

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85402490.8

61 Int. Cl.⁴: **E 01 D 21/00**

22 Date de dépôt: 13.12.85

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

64 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

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

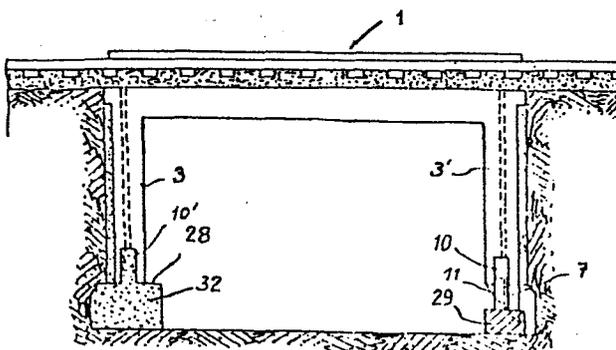
72 Inventeur: **Miomandre, Jean-Pierre**
88, rue des Ecoles
F-95350 St-Brice-sous-Forêt(FR)

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

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

57 Le pont (1) est préfabriqué sur un site voisin de son emplacement définitif et amené à l'aplomb de sa position définitive, puis foncé dans le sol par terrassement inférieur, les pieds droits (3,3') recevant, en fin de positionnement, des semelles (32) formant fondations coulées sur place et les opérations de soulèvement du pont, pour son déplacement horizontal et son positionnement final, sont obtenues par des vérins (10,10') noyés dans la masse des pieds droits et débouchant au sommet de niches (7), les cylindres des vérins (10) servant, après enlèvement des pistons (11), à l'injection de béton dans les niches pour la coulée des semelles (32).

Application à la mise en place d'un pont pour passage inférieur.



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

- 1 La présente invention concerne un procédé, et une structure préfabriquée en vue de la mise en oeuvre du procédé, permettant la réalisation et la mise en place dans un espace de temps extrêmement rapide d'un ouvrage
5 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
10 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
15 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
20 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.

1 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
5 souvent prohibitive.

Et le terrassement des remblais prolongeant la voie
supérieure créée, 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
10 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
15 d'une structure notamment d'un pont du type portique
évitant les phénomènes de résonance 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 tradition-
nelles.

20 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
25 supérieure.

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

- 1 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.
- 5 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 :
- 10 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
- 15 futur du pont ;
- b) le pont préfabriqué est déplacé, par exemple par ripage 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
- 20 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 ;
- 25 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.

1 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
5 déplacé par ripage sur coussins d'air jusqu'à une
position située à l'aplomb de sa position définitive. Par
terrassment 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 rétablisse-
ment de la circulation au plus vite, une immobilisation
10 provisoire du pont est réalisée par un étaielement 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'immobili-
15 sation 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 position-
nement de vérins destinés à soulever le pont, soit à
20 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
25 les fondations.

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

1 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
5 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 interposi-
tion d'une grave béton compactée sur la surface du
10 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
15 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
20 inférieur pour l'enfoncement du pont à son niveau défi-
nitif. 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 précé-
demment, à un simple étalement du pont pendant le temps
25 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 de la description qui suit et des dessins
annexés dans lesquels on considérera comme axe longitu-
30 dinal l'axe du pont correspondant au passage inférieur,
l'axe transversal correspondant à l'axe de passage de la
voie supérieure.

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

5 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).

10 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.

15 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.

20 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).

1 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 manoeuvre 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.
20 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'.

25 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.

1 Dans l'embase biseautée ou bêtes 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
5 horizontal.

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 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.

15 Le sommet des chambres ou cylindres 10,10' est relié par
une canalisation traversant la masse du pied droit 9 et
débouchant à l'extérieur ; cette canalisation permet
l'alimentation de la chambre 10,10' en fluide hydraulique
pour la manoeuvre des pistons 11,11'.

20 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
25 lors des manoeuvres de soulèvement qui sont décrites
ci-après.

Lors de la manoeuvre de ripage du pont préfabriqué
latéralement par rapport à sa position définitive, vers
une position à l'aplomb de sa position finale, les vérins
30 10,10' sont utilisés pour le soulèvement du pont et sa

1 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
5 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.

