



0 294 266
A2

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑤ Int. Cl.⁴: **E 04 C 3/292**

②② Date de dépôt: 20.05.88

**(71) Demandeur: SOCIETE ETUDE PROMOTION
ARCHITECTURE "S.E.P.R.A."
Quai de l'Île au Bac
F-78700 Andresy (FR)**

**(72) Inventeur: Le Foll Pierre Joseph Victor
Corneville sur Risle
F-27500 Pont Audemer (FR)**

74 Mandataire: **Caunet, Jean et al**
Cabinet BEAU DE LOMENIE 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

57) La structure porteuse comprend au moins une poutre élémentaire constituée par deux membrures en bois (7; 8) reliées par une âme (9) en tôle métallique ondulée dont les bords dentés sont enfoncés à force dans lesdites membrures.

The diagram shows a horizontal cross-section of a mechanical device. On the left, there's a vertical shaft labeled 'G' passing through a housing. The housing has several internal components: a large central chamber labeled 'P', a smaller chamber labeled 'F' above it, and another labeled 'O' below it. Various ports and passages are indicated by numbers: '7', '9', '10', '11', '12', '20', '21', '23', and '26'. Arrows indicate flow directions between these chambers and ports. The entire assembly is enclosed in a rectangular frame.

EP 0 294 266 A2

Description

Structure porteuse pour la construction de salles polyvalentes, telles que des gymnases, des salles de tennis, des ateliers-relais, des usines...

La présente invention concerne une structure porteuse pour la construction de salles polyvalentes, telles que des gymnases, des salles de tennis, des ateliers-relais, des usines...

Une poutre composite connue est constituée par deux membrures en bois reliées par une ame en tôle métallique ondulée dont les bords dentés sont enfoncés à force dans lesdites membrures.

Une telle poutre est décrite en particulier par le brevet suisse n° 651 347, le brevet australien n° 527 716 et la demande de brevet allemand n° 2 556 301.

Cette poutre composite connue permet, pour un poids réduit, de parvenir à une résistance à la flexion relativement élevée et telle que de grandes portées peuvent déjà être atteintes. Elle est donc remarquable notamment pour la construction de structures légères et économiques, grace auxquelles il est possible de couvrir des surfaces au sol importantes exemptes de poteaux.

Cependant, une telle poutre composite présente une raideur insuffisante et une tendance marquée au déversement, de sorte qu'il est nécessaire de la combiner à d'autres éléments porteurs s'opposant en partie à sa déformation. Il peut s'agir de caissons, de traverses, de croisillons ou autres.

Or, les documents constitués en particulier par le brevet australien n° 495 802, le brevet US n° 3 341 995, le brevet allemand n° 907 121 montrent une poutre en bois massive et rigide, coopérant avec un tirant sous-jacent qui s'étend parallèlement à celle-ci sur une grande partie de sa longueur. Ce tirant améliore la résistance à la flexion mais n'est pas prévu pour raidir une poutre souple, ni pour la stabiliser au déversement.

La présente invention a pour but de concevoir une structure porteuse dont la portée peut être plus grande que celle de cette poutre composite connue et qui, malgré cela, supporte des charges relativement élevées en se déformant moins par l'accroissement de la raideur.

Dans ce but et conformément à l'invention, la structure porteuse comprend au moins une telle poutre élémentaire et un élément tendeur sous-jacent s'étendant sous la ou les membrures inférieures et parallèlement à celles-ci, entre deux jambages descendants intermédiaires faisant corps avec ladite structure porteuse et reliés aux extrémités de cette structure par des tirants inclinés, la structure étant fabriquée pour présenter au repos une légère flèche vers le haut, son élément sous-jacent étant tendu après montage pour accroître la flèche initiale et ladite structure étant ensuite chargée pour générer une précontrainte, puis déchargée pour revenir sensiblement à sa flèche initiale.

La précontrainte ainsi générée permet d'accroître la raideur de la structure, sa portée maximale et la charge admissible.

