

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
16.06.87

(51) Int. Cl.⁴ : **E 01 D 7/02, E 04 B 1/19**

(21) Numéro de dépôt : **84402481.0**

(22) Date de dépôt : **04.12.84**

(54) **Treillis de pont, travée de pont comportant de tels treillis et procédé pour construire la travée.**

(30) Priorité : **07.12.83 FR 8319584**

(43) Date de publication de la demande :
12.06.85 Bulletin 85/24

(45) Mention de la délivrance du brevet :
16.06.87 Bulletin 87/25

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

(56) Documents cités :
EP-A- 0 053 965
FR-A- 1 391 192
TRAVAUX, vol. 571, novembre 1982, pages 38-46,
Paris, FR; R.-A. MARTIN et al.: "Le pont de Bubiyan,
au Koweït"

(73) Titulaire : **BOUYGUES**
381, Avenue du Général de Gaulle
F-92142 Clamart (FR)

(72) Inventeur : **Richard, Pierre**
45, rue de Chézy
F-92200 Neuilly-Sur-Seine (FR)

(74) Mandataire : **Schrimpf, Robert et al**
Cabinet Regimbeau 26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

EP 0 144 271 B1

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

Description

L'invention concerne les ponts.

Une technique connue pour la réalisation d'une travée de pont consiste à disposer bout à bout des sections transversales préfabriquées de pont suivant la technique de la pose en porte-à-faux, l'ensemble en porte-à-faux étant précontraint, les sections transversales comprenant un treillis tridimensionnel préfabriqué en béton précontraint et la travée de pont devant comporter une dalle posée sur les treillis.

Cette technique de construction a été utilisée notamment pour la réalisation du pont de Bubiyan au Koweït (revue « Travaux », volume N° 571, novembre 1982, pages 38 à 46) avec une longueur de porte-à-faux de l'ordre de 40 m, ce qui constituerait déjà une performance.

La technique de la pose avec porte-à-faux permet d'obtenir des cycles de pose plus courts qu'avec toutes les autres techniques connues mais elle est rapidement limitée par le poids de l'ensemble en porte-à-faux puisqu'un poids excessif conduirait à une poutre de lancement d'une dimension, d'un poids et d'un coût exorbitants. C'est notamment le cas de la technique utilisée pour le pont de Bubiyan où chaque section préfabriquée comportait non seulement un treillis mais encore une table supérieure et une table inférieure.

Un but de la présente invention est de permettre la réalisation d'un pont au moyen de cette technique avec une longueur de porte-à-faux pouvant atteindre 200 mètres, sans nécessiter une poutre de lancement exorbitante.

On y parvient, selon la présente invention, par le fait que l'on préfabrique des sections transversales de pont exclusivement constituées par un treillis tridimensionnel en barres de béton précontraint à haute résistance mécanique et dépourvu de toute dalle, que l'on met en place ces sections transversales in situ et par le fait que l'on pose ensuite, sur l'ensemble des sections transversales d'une travée, les éléments qui constitueront la dalle de la travée.

Les bétons à haute résistance mécanique sont connus depuis longtemps, notamment par des travaux de Monsieur FREYSSINET (cf. par exemple les brevets français 764 505, 781 388, 797 785 et deuxième addition 46 379 au brevet français 722 338) mais ils sont essentiellement restés jusqu'à présent des bétons de laboratoire. La Demanderesse a mis au point une technique pour réaliser industriellement ces bétons et cette technique a fait l'objet de la demande de brevet français 83 10057 déposée le 17 juin 1983. Cette technique permet notamment de réaliser des poutres en béton ayant un taux de travail admissible dans la gamme 50-100 MPa ou supérieur, alors que le taux de travail admissible d'une poutre en béton précontraint classique est de l'ordre de 10-20 MPa.

Dans un pont réalisé conformément à la présente invention, la résistance de la travée à la

flexion longitudinale est assurée par le treillis, la dalle ne participant qu'à la résistance à la flexion transversale.

Le treillis tridimensionnel élémentaire en barres de béton précontraint à haute résistance mécanique est en soi un produit nouveau qui constitue l'un des aspects de l'invention.

Dans un exemple typique, les barres sont disposées, les unes, dans deux plans horizontaux superposés avec un espace entre les plans et les autres, obliquement dans cet espace, de façon à relier les deux plans, l'ensemble des barres étant maintenu dans la configuration choisie par des blocs d'assemblage en béton coulé.

Dans chacun des plans parallèles les barres sont placées dans des dispositions que l'on choisit à volonté, les dispositions les plus communes étant les dispositions suivant les côtés d'un rectangle, les dispositions suivant des lignes reliant les milieux des côtés d'un rectangle, les dispositions suivant des lignes reliant le centre d'un rectangle aux sommets ou au milieu des côtés d'un rectangle et les dispositions suivant les montants et les barreaux d'une échelle. Ces exemples ne sont pas limitatifs.

