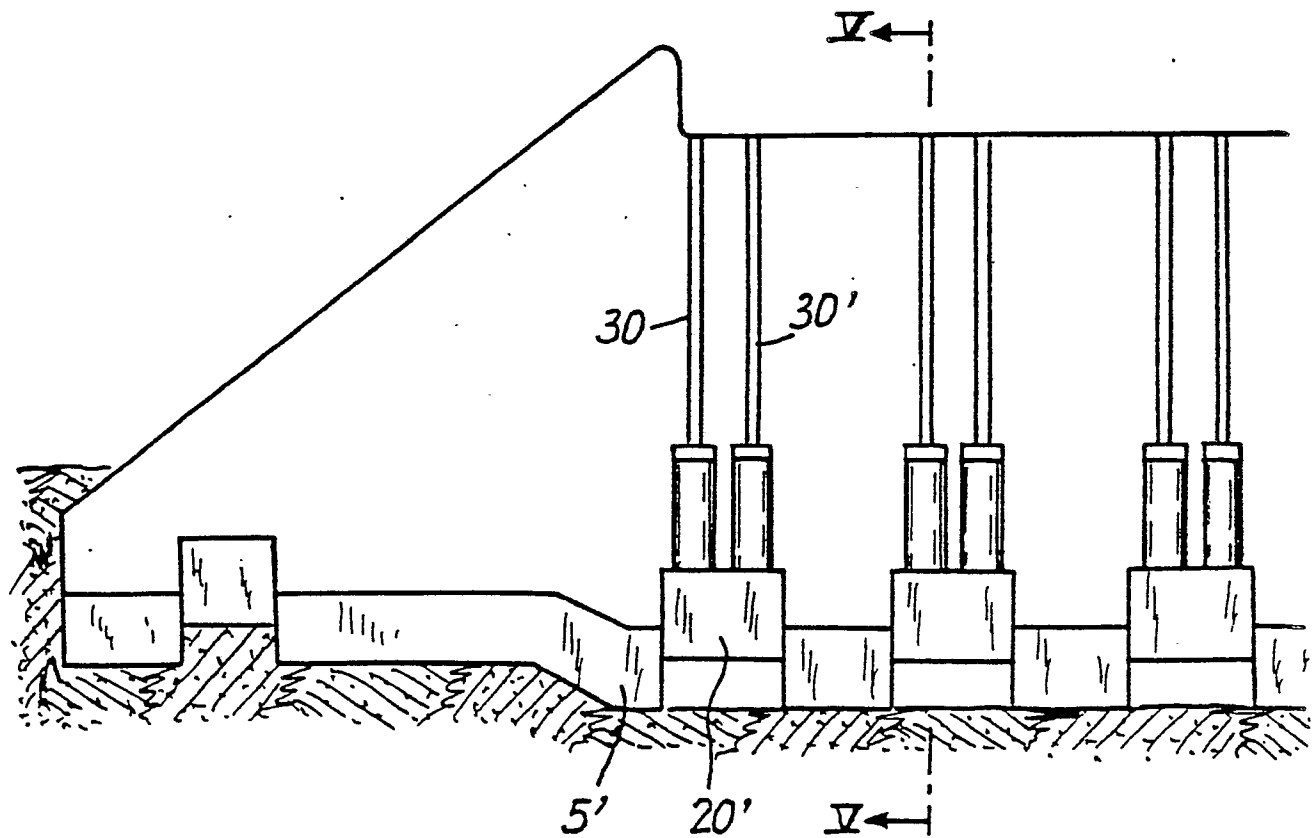


Fig: 8

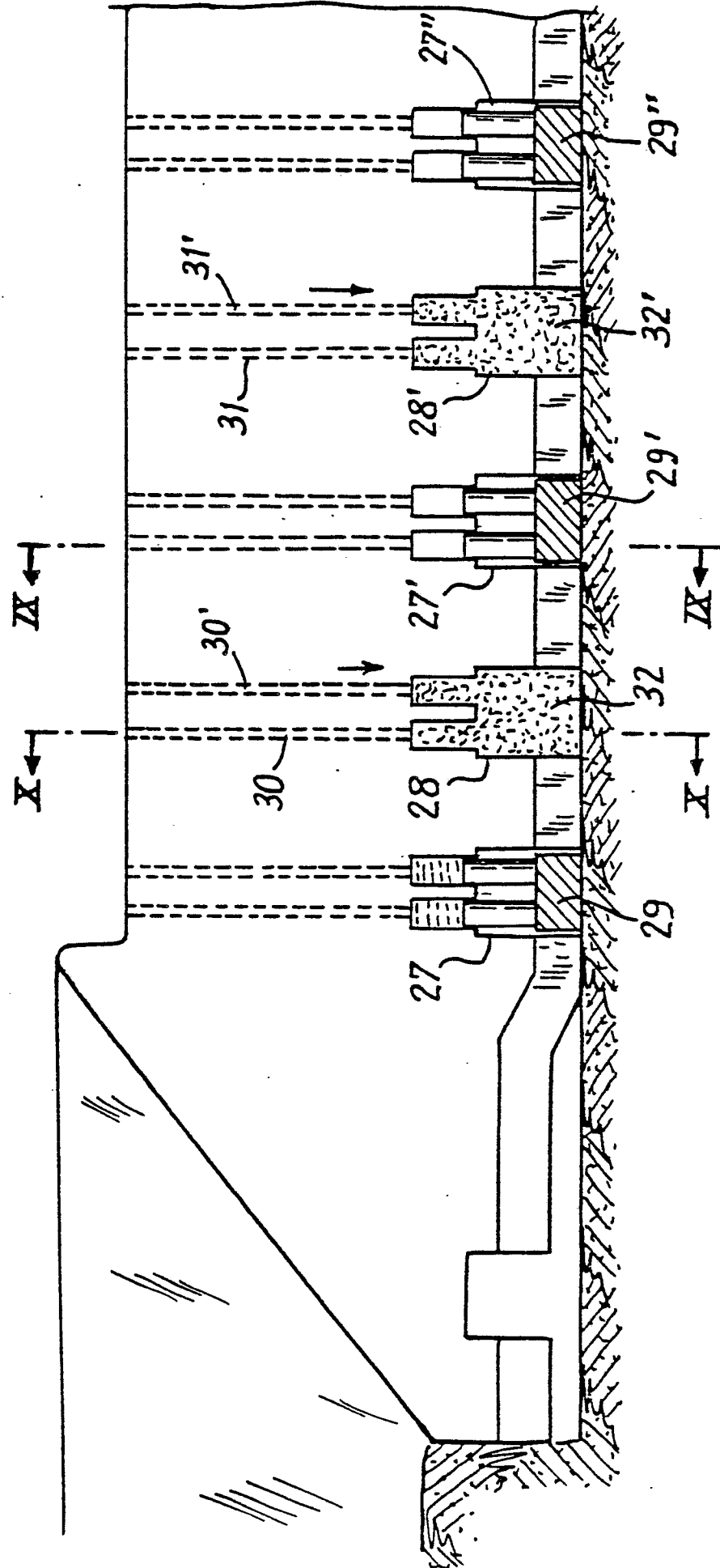