10 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).

15 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.

20 Le pont peut alors être soulevé par appui des pistons 11,11' sur la poutrelle transversale 16 pour la manoeuvre 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 manoeuvre du déplacement.

25 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).

- 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
- 5 pointe des bêtes 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'.
- 10 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.
- 15 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 "bête amovible" qui est solidarisée par tout moyen approprié,
- 20 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 ou "bête amovible" va permettre le travail de terrassement dans l'anfractuosité

25 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.

1 Ces engins (pelleteuses, 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.

5 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 24' se trouve légèrement en retrait par rapport à la face du terrain qui a été travaillée et
10 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
15 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
20 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
25 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.

1 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
5 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
10 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
15 d'immobilisation par coulage des semelles formant
fondations.

Ainsi qu'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
20 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
25 fond des niches 27,27',27".

Le pont étant ainsi en position définitive et à hauteur
convenablement ajustée par la 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
30 désactivées et qui sont à cet effet laissées vides. A cet
effet, le piston des vérins a été retiré, de sorte que

1 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
5 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
10 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'alimenta-
tion correspondantes pour couler un jeu de secondes
semelles rejoignant les premières grâce à des fers
15 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).
20 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.

25 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
30 système d'étaie de la sous face du tablier en
reposant sur le fond du terrassement, notamment avec
interposition d'une grave ciment formant, par exemple,

1 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.

15 Selon la figure 21, 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 taroudage depuis le niveau supérieur est effectué au moyen d'un outillage approprié (forêts, trépons) 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.

1 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
5 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
10 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 supé-
rieur (correspondant au niveau du passage supérieur).

Lorsque le pont est amené dans sa position à l'aplomb du
15 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
20 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 dispo-
sés au niveau du tablier et travaillant à la traction.

25 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.

1 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
5 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'enfonce-
10 ment 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
15 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
20 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
25 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
30 prévoir que chaque sonde est reliée à un commutateur apte
à commander la manoeuvre d'au moins un des vérins
travaillant à la traction et agissant sur un tirant

1 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
5 accentué.

REVENDEICATIONS

- 1 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 :
- 5 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 ;
- 10 b) le pont préfabriqué est déplacé, par exemple par ripage sur coussins d'air ou d'eau (10), 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 ;
- 15 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 ;
- 20 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
- 25 pieds droits (3,3') sont prévus se terminant par un biseau formant bêches (5,5') pour faciliter le fonçage, ces bêches étant préfabriquées sur des fonds de moules en

1 béton et des niches (7,7') sont réservées dans les pieds
droits, afin de positionner ou déposer les coussins d'air
ou d'eau (10) et les fonds de moules à l'aide de vérins,
les niches (7,7') servant également de support de prise
5 définitive lors de l'exécution des semelles de fondation
(12,13).

3 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1
ou 2 précédentes,
caractérisé en ce que, dans le but de supprimer un
10 freinage au cours du fonçage opposé par la sous-face ou
plafond (8) horizontal de la niche (7,7'), des bûches
provisoires préfabriquées formées d'une structure de
forme générale prismatique (20,20') sont mises en place
par fixation mécanique dans lesdites niches (7,7'), une
15 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
20 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
25 manoeuvre 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
30 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)

1 tel qu'un mandrin cylindrique et de diamètre extérieur
correspondant sensiblement audit diamètre intérieur du
manchon.

5 - Procédé selon la revendication 4,
5 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
10 au sommet d'une niche (28,28'), et la canalisation
(30,30') alimentant ledit manchon est mise en communi-
cation 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
15 (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
20 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'),
tels que des fers, débordant vers le haut au delà du
25 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
30 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,

1 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') venus desdits pieux et
affleurant au niveau de la voie supérieure ; après ripage
5 du pont dans sa position haute à l'aplomb de son emplace-
ment définitif, on introduit dans lesdites cheminées des
tirants supérieurs dont la base est raccordée au sommet
des tirants inférieurs (37,37') venus des pieux d'ancrage
(34) (les tirants inférieurs et supérieurs formant ainsi
10 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
15 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
20 (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).