Les barres disposées dans l'espace entre les deux plans sont réparties de préférence les unes dans des plans verticaux, les autres dans des plans inclinés sur la verticale.

Les blocs de liaison des barres sont de préférence des blocs précontraints triaxialement et cette précontrainte est de préférence réalisée par des câbles de précontrainte des barres qui aboutissent aux blocs. Ces blocs eux-mêmes peuvent avantageusement être en béton précontraint à haute résistance mécanique.

La dalle d'un pont conforme à l'invention peut être une dalle métallique ou une dalle en béton et elle est généralement constituée de sections transversales de dalles préfabriquées qui sont posées les unes à la suite des autres. Lorsque les sections transversales sont en béton, elles sont de préférence conjuguées, c'est-à-dire que l'on se sert de la face d'extrémité d'une section déjà réalisée comme l'une des parois de coffrage de la section suivante. De même, les blocs de deux treillis contigus sont de préférence des blocs conjugués.

On décrira ci-après un exemple de réalisation d'un treillis élémentaire conforme à l'invention, en référence aux figures du dessin joint, la description et les figures faisant apparaître d'autres particularités de la présente invention.

la figure 1 est une perspective d'un exemple de treillis élémentaire ;

la figure 2 est une partie d'une coupe transversale du treillis élémentaire après que ce treillis ait été mis en place et ait reçu une section de dalle du pont ;

la figure 3 est un schéma d'un exemple de bloc d'assemblage de barres d'un treillis élémentaire ;

la figure 4 est une coupe longitudinale d'une barre de treillis en cours de fabrication, et

la figure 5 est une coupe transversale de la barre de la figure 4.

On a déjà expliqué que le treillis élémentaire, c'est-à-dire la section transversale de treillis qui, par assemblage de proche en proche avec des sections identiques ou analogues, constituera le treillis d'une travée de pont, peut avoir des configurations très variées. La figure 1 est un exemple de configuration qui a été spécialement étudié mais qui ne saurait être considéré comme limitatif.

Dans cet exemple, on notera les particularités suivantes :

Le treillis comporte un plan inférieur constitué de barres P1 à P4 disposées suivant les côtés d'un rectangle dont les sommets sont constitués par des blocs de liaison A, B, C, D.

Le treillis comporte un plan supérieur constitué de barres P5 à P14 disposées suivant les côtés de deux rectangles accolés dont les sommets sont constitués par des blocs de liaison E à J, le côté commun FI et les deux côtés opposés EJ et GH comportant également en leur milieu des blocs de liaison L, M et K et, d'autres barres P15 à P18 reliant en diagonale le bloc M aux blocs F et I et le bloc K aux blocs F et I.

Les deux plans sont reliés par des barres montantes partant des blocs inférieurs et aboutissant à certains des blocs supérieurs, les unes P21, P22, P27 et P28 situées dans deux plans verticaux déterminés respectivement par les blocs C, D, I et les blocs A, B, F, les autres P19, P20, P25 et P26 situées dans deux plans inclinés déterminés respectivement par les blocs B, C et K et A, D et M, les deux plans étant encore reliés par des barres P23, P24, P29 et P30 disposées suivant les arêtes d'une pyramide dont la base est constituée par les blocs A, B, C et D et dont le sommet est constitué par le bloc L.

Dans cet exemple de réalisation, on a dédoublé chaque barre de treillis.

Ces barres sont préfabriquées par une technique quelconque appropriée et, à titre indicatif, on décrira plus loin une technique de fabrication.

La forme et les dimensions de la section droite d'une barre sont choisies à volonté. On donne la préférence aux barres cylindriques ayant un diamètre de l'ordre de 25 à 35 cm.

Pour réaliser le treillis, on place les barres préfabriquées dans les positions relatives désirées, on place des coffrages pour la réalisation des blocs de liaison et on coule ces blocs. Si l'on veut réaliser des blocs de liaison en béton à haute résistance mécanique, on utilise des coffrages résistant à la pression d'injection du béton (par exemple 50 à 60 bars).

Un treillis typique a un poids de 5 tonnes par mètre linéaire pour un pont de 18 mètres de large. Avec une poutre pouvant peser 1 000 tonnes, on peut donc réaliser une portée de 200 mètres.

La figure 2 est une coupe verticale du treillis en place après qu'un élément de dalle V ait été posé sur le treillis.