Suivant une première forme de réalisation particu-

lièrement avantageuse, la structure porteuse comprend deux poutres élémentaires dont les membrures supérieures et inférieures s'étendant sur toute la longueur de la structure sont juxtaposées et réunies notamment par les moyens de fixation des deux jambages descendants intermédiaires et ceux des extrémités des tirants inclinés.

Dans cette première forme de réalisation, la structure peut présenter une très grande longueur pour un faible poids. Cependant, cette longueur est limitée, de l'ordre de 18 m au maximum, en raison des difficultés insurmontables qui seraient rencontrées au-delà de ladite longueur pour le transport par les voies de communication terrestres entre le lieu de fabrication et le chantier de construction.

La présente invention vise également à accroître la longueur de la structure de façon considérable, en n'ayant pas plus de difficulté de transport et de mise en oeuvre sur le chantier qu'avec la structure précitée.

Dans ce but subsidiaire et conformément à l'invention, la structure est en au moins deux morceaux comprenant chacun trois poutres élémentaires dont la poutre médiane dépasse les deux poutres latérales, ces trois poutres étant réunies notamment, à leur extrémité libre commune, par le moyen de fixation des tirants inclinés faisant corps avec le jambage correspondant et, à leur extrémité opposée, par le moyen de fixation de ce jambage disposé à cheval sur le bout des poutres latérales; la structure comporte également deux poutres latérales intermédiaires destinées à être raboutées avec les poutres latérales desdits morceaux lorsque les poutres médianes de ceux-ci sont elles-mêmes raboutées, toutes ces poutres raboutées se recouvrant et étant réunies entre elles notamment par le moyen de fixation des jambages des deux morceaux; la structure est montée en usine avec les deux morceaux, les deux poutres latérales intermédiaires et l'élément tendeur sous-jacent, puis tendue, chargée et déchargée de façon que la précontrainte soit opérée, enfin les composants précités de la structure sont démontés, transportés et remontés sur le chantier, ladite structure se retrouvant précontrainte.

Dans ce cadre et suivant une deuxième forme de réalisation, les poutres médianes des deux morceaux qui dépassent des poutres latérales de la moitié de leur longueur sont raboutées entre elles lorsque les poutres latérales indépendantes le sont avec celles desdits morceaux, un moyen de fixation supplémentaire réunissant au milieu de la structure les poutres médianes des morceaux entre elles et avec les poutres latérales indépendantes.

Suivant une troisième forme de réalisation, les poutres latérales indépendantes constituent un troisième morceau avec une poutre médiane de longueur sensiblement égale au tiers de celle d'un morceau extrême, des moyens de fixation des trois poutres étant prévus à cheval sur les bouts de la

poutre médiane pour assurer la fixation d'ensemble lorsque les poutres médianes des trois morceaux sont raboutées en même temps que les poutres latérales.

Quelle que soit la forme de réalisation mise en oeuvre, chaque jambage est une pièce métallique profilée dont l'extrémité haute fait corps avec une semelle en U emboîtée sur les deux membrures inférieures des poutres élémentaires et reliée aux membrures supérieures par des organes de fixation, tandis que l'extrémité basse de la pièce métallique comporte un arrêtoir traversé par une tige qui forme l'élément sous-jacent précité et dont l'extrémité saillante filetée correspondante est vissée dans un écrou pour former en coopérant avec l'arrêtoir un

tendeur, cette extrémité basse de ladite pièce métallique faisant corps avec une aile sensiblement horizontale sur laquelle est fixé au moins un tirant. Chaque jambage est relié, par deux tirants inclinés s'étendant sur les côtés des poutres élémentaires, à un étrier coiffant l'extrémité la plus proche de celles-ci et constituant une butée d'ancrage pour les membrures lors de la mise en précontrainte.