Fig:9

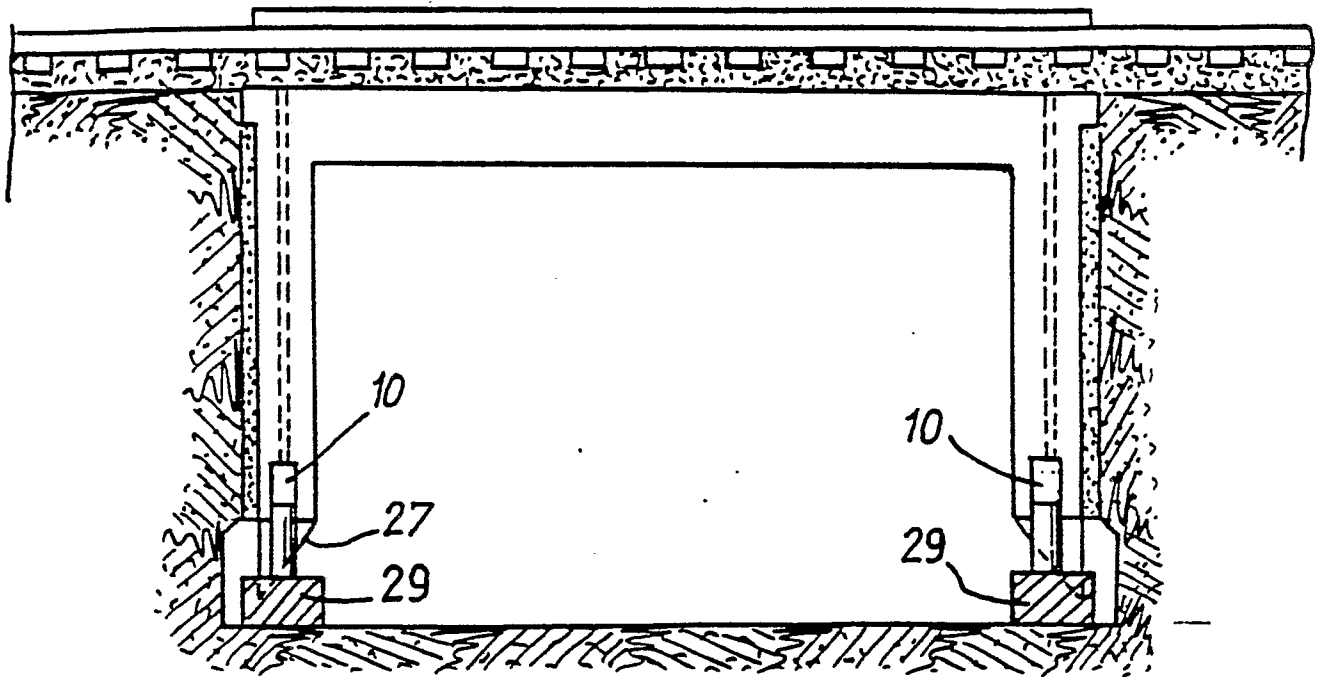


Fig:10