25 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 défini-
30 tif, 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

1 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 (10)
porteurs du pont, et le pont est mis en appui sur
5 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 (10), lesdites traverses (16) recevant, à
10 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
15 vue de sa translation sur les longrines étant obtenue par
le jeu des vérins de manoeuvre (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,
20 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) sur des
organes de calage (29), l'insertion des organes de calage
25 étant obtenue par le jeu d'organes de levage tels que des
vérins de soulèvement, les organes de calage (29)
reposant sur le fond du terrassement et assurant le
positionnement du pont à son emplacement définitif, et
les fondations (32), sous forme de semelles en béton
30 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

- 1 l'assise définitive du pont, les organes de calage (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') précédemment
5 occupées par lesdits appuis provisoires, en rejoignant
les premières semelles (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 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
15 se fait après mise en place sous et autour de la base
biseauté 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
20 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
25 de l'ensemble.
- 11 - Pont préfabriqué pour la mise en oeuvre 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
30 bêtes (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

1 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
5 sous-face (8), des bûches 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 10 et
10 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
15 d'encoches ou niches (7,7') de forme générale quadrangu-
laire, dont le plafond horizontal (8) comporte une, et de
préférence plusieurs ouvertures constituant la section de
passage des pistons de manoeuvre (11,11'), notamment de
soulèvement du pont, pistons qui sont venus de vérins
(10,10') noyés dans la masse des pieds droits, lesdits
20 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,
25 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
30 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

1 défaut d'horizontalité constaté à un instant donné.

14 - Pont préfabriqué selon la revendication 13, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 6 et caractérisé en ce que chaque sonde est reliée à un

5 commutateur apte à commander la manoeuvre 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

10 étant interrompue dans la zone connaissant un enfoncement plus accentué.