Divers autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 est une élévation montrant une première forme de réalisation de la structure porteuse selon l'invention,
- la figure 2 est une vue partielle agrandie du détail désigné par la flèche F sur la figure 1,
- la figure 3 est une coupe transversale prise suivant la ligne III-III de la figure 2,
- la figure 4 est une vue de dessus prise en coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 2,
- la figure 5 est une vue partielle agrandie du détail désigné par la flèche G sur la figure 1,
- la figure 6 est une vue en bout prise suivant la ligne VI-VI de la figure 5,
- la figure 7 est un schéma illustrant, pour sa précontrainte, le chargement de la première forme de réalisation de la structure porteuse selon la figure 1,
- la figure 8 est un schéma de dessus illustrant une deuxième forme de réalisation de la structure,
- la figure 9 est un plan de dessus, profilés supérieurs enlevés, et la figure 10 une élévation montrant, en vues synoptiques et avec arrachements, cette deuxième forme de réalisation en cours de montage,
- la figure 11 est une vue analogue à la figure 9 représentant la structure montée,
- la figure 12 est une élévation partielle prise, à plus grande échelle, suivant la flèche F de la figure 11,
- la figure 13 est une coupe prise suivant la ligne XIII-XIII de la figure 5,
- la figure 14 est une élévation partielle prise à plus grande échelle, suivant la flèche G de la

figure 11,

- la figure 15 est une coupe prise suivant la ligne XV-XV de la figure 14,

- la figure 16 est un plan de dessus pris suivant la ligne XVI-XVI de la figure 7,

- la figure 17 est un schéma illustrant le chargement de la deuxième forme de réalisation de la structure porteuse selon la figure 8 pour sa précontrainte,

- la figure 18 est un schéma analogue à celui de la figure 8, concernant une troisième forme de réalisation de la structure.

Suivant la première forme de réalisation représentée sur les figures 1 à 6, la structure porteuse 1 comporte deux poutres élémentaires 2 et 3. Chaque poutre élémentaire 2 (ou 3) est constituée par une membrure supérieure 4 (ou 7) et une membrure inférieure 5 (ou 8) reliées entre elles par une âme 6 (ou 9) en tôle métallique ondulée dont les bords dentés sont enfoncés à force dans lesdites membrures. Ces poutres élémentaires sont commercialisées sous la dénomination "Nail Web".

Ces poutres élémentaires 2 et 3 sont juxtaposées de façon que leurs membrures supérieures 4 et 7 soient jointives chant contre chant et qu'il en soit de même pour leurs membrures inférieures 5 et 8.

Elles sont réunies par deux jambages descendants intermédiaires 10 et 11, ainsi que par deux étriers extrêmes 12 et 13.

Chacun des jambages 10 et 11 comporte une pièce métallique constituée par une semelle supérieure 14, un montant 15 et une aile inférieure 16, tous ces éléments 14 à 16 faisant corps entre eux, par soudure par exemple.

La semelle 14 est un profilé en U (figure 3) s'emboîtant sur les membrures inférieures 5 et 8 juxtaposées des poutres 2 et 3 ; l'âme de cette semelle 14, les membrures inférieures 5 et 8, les membrures supérieures 4 et 7 et des traverses méplates 17 sont traversées de part et d'autre des âmes 6 et 9 par des tiges filetées 18 coopérant avec des écrous 19 pour la fixation d'ensemble.

Le montant 15 est un profilé en V (figure 4) dont les ailes latérales sont reliées par un méplat 20 pour former un caisson-arrêtoir inférieur rigide. Les arrêtoirs 20 des deux jambages 10 et 11 sont reliés par une tige 21 qui les traverse. La tige 21 s'étend sous les poutres élémentaires 2 et 3, parallèlement à celles-ci. Cette tige sous-jacente est filetée à ses deux extrémités pour coopérer, après avoir traversé les méplats 20, avec des écrous 22. Ladite tige ainsi équipée et montée constitue un élément tendeur sous-jacent.