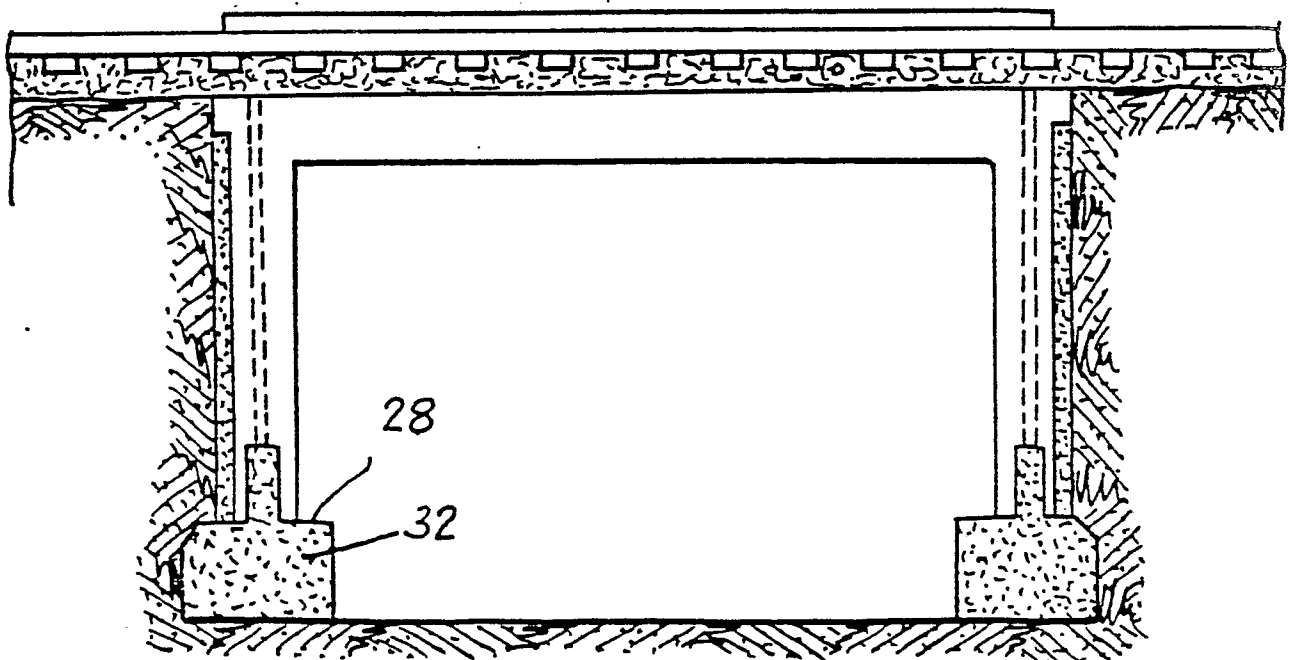


Fig. 11

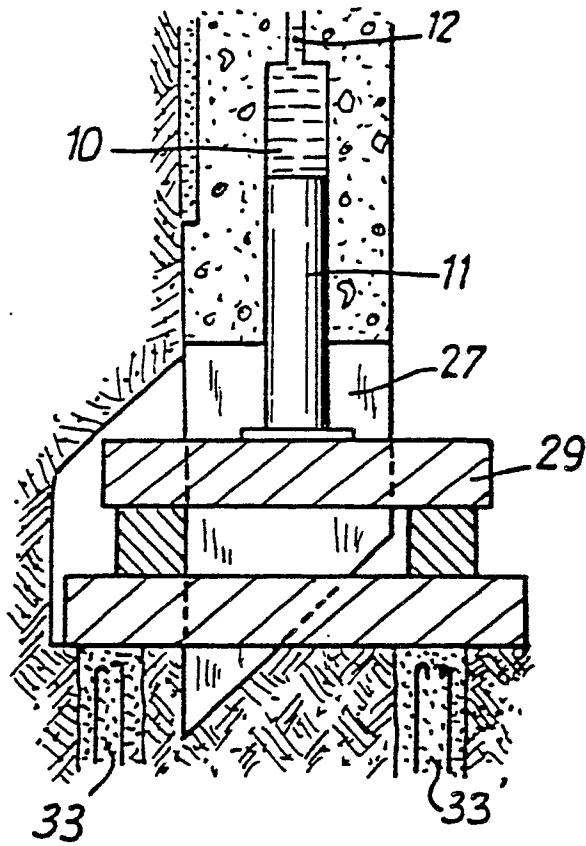