Fig:1

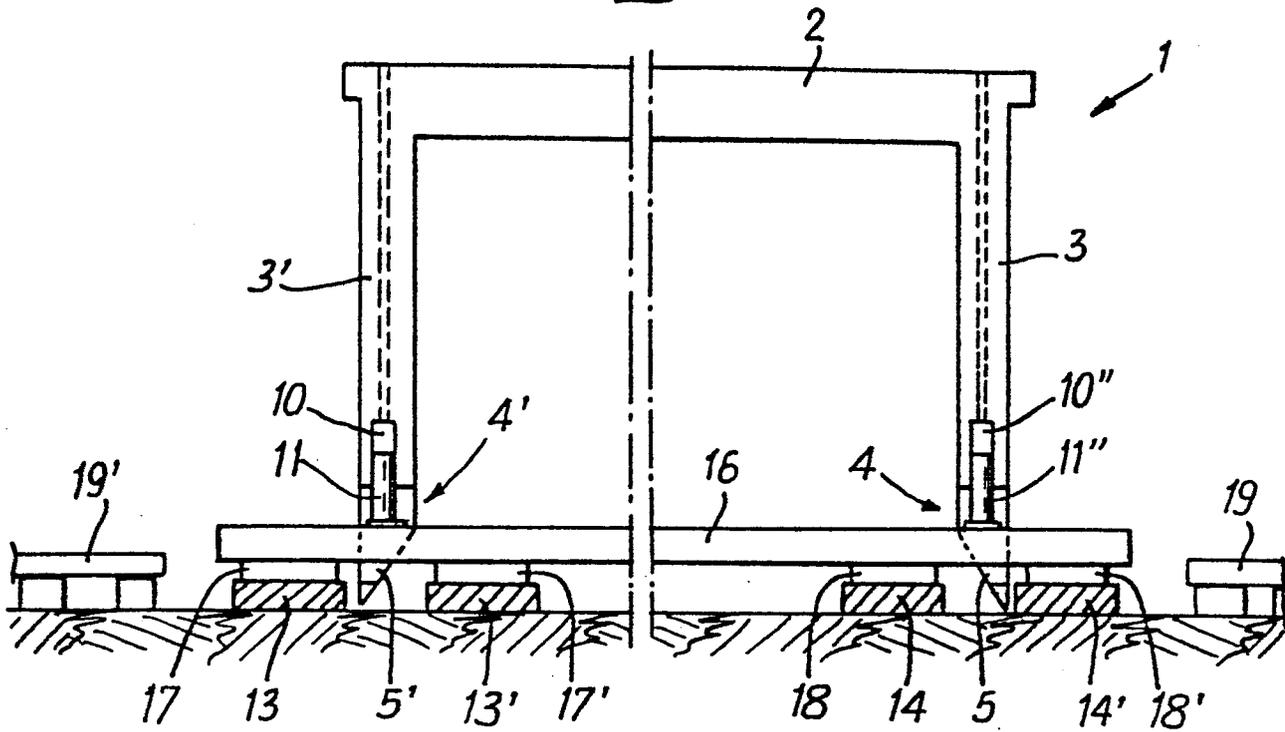
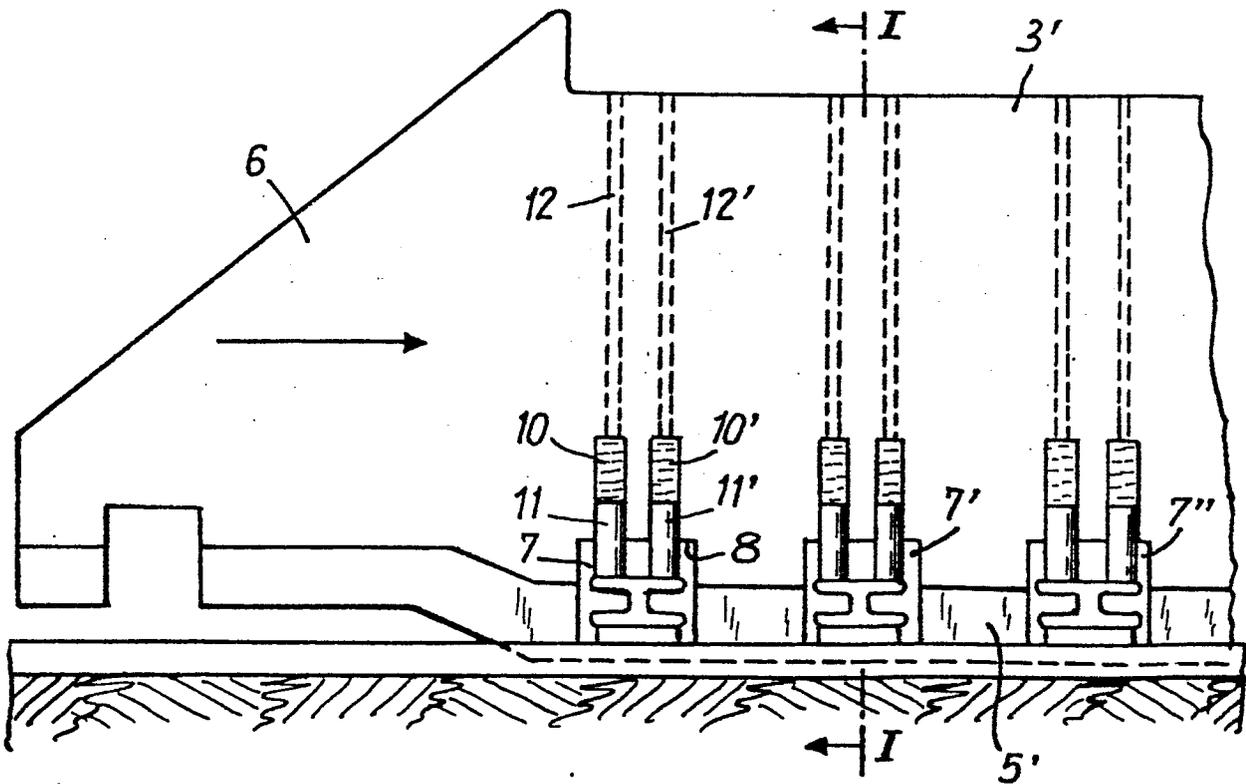