La distance D entre les jambages 10 et 11 représente, dans l'exemple illustré par le dessus, sensiblement 4/10 de la longueur L de la structure porteuse 1. Mais il est bien évident que les limites de cette distance peuvent être plus ou moins grandes et dépendent notamment de l'application à laquelle la structure porteuse est destinée et du chargement qui lui est appliqué. Ainsi, ces limites peuvent être comprises entre 0,4 et 0,9 L.

La hauteur h des jambages 10 et 11 représente, dans l'exemple illustré par le dessin, sensiblement 1/20 de la portée p de la structure porteuse 1. Mais il

est bien évident que cette hauteur rapportée à la portée peut varier, étant entendu que, plus elle est grande, plus l'équipement sous-jacent 10, 11, 21 constitue une gêne encombrante pour l'environnement.

Par ailleurs, l'aile inférieure 6 du jambage 10 est reliée par deux tirants inclinés 23 s'étendant de part et d'autre de la structure porteuse 1, aux plaques latérales ou ailes 24 de l'étrier 12 (figures 2 à 6). Ces plaques latérales 24 font corps avec une plaque transversale 25 ou âme de l'étrier contre laquelle butent les extrémités des membrures 4, 5, 7 et 8. Tous ces éléments 6, 23, 24 et 25 font corps entre eux par tout moyen approprié, par soudure par exemple ; l'étrier 12 ainsi monté constitue une butée d'ancrage des deux poutres élémentaires 2 et 3 pour leur mise en précontrainte. En outre, les plaques 24 peuvent être fixées sur les membrures 5 et 8, en particulier par des tiges filetées 29.

D'une manière analogue, l'aile inférieure 6 du jambage 11 est reliée par deux tirants inclinés 26 à l'étrier d'ancrage 13.

Ces tirants 23 et 26 aboutissent sensiblement à mi-hauteur des étriers 12 et 13 respectivement.

Une structure porteuse 1 ainsi constituée est avantageusement précontrainte, afin d'accroître sa charge utile et sa raideur pour une portée déterminée. En d'autres termes, la précontrainte permet d'accroître la portée de la structure entre ses appuis extrêmes, dans les conditions habituelles d'utilisation.

A cet effet, les poutres élémentaires 2 et 3 sont fabriquées pour présenter, en intervenant sur le façonnage de leur âme et l'enfoncement de celle-ci dans leurs membrures, une légère flèche vers le haut au repos. Puis, deux poutres élémentaires étant assemblées côte à côte, leur tige sous-jacente 21 est tendue en vissant les écrous extrêmes 22.

Dans un exemple particulier, la structure porteuse 1 présente une longueur de 18 m, une hauteur de 420 mm et une largeur de 245 mm. Elle est constituée par deux poutres élémentaires 2 et 3 dont les membrures ont une section de 61 x 122 mm et l'âme est en acier galvanisé d'épaisseur 0,5 mm avec des ondulations d'amplitude 95 mm et de flèche totale 19 mm. Les bords dentés de cette âme sont encastrés de 20 mm dans les membrures. Après façonnage et encastrement de l'âme, la structure porteuse présente une flèche vers le haut de 90 mm. La tige sous-jacente 21 est alors tendue pour que la flèche atteigne 130 mm.

La précontrainte consiste ensuite à poser la structure porteuse 1 sur appuis et à la charger pour qu'elle se déforme vers le bas et revienne après déchargement sensiblement à la flèche initiale.

Dans l'exemple précité, la structure 1 est posée symétriquement (figure 7) sur deux appuis 27 distants de $d = 6$ m, L étant égal comme cela est déjà indiqué à 18 m. Deux palonniers 28 représentant chacun une charge $C = 2,112$ t uniformément répartie sur une longueur $l = 4$ m sont déposés sur la structure 1 symétriquement par rapport aux appuis correspondants 27. La flèche est alors de 50 mm. Après soulèvement des palonniers, la flèche remonte à 98 mm. Lors d'un deuxième essai avec

ces palonniers, la flèche est de 50 mm sous charge et de 98 mm à vide, ce qui montre que la précontrainte est stabilisée.