La figure 3 est un agrandissement de l'un des blocs d'assemblage du treillis de la figure 2. Dans cet exemple, le bloc est précontraint triaxialement par les câbles 1, 2, 3 venant des barres horizontales 4, 5 et montantes 6 qui aboutissent à ce bloc. Les câbles de précontrainte assemblent les barres et le bloc. La précontrainte qui existait dans les barres passe dans le nœud et les barres créent des contraintes de pression dans le bloc. Ces câbles 1, 2, 3 sont mis en tension avant, pendant ou après le coulage du bloc.

En outre, certains blocs comme celui représenté sur la figure 3 sont traversés librement par des câbles, comme les câbles 7, qui sont mis en tension lorsque l'ensemble des treillis d'une travée a été mis en place. Ces câbles, qui sont des câbles de précontrainte d'ensemble, participent à la réalisation d'une précontrainte longitudinale et contribuent à la résistance d'ensemble à la flexion.

Les figures 4 et 5 sont relatives à un procédé de fabrication d'une barre de treillis dans lequel on réalise la prise du béton de la barre dans une enveloppe tubulaire rectiligne entourée d'une frette, en comprimant le béton pendant la prise suivant l'axe de l'enveloppe avec une pression de la gamme 50-150 MPa, la compression longitudinale créant dans le béton des poussées transversales qui mettent la frette en tension autour de l'enveloppe tubulaire.

Par exemple (figures 4 et 5) on dispose, de préférence verticalement, un tube cylindrique 1', par exemple en tôle mince d'épaisseur de l'ordre de 2 mm ou en carton fort ou en plastique, la paroi du tube présentant de multiples perforations de drainage 4' et on entoure ce tube d'une double frette constituée par deux fils d'acier 2', 3' qui sont enroulés en hélice autour du tube, respectivement dans le sens horaire et dans le sens antihoraire. A ce stade, l'enroulement 2' est au contact avec le tube 1' et l'enroulement 3' entoure l'enroulement 2' mais ils ne sont pas tendus.

Des moyens sont prévus pour fixer chaque extrémité d'un enroulement relativement à l'extrémité correspondante de l'autre enroulement, par exemple en fixant les deux extrémités correspondantes sur un moyen qui permet également de maintenir ces extrémités à une extrémité du tube 1'. Un exemple d'un tel moyen est constitué par un cercle 6' qui entoure le tube 1' et qui est fixe en position par rapport au tube 1' et auquel sont fixées les deux extrémités correspondantes des fils de frette. Il existe un tel cercle à chaque extrémité du tube 1'.

On dispose à l'intérieur du tube un ou plusieurs drains longitudinaux 5' qui sont de préférence constitués par des tubes d'acier généralement plus épais que le tube 1' lorsque ce dernier est en acier, soit par exemple une épaisseur de paroi de 4 à 6 mm.

La matière et l'épaisseur de l'enveloppe tubulaire 1' sont choisies pour que le tube répartisse les efforts et résiste à un cisaillement par la frette.

On introduit dans l'espace compris entre le tube extérieur 1' et le ou les drains 5' les compo-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

sants du béton, soit par exemple un mélange d'agrégats, de sable, d'eau et de ciment, mélange connu en soi. Les agrégats ont, a priori, même nature que les agrégats d'un béton classique, mais sont de préférence choisis dans le haut de gamme des agrégats d'un béton : agrégats de roche résistant à des valeurs comprises entre 200-300 MPa (certains calcaires, grès, etc. ...). Le liant peut également être un liant tel que ceux utilisés pour les bétons classiques y compris les liants à base de résine. Les pourcentages d'agrégats et de liant peuvent être les mêmes que ceux des bétons classiques.

On comprime le mélange à une pression axiale 7' de 50-150 MPa avant et pendant la prise, jusqu'au durcissement du béton dont une partie de l'eau est évacuée par les orifices 4' du tube extérieur 1' et par le ou les drains 5' (il est à noter que les orifices 4' peuvent être de simples pores).

Pour réaliser la pression axiale tout en évitant un flambage du tube, on préconise, selon l'invention, de rapprocher l'une de l'autre deux plaques introduites respectivement à une extrémité et à l'autre extrémité du tube. Ce rapprochement est obtenu par exemple au moyen d'un ou plusieurs câbles de précontrainte passant longitudinalement dans le béton et tirés par un vérin. On a schématisé un tel dispositif sur la figure 4 où l'on voit les deux plaques de pression 8', 9' dont l'une est tirée vers l'autre par des câbles 10', 11' actionnés par un vérin 12' qui prend appui sur l'autre plaque. Avantageusement, les câbles 10', 11' passent dans des tubes de drainage 5'.

La compression est réalisée de façon constante ou non, et de façon continue ou non.

Sous l'effet de la compression longitudinale du béton, les frettes se tendent et on réalise ainsi une compression triaxiale, les frettes réalisant des plans de pression transversaux et la pression axiale réalisant la pression dans la troisième dimension.