Fig:2



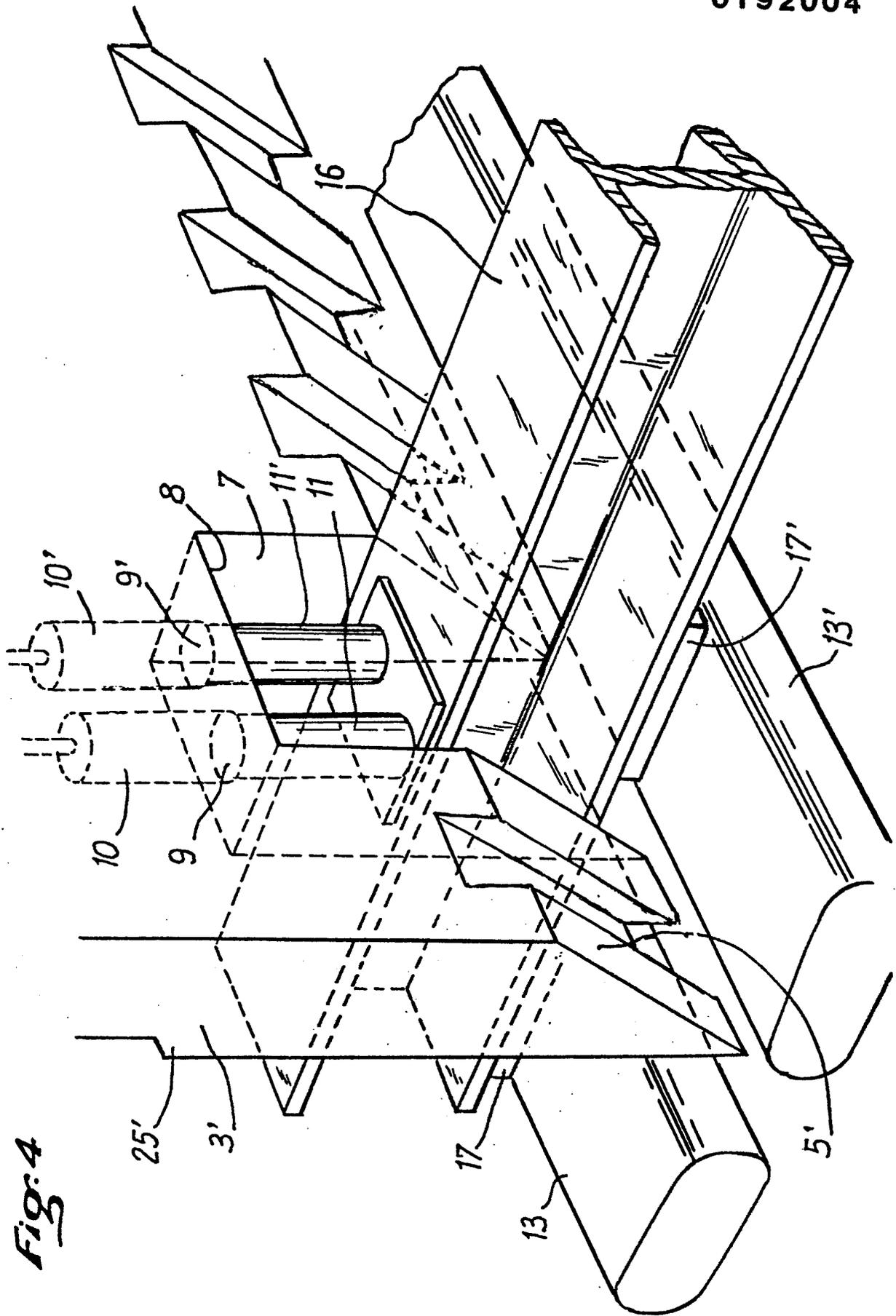


Fig. 4

Fig:8