Bien entendu, les mêmes moyens peuvent être mis en oeuvre si la structure ne comporte qu'une seule poutre élémentaire ou si elle en comporte plus de deux. Par ailleurs, le nombre de tiges sous-tendues n'est pas limité à un, mais peut être supérieur.

Suivant la deuxième forme de réalisation de la structure illustrée par les figures 8 à 11, la structure 30 est constituée par deux morceaux symétriques 31 et 32.

Le morceau 31 comporte trois poutres élémentaires 33 à 35 (figures 9 à 16) dont les membrures supérieures en bois 36 à 38 sont reliées aux membrures inférieures en bois 39 à 41 par des âmes dentées 42 à 44 en tôle métallique ondulée. Les poutres latérales 33 et 35 ayant une longueur L , la médiane 34 présente une longueur $3/2 L$ et dépasse donc de ces poutres latérales de la moitié de leur longueur.

A leur extrémité libre commune, les trois poutres 33 à 35 sont réunies par un étrier 12 dont la plaque transversale 25 bute contre cette extrémité et dont les plaques latérales 24 font corps avec des tirants inclinés 23. Dans l'exemple représenté, l'étrier 12 est fermé par une plaque supérieure 45 et une plaque inférieure 46 afin de constituer un boîtier coiffant ladite extrémité qui est rigidifiée au moyen de cales en bois 47 entretoisant les membrures 33 à 38 de part et d'autre des âmes ondulées 42 à 44.

A leur extrémité opposée, les poutres latérales 33 et 35 sont réunies entre elles et avec la poutre médiane 34 par un jambage 10. Ce jambage comporte une semelle supérieure 14, un montant 15 et une aile inférieure 16 faisant corps entre eux par soudure par exemple, l'aile 16 faisant corps également avec les tirants 23. La semelle 14 est un profilé en U s'emboîtant sous les membrures inférieures 39 à 41 et s'étendant à cheval à mi-longueur sur l'extrémité des membrures 39 et 41. Un autre profilé en U 48 est emboîté sur les membrures supérieures 36 à 38 et s'étend en regard de la semelle 14, c'est-à-dire à cheval à mi-longueur sur l'extrémité des membrures 36 et 38. Des cales 49 entretoisent les membrures 36 à 41 de part et d'autre des âmes ondulées 42 à 44 et des tiges filetées 18 coopérant avec des écrous 19 relient les membrures supérieures 36 à 41 aux membrures inférieures 42 à 44, ces cales et tiges étant disposées près de l'extrémité des profilés 14 et 48 coiffant toutes les membrures.

Le montant 15 est un profilé dont les ailes latérales sont reliées par un méplat 20 de façon que l'extrémité inférieure dudit montant forme un caisson-arrêt pour l'extrémité filetée correspondante d'une tige 21 coopérant avec un écrou 22, cette tige constituant un élément tendeur sous-jacent pour la structure 30.

Le morceau 32 comporte trois poutres élémentaires 50 à 52 (figures 9 à 11) ayant la même constitution que les poutres 33 à 35. Les poutres latérales 50 et 52 ayant une longueur L , la poutre médiane 51 présente une longueur $3/2 L$ et dépasse donc de ces poutres latérales de la moitié de leur

longueur.

A leur extrémité libre commune, les trois poutres 50 à 52 sont réunies par un étrier-caisson 13 symétrique à l'étrier-caisson 12, mais identique à celui-ci quant à sa constitution.

A leur extrémité opposée, les poutres latérales 50 et 52 sont réunies entre elles et avec la poutre médiane 51, par un jambage 11 symétrique au jambage 10, mais identique à celui-ci quant à sa constitution.

Le caisson 13 est relié au jambage 11 par des tirants inclinés 26.

Outre les morceaux 31 et 32, la structure 30 comporte (figures 9 à 11) deux poutres latérales intermédiaires 53 et 54, l'élément tendeur sous-jacent 21 et un dispositif de fixation médian 55.