Dans certains cas, et notamment pour les barres de grande longueur, il est prévu de réaliser l'opération par couches successives de béton, en attendant la prise d'une couche pour réaliser la couche suivante.

Un procédé typique pour réaliser un pont conformément à l'invention consiste à réaliser les opérations dans lesquelles :

on préfabrique des barres en béton précontraint à haute résistance mécanique ;

on réalise avec ces barres des treillis élémentaires tridimensionnels où les barres sont assemblées par des blocs de liaison coulés ;

on pose les treillis élémentaires in situ côte à côte au moyen d'une poutre haubannée jusqu'à réaliser un ensemble en porte-à-faux ayant une longueur désirée pour la travée ;

on précontraint cet ensemble ;

on pose des éléments de dalle sur l'ensemble des treillis élémentaires jusqu'à constituer la dalle de la travée.

La dalle sera généralement en béton précontraint à haute résistance mécanique, mais elle peut aussi être métallique.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui ont été décrits.

5 Revendications

1. Procédé pour construire une travée de pont en disposant bout à bout des sections transversales préfabriquées de pont suivant la technique de la pose en porte-à-faux, l'ensemble en porte-à-faux étant précontraint, les sections transversales comprenant un treillis tridimensionnel préfabriqué en béton précontraint et la travée de pont devant comporter une dalle posée sur les treillis, caractérisé par le fait que l'on préfabrique des sections transversales de pont exclusivement constituées par un treillis tridimensionnel en barres de béton précontraint à haute résistance mécanique et dépourvu de toute dalle, que l'on met en place ces sections transversales in situ et par le fait que l'on pose ensuite, sur l'ensemble des sections transversales d'une travée, les éléments qui constitueront la dalle de la travée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on met en place lesdites sections transversales constituées par un treillis au moyen d'une poutre haubannée suivant la technique de la pose en porte-à-faux.

3. Treillis tridimensionnel élémentaire de pont, préfabriqué en béton précontraint, caractérisé par le fait qu'il est complètement constitué par des barres (P1 à P30) en béton précontraint à haute résistance mécanique liées par des blocs en béton coulé.

4. Treillis selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les barres (P1 à P30) sont disposées les unes dans deux plans horizontaux superposés avec un espace entre les plans et les autres, obliquement dans cet espace, de façon à relier les deux plans, l'ensemble des barres étant maintenu dans la configuration choisie par des blocs d'assemblage (A à M) en béton coulé.

5. Treillis selon la revendication 4, caractérisé en ce que les barres (P21 à P30) disposées dans ledit espace sont réparties dans des plans verticaux et dans des plans inclinés sur la verticale.

6. Treillis selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que les barres (P1 à P30) sont dédoublées.

7. Treillis selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que les blocs de liaison des barres (A à M) comprennent des blocs précontraints triaxialement.

8. Treillis selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les blocs précontraints triaxialement sont précontraints par des câbles (1, 2, 3) de précontrainte des barres (4, 5, 6) qui aboutissent aux blocs.

9. Treillis selon la revendication 8, caractérisé en ce que les blocs comportent des passages (7) pour le passage libre de câbles de précontrainte de l'ensemble des blocs d'une travée.

10. Treillis selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que les blocs sont également en béton à haute résistance mécanique.

11. Travée de pont caractérisée par le fait qu'elle est constituée d'une pluralité de treillis tridimensionnels élémentaires selon l'une des revendications 3 à 10, maintenus assemblés par des câbles de précontrainte, cet ensemble supportant une dalle de pont constituée d'éléments préfabriqués (V) posés après assemblage des treillis.

12. Travée de pont selon la revendication 11, caractérisée par le fait que les éléments de dalle sont en béton précontraint.

13. Travée de pont selon la revendication 11, caractérisée par le fait que les éléments de dalle sont métalliques.

14. Travée de pont selon la revendication 11, caractérisée par le fait que les éléments de dalle sont également en béton à haute résistance mécanique.

15. Pont caractérisé en ce qu'il comporte des treillis selon l'une des revendications 3 à 10.

Claims

1. Method of constructing a bridge span by placing prefabricated bridge cross sections end to end according to the overhanging laying technique, the overhanging arrangement being pre-stressed, the cross sections comprising a prefabricated three-dimensional truss of pre-stressed concrete and the bridge span having to comprise a slab placed on the trusses, characterised by the fact that one prefabricates bridge cross sections constituted exclusively by a three-dimensional truss from bars of pre-stressed concrete having high mechanical strength and devoid of any slab, that these cross sections are put in position in situ and by the fact that the members which will constitute the span slab are then laid on the arrangement of cross sections of a span.

2. Method according to Claim 1, characterised by the fact that the said cross sections constituted by a truss are put in place by means of a braced girder according to the technique of overhanging laying.