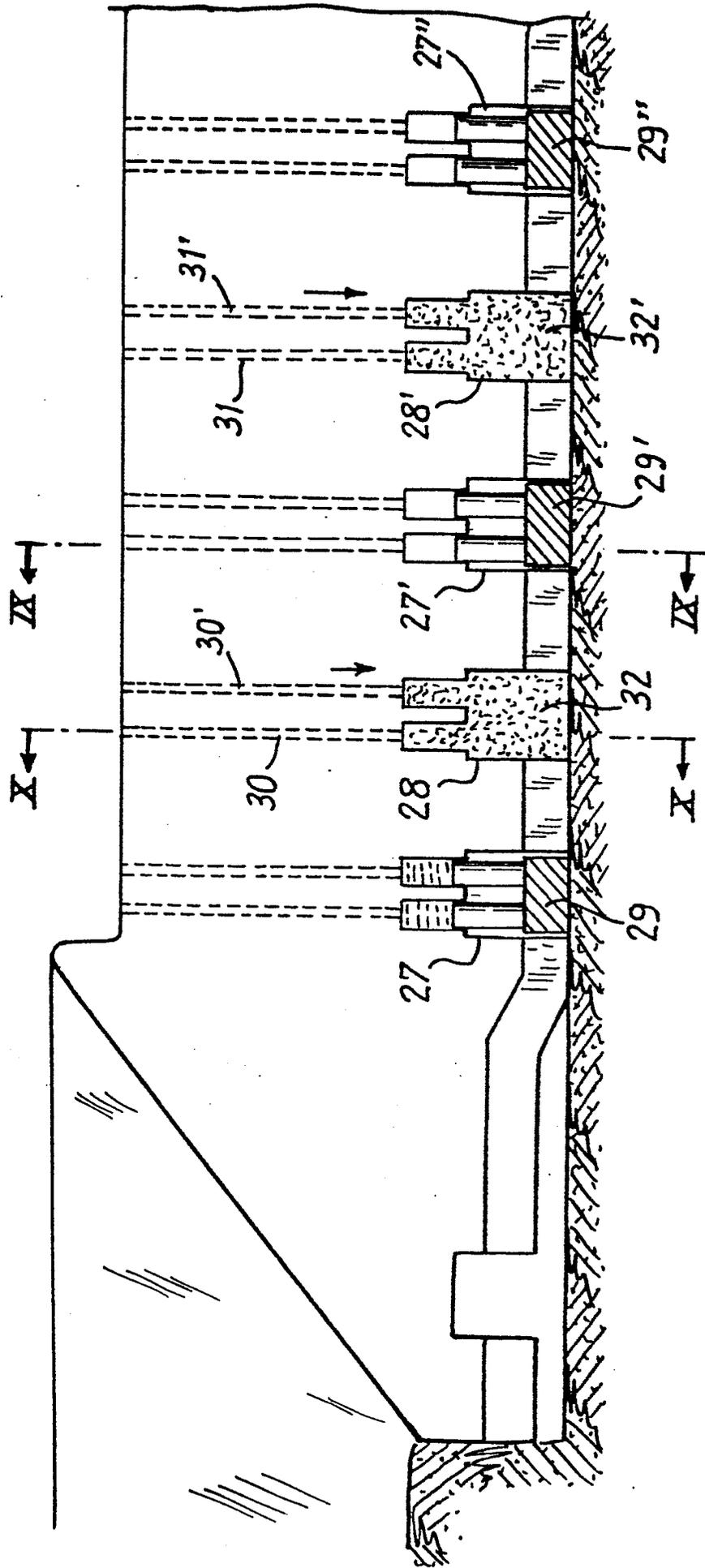


Fig:9

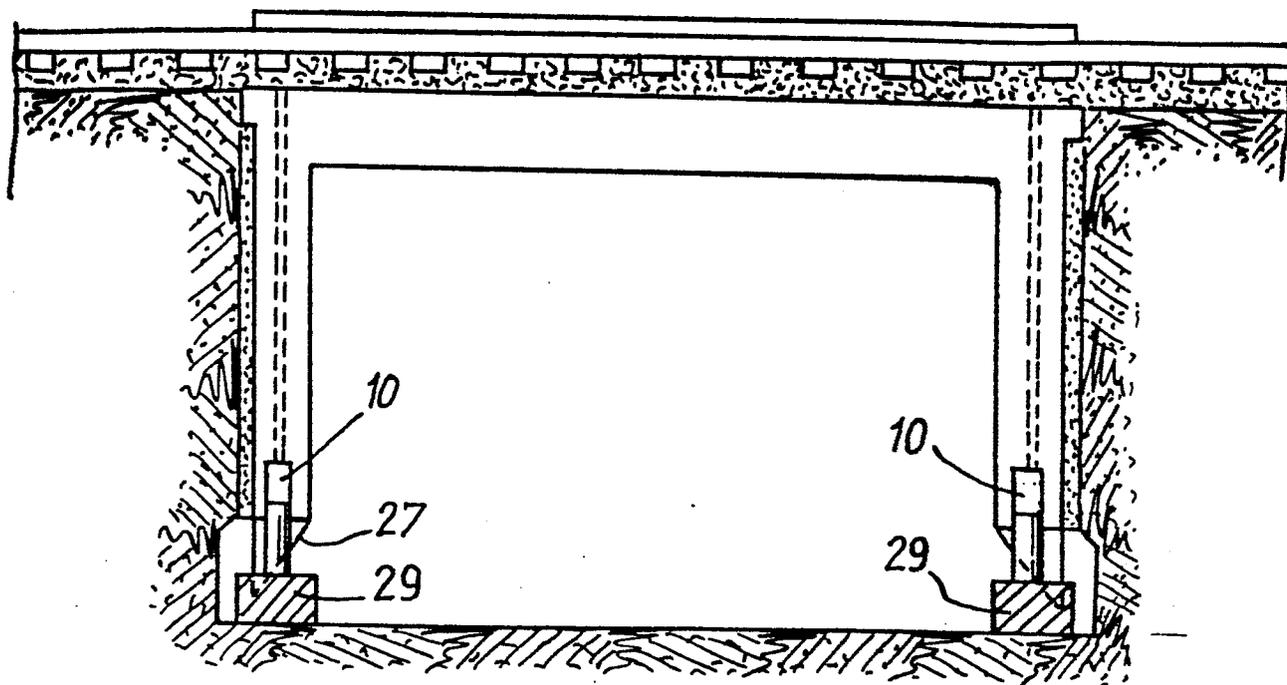