Les poutres latérales intermédiaires 53 et 54 sont identiques aux poutres latérales 33 et 35, 50 et 52 des morceaux 31, 32 respectivement. La poutre latérale intermédiaire 53 comporte deux membrures 56 et 57 reliées par une âme ondulée 58 et entretoisées près de leurs extrémités par des cales 59 (figure 5). La poutre latérale intermédiaire 54 comporte également deux membrures 60 et 61 reliées par une âme ondulée 52 et entretoisées près de leurs extrémités par des cales 63 (figure 12). Les poutres médianes 34 et 51 des morceaux 31 et 32 sont entretoisées près de leurs extrémités voisines, par des cales 64 (figure 10) et les poutres latérales intermédiaires 53 et 54 sont entretoisées, en leur milieu, par des cales 65 et 66.

Lors du rapprochement des morceaux 31 et 32, les poutres latérales intermédiaires 53 et 54 sont appliquées contre les poutres médianes 34 et 51 et leurs extrémités sont engagées entre les profilés en U 14 et 48 des jambages 10 et 11 jusqu'à ce que les poutres latérales intermédiaires 53 et 54 butent contre les poutres latérales 33 et 35 du morceau 31 et respectivement les poutres latérales 50 et 52 du morceau 32, tandis que les poutres médianes 34 et 51 de ces morceaux butent l'une contre l'autre.

A l'endroit de chacun des jambages 10 et 11, les écrous 19 sont serrés sur les tiges filetées 18 passant entre les cales 49 et d'autres écrous 67 sont serrés sur des tiges filetées 68 passant entre les cales 59 et 63.

Le dispositif de fixation médian 55 est alors mis en place. Il comprend un profilé en U supérieur 69 et un profilé en U inférieur 70 emboîtés sur les membrures des poutres 53, 34 et 51, 54 au droit des cales 65, 64, 66 et reliées par des tiges filetées 71 avec écrous 72.

La structure porteuse de cette deuxième forme de réalisation selon les figures 8 à 17 étant ainsi montée, il s'agit de la charger pour la précontraindre. Le chargement est réalisé comme pour la première forme de réalisation.

Dans l'exemple représenté, la longueur L de la structure est de 36 m, la longueur L/3 des poutres 33 et 35, 53 et 54, 50 et 52 est de 12 m, la distance d des appuis 27 de la structure est de 11,20 m, chaque charge C est de 5,4 t uniformément répartie sur une longueur de l = 8 m.

Avant chargement, la flèche vers le haut de la structure montée est de 210 mm. Lorsque la tige sous-jacente 21 est tendue, la flèche croît et atteint

280 mm. Après chargement, la flèche décroît et devient égale à 90 mm. Après déchargement, la flèche remonte à 256 mm.

La précontrainte ainsi obtenue est stabilisée puisque, si l'on procède à un deuxième chargement, la flèche atteint à nouveau 90 mm et, après déchargement, revient à vide à 256 mm.

La structure est alors démontée et ses composants transportés jusqu'au chantier. Il s'agit des deux morceaux 31 et 32 de 18 m, des poutres intermédiaires 53 et 54 de 12 m, la tige 21 de 12 m et le dispositif de fixation médian 55.

Le transport peut évidemment s'effectuer sans difficulté majeure.

Sur le chantier, les composants sont remontés et la tige sous-jacente 21 tendue avec la même force. La structure présente alors au repos sa flèche de 256 mm et se retrouve précontrainte.

Bien entendu, la structure porteuse peut encore être plus longue et transportable en morceaux de longueurs limitées, tout en restant précontrainte après remontage sur le chantier.