3. Elementary three-dimensional bridge truss, prefabricated from pre-stressed concrete, characterised by the fact that it is completely constituted by bars (P1 to P30) of pre-stressed concrete having high mechanical strength connected by blocks of cast concrete.

4. Truss according to Claim 3, characterised by the fact that the bars (P1 to P30) are placed some in two superimposed horizontal planes with a space between the planes and others, obliquely in this space, in order to connect the two planes, the arrangement of bars being held in the chosen configuration by assembly blocks (A to M) of cast concrete.

5. Truss according to Claim 4, characterised in that the bars (P21 to P30) arranged in the said space are distributed in vertical planes and in planes inclined with respect to the vertical.

6. Truss according to one of Claims 3 to 5, characterised by the fact that the bars (P1 to P30)

are divided into two.

7. Truss according to one of Claims 3 to 6, characterised by the fact that the blocks for connecting the bars (A to M) comprise triaxially pre-stressed blocks.

8. Truss according to Claim 7, characterised by the fact that the triaxially pre-stressed blocks are pre-stressed by cables (1, 2, 3) for pre-stressing bars (4, 5, 6) which end at the blocks.

9. Truss according to Claim 8, characterised in that the blocks comprise passages (7) for the free passage of cables for pre-stressing the arrangement of blocks of a span.

10. Truss according to one of Claims 3 to 9, characterised in that the blocks are also made from concrete having high mechanical strength.

11. Bridge span, characterised by the fact that it is constituted by a plurality of basic three-dimensional trusses according to one of Claims 3 to 10, assembled by pre-stressing cables, this arrangement supporting a bridge slab constituted by prefabricated components (V) laid after the assembly of the trusses.

12. Bridge span according to Claim 11, characterised by the fact that the slab members are made from pre-stressed concrete.

13. Bridge span according to Claim 11, characterised by the fact that the slab members are made of metal.

14. Bridge span according to Claim 11, characterised by the fact that the slab members are also made from concrete having high mechanical strength.

15. Bridge characterised in that it comprises trusses according to one of Claims 3 to 10.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Brückenfeldes, bei dem vorgefertigte Brücken-Querprofile entsprechend der freitragenden Verlegungstechnik End-an-End angeordnet werden, wobei die freitragende Konstruktion vorgespannt ist, die Querprofile ein vorgefertigtes dreidimensionales Gitter aus Spannbeton umfassen, und das Brückenfeld eine auf den Gittern angeordnete Decke enthalten soll, dadurch gekennzeichnet, daß Brücken-Querprofile vorgefertigt werden, die ausschließlich von einem dreidimensionalen Gitter aus Spannbeton-Stäben hoher mechanischer Festigkeit gebildet sind, das frei von jeglicher Decke ist, daß diese Querprofile in situ zusammengebaut werden, und daß anschließend die die Felddecke bildenden Elemente auf die Konstruktion der Querprofile eines Feldes verlegt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von einem Gitter gebildeten Querprofile mittels eines verspannten Trägers entsprechend der freitragenden Verlegungstechnik zusammengebaut werden.

3. Aus Spannbeton vorgefertigtes dreidimensionales Brückenelementargitter, dadurch gekennzeichnet, daß es vollständig aus Spannbeton

ton-Stäben (P1 bis P30) hoher mechanischer Festigkeit besteht, die durch Schüttbodyen-Blöcke miteinander verbunden sind.

4. Gitter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Stäbe (P1 bis P30) in zwei mit einem Zwischenraum übereinander gestapelten Horizontalebenen und ein weiterer Teil quer in diesem Zwischenraum in einer die beiden Ebenen verbindenden Weise angeordnet sind, wobei die Stabkonstruktion in der gewählten Konfiguration durch Verbindungsblöcke (A bis M) aus Schüttbodyen aufrechterhalten ist.

5. Gitter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in besagtem Zwischenraum angeordneten Stäbe (P21 bis P30) in Vertikalebenen und in zu der Vertikalen geneigten Ebenen verteilt sind.

6. Gitter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (P1 bis P30) doppelt ausgeführt sind.

7. Gitter nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsblöcke (A bis M) dreiaxial vorgespannte Blöcke umfassen.

8. Gitter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dreiaxial vorgespannten Blöcke durch Verspannungsseile (1, 2, 3) von an den Blöcken angrenzenden Stäben (4, 5, 6) vorgespannt sind.

9. Gitter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Blöcke Durchlässe (7) zum freien Durchführen von Verspannungsseilen der Blöcke-Konstruktion eines Feldes umfassen.

10. Gitter nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blöcke gleichfalls aus Beton hoher mechanischer Festigkeit bestehen.