Fig:10

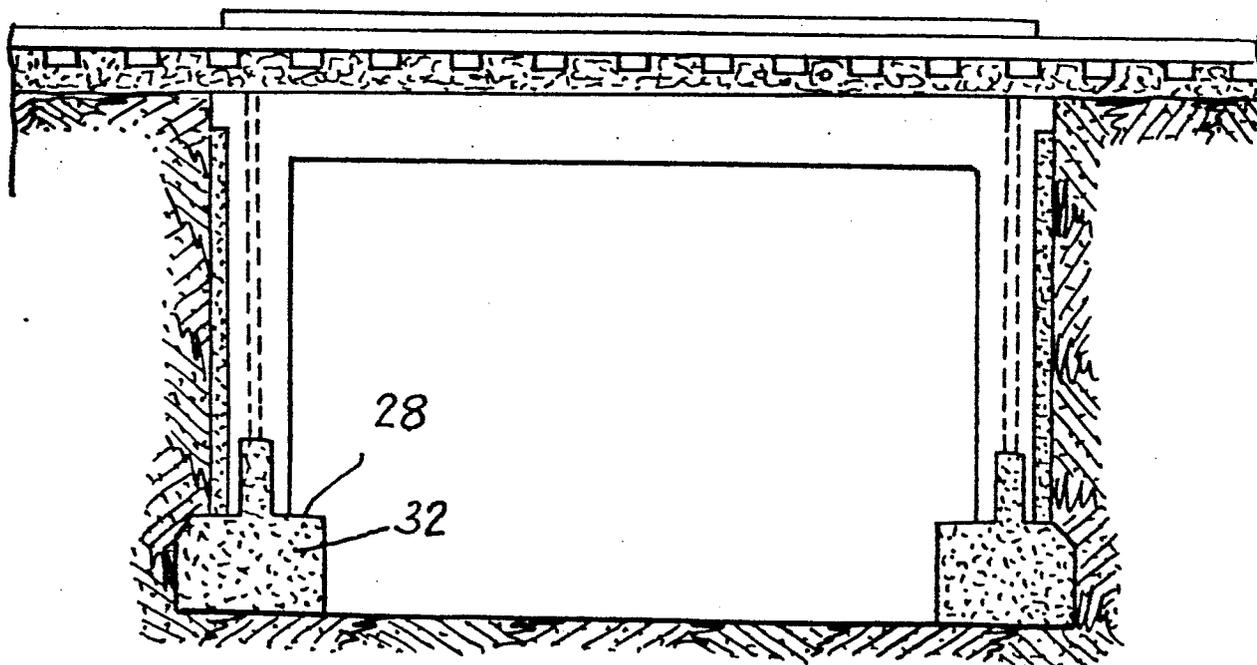


Fig:11

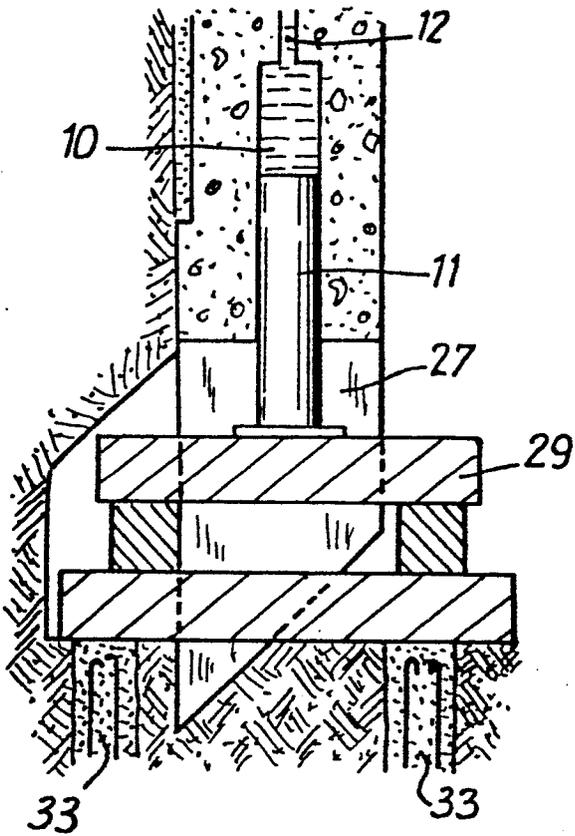