Fig. 12

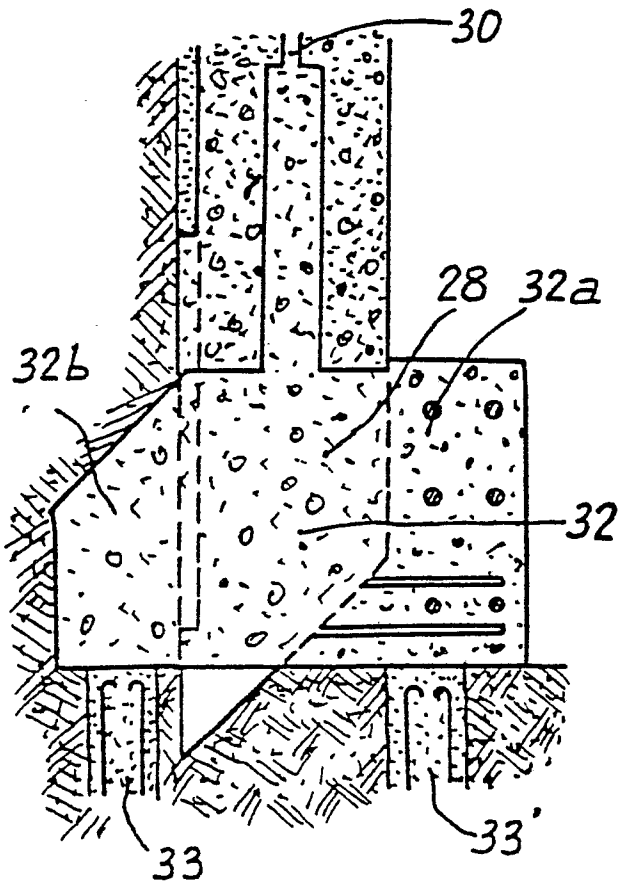


Fig. 13