11. Brückenfeld, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einer Vielzahl von dreidimensionalen Elementargittern gemäß den Ansprüchen 3 bis 10 aufgebaut ist, die durch Verspannungsseile zusammengehalten sind, wobei diese Konstruktion eine Brückendecke trägt, die aus vorgefertigten Elementen (V) besteht, die nach dem Zusammenbau der Gitter verlegt werden.

12. Brückenfeld nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckenelemente aus Spannbeton bestehen.

13. Brückenfeld nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckenelemente aus Metall bestehen.

14. Brückenfeld nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckenelemente ebenfalls aus Beton hoher mechanischer Festigkeit bestehen.

15. Brücke dadurch gekennzeichnet, daß sie Gitter gemäß einem der Ansprüche 3 bis 10 umfaßt.

30

35

40

45

50

55

60

65

6

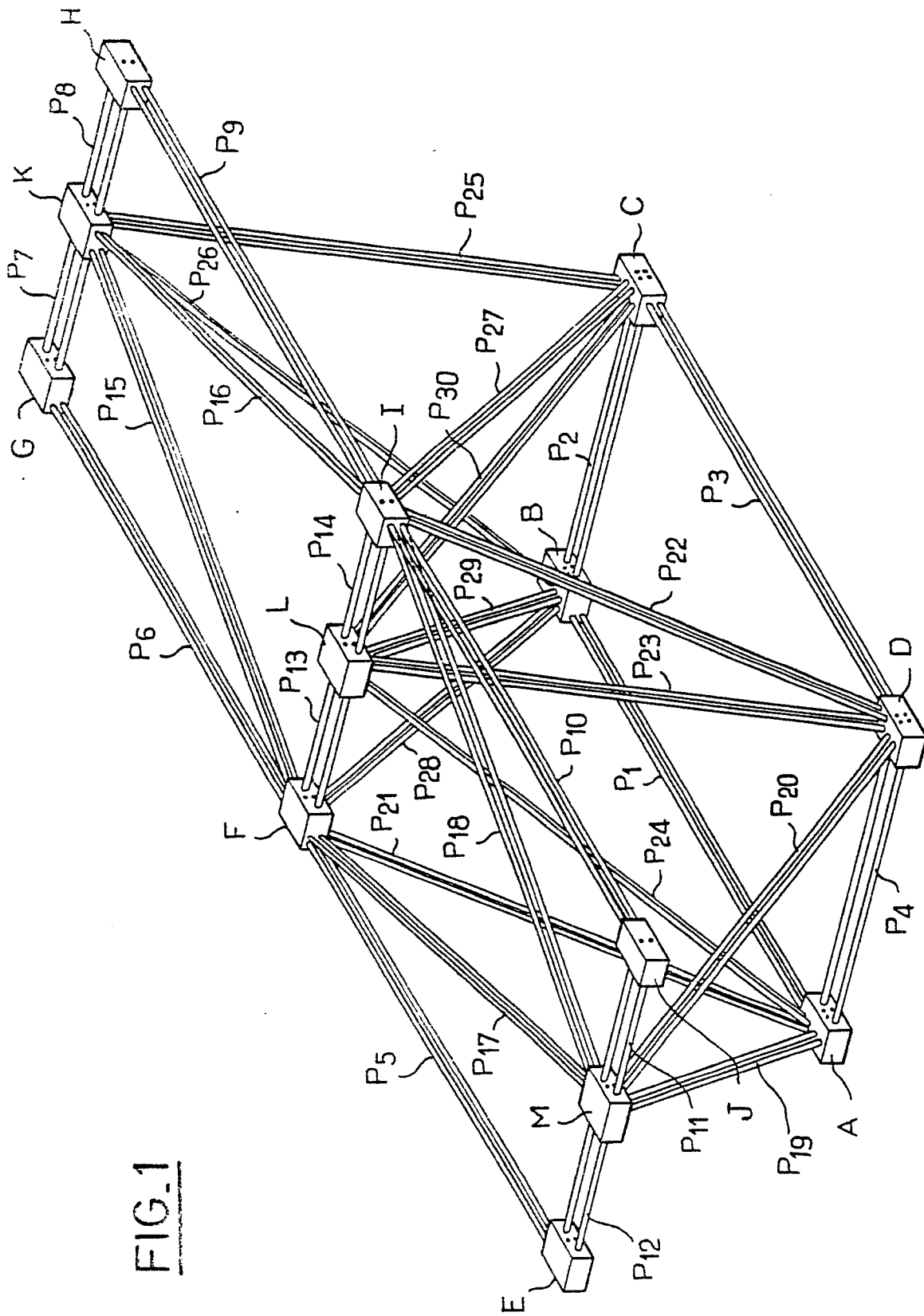


FIG. 1

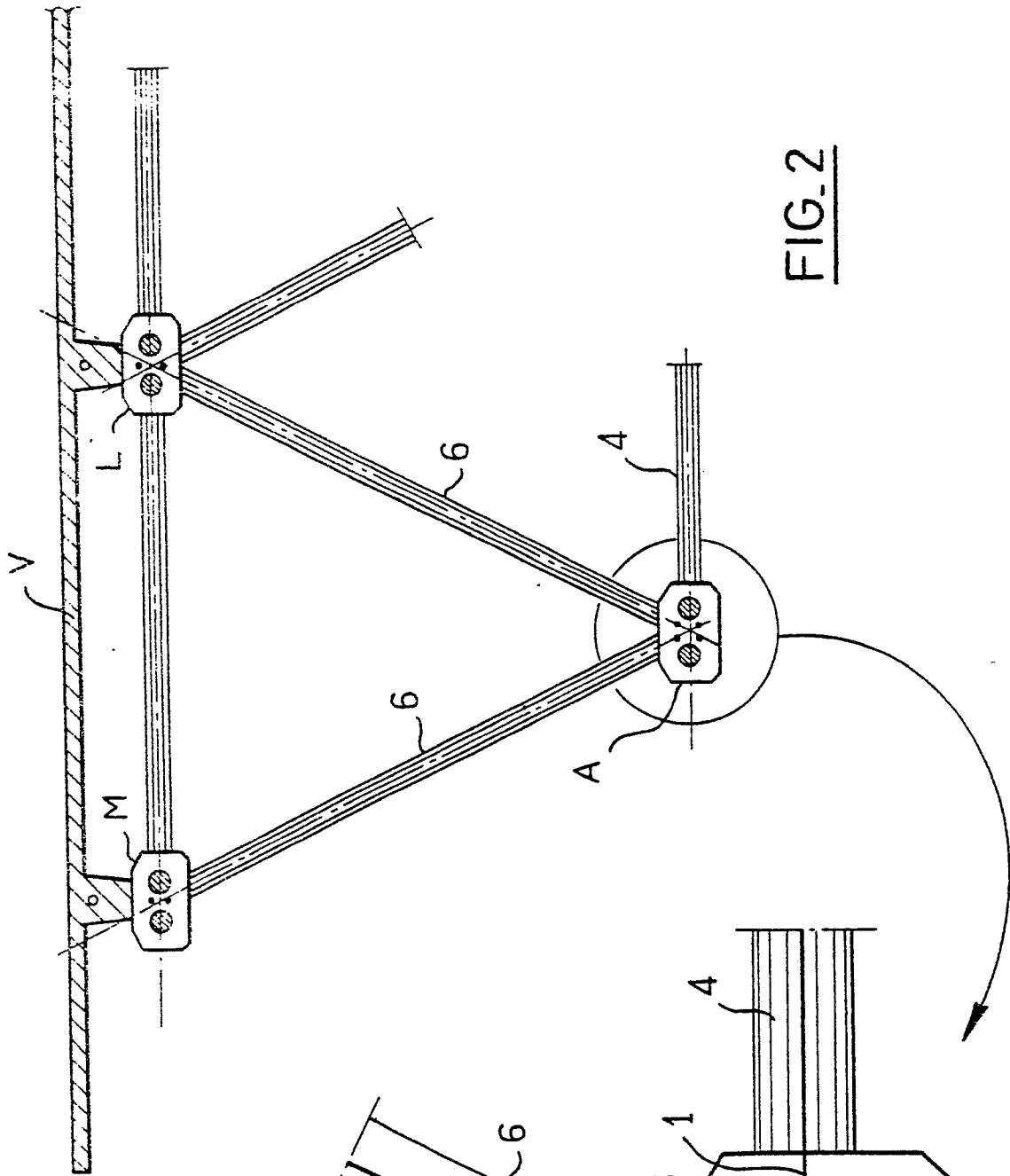


FIG. 3

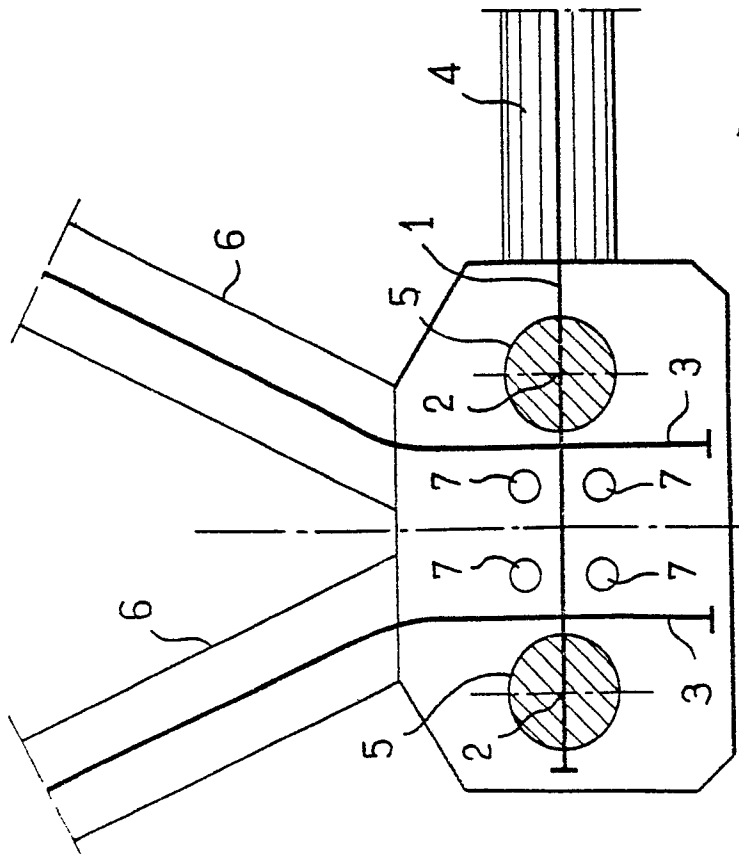


FIG. 4

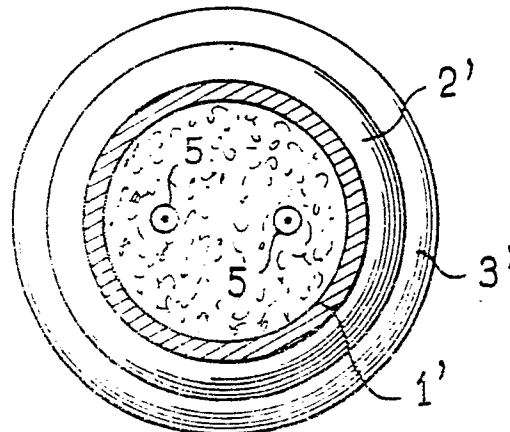
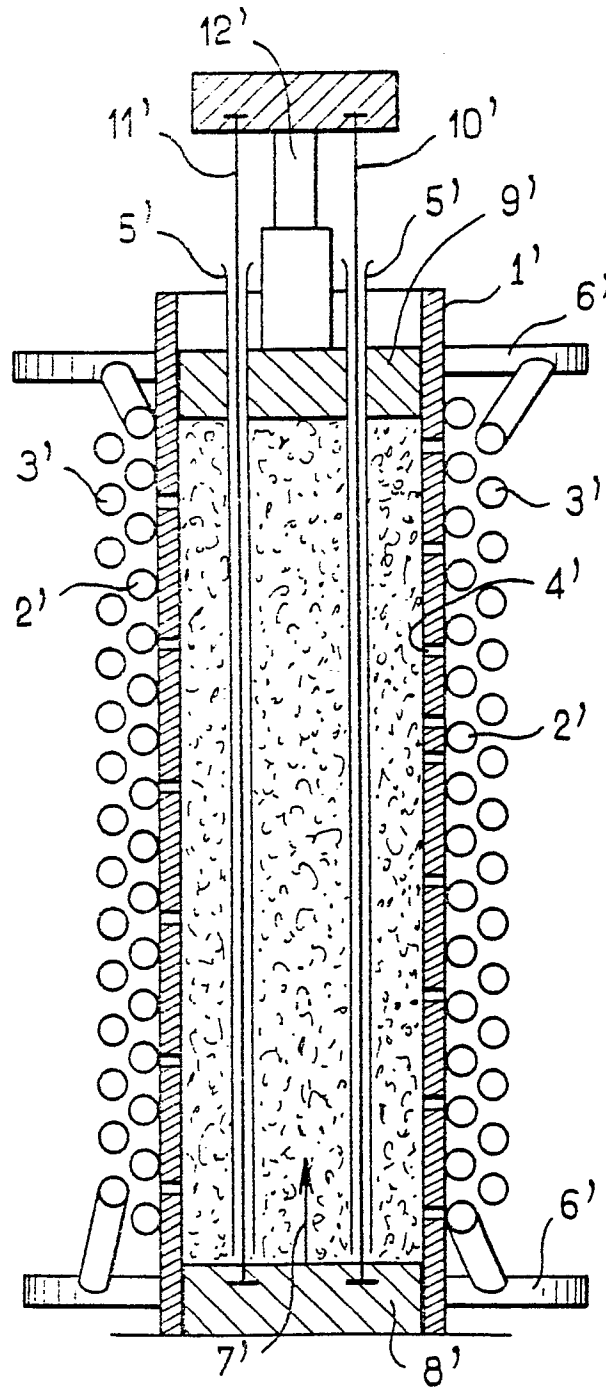


FIG. 5