Fig:12

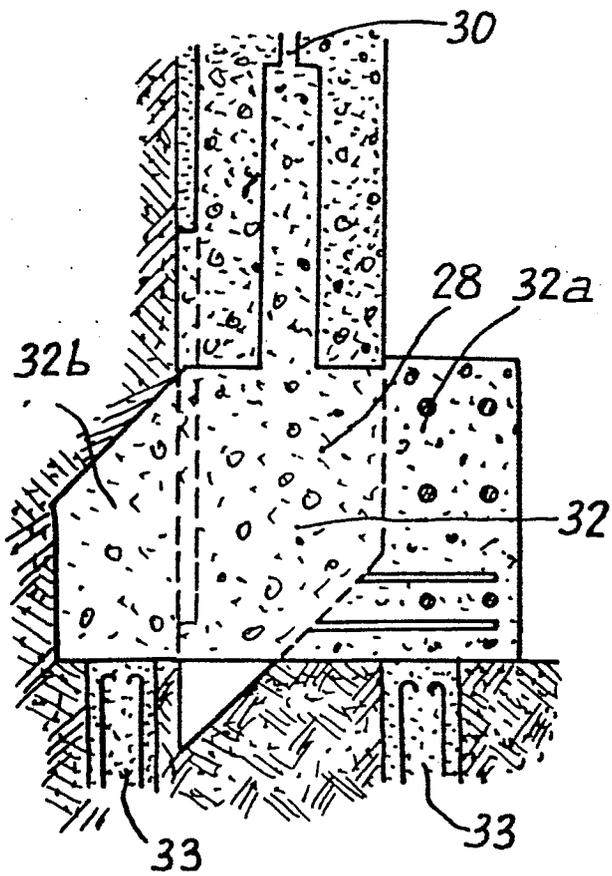


Fig:13