Le schéma de la figure 11 illustrant la troisième forme de réalisation montre une telle structure allongée. Elle comporte trois morceaux constitués par les deux morceaux extrêmes 31 et 32 précités et par un troisième morceau 73. Ce troisième morceau intermédiaire 73, de même longueur que les morceaux extrêmes, comporte une poutre médiane 74 faisant corps avec deux poutres latérales 75 et 76. Ces poutres latérales 75 et 76 ont la longueur des poutres médianes 34 et 51 des morceaux 31 et 32, tandis que la poutre médiane 74 présente la longueur de la partie dépassante desdites poutres médianes 34 et 51. Lorsque la structure porteuse est assemblée, le morceau 73 est intercalé entre les morceaux 31 et 32, de façon que les poutres latérales 33, 75 et 50 se prolongent, les poutres médianes 34, 74 et 51 se prolongent et les poutres latérales 35, 76 et 52 se prolongent. La structure est alors composée de trois morceaux 31, 73 et 32 de 18 m et sa longueur totale est de 42 m. Dans cet état monté, les dispositifs de fixation, analogues à celui 55 de la deuxième forme de réalisation, sont mis en place à cheval sur les bouts de la poutre médiane 74 du morceau intermédiaire 73, tandis que les dispositifs de fixation des jambages 10 et 11 sont mis en place à cheval sur les bouts des poutres médianes 34 et 51 des morceaux extrêmes 31 et 32.

Revendications

1 - Structure porteuse pour la construction de salles polyvalentes, telles que des gymnases, des salles de tennis, des ateliers-relais, des usines..., comprenant au moins une poutre élémentaire (2, 3, 33 à 35; 50 à 52, 53, 54 ou 74 à 76) constituée par deux membrures en bois reliées par une âme en tôle métallique ondulée dont les bords dentés sont enfoncés à force dans lesdites membrures, caractérisée :

- en ce qu'elle comporte un élément tendeur sous-jacent (21) s'étendant sous la ou les membrures inférieures (5, 8, 39, 41, 57, 61) et parallèlement à celles-ci, entre deux jambages descendants intermédiaires (10, 11), ces jambages faisant corps avec ladite structure porteuse et étant reliés aux extrémités (12, 13) de cette structure par des tirants inclinés (23, 26),

- et en ce que la structure est fabriquée pour présenter au repos une légère flèche vers le haut, son élément sous-jacent est tendu après montage pour accroître la flèche initiale et ladite structure est ensuite chargée pour générer une précontrainte, puis déchargée pour revenir sensiblement à sa flèche initiale, de sorte que la structure sous-tendue ainsi précontrainte se trouve raidie à la flexion et stabilisée au moins au déversement par rapport à la même structure non sous-tendue.

2 - Structure porteuse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux poutres élémentaires (2, 3) dont les membrures supérieures (4, 7) et inférieures (5, 8) s'étendant sur toute la longueur de la structure sont juxtaposées et réunies notamment par les moyens de fixation des deux jambages descendants intermédiaires (10, 11) et ceux des extrémités des tirants inclinés (23, 26).

3 - Structure porteuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pour rendre possible son transport par les voies de communication :

- la structure est en au moins deux morceaux (31, 32) comprenant chacun trois poutres (33 à 35, 50 à 52) dont la poutre médiane (34, 51) dépasse les deux poutres latérales (33 et 35; 50 et 52), ces trois poutres étant réunies notamment, à leur extrémité libre commune, par le moyen de fixation (12, 13) des tirants inclinés (23, 26) faisant corps avec le jambage correspondant (10, 11) et, à leur extrémité opposée, par le moyen de fixation (14, 48) de ce jambage disposé à cheval sur le bout des poutres latérales,

- la structure comporte également deux poutres latérales intermédiaires (53, 54; 75, 76) destinées à être raboutées avec les poutres latérales (33, 50, 35, 52) desdits morceaux (31, 32) lorsque les poutres médianes (34, 51) de ceux-ci sont elles-mêmes raboutées, toutes ces poutres raboutées se recouvrant et étant réunies entre elles, notamment par le moyen de fixation (14, 48) des jambages des deux morceaux,

- la structure est montée en usine avec les deux morceaux (34, 51), les deux poutres latérales intermédiaires (53, 54, 75, 76) et l'élément tendeur sous-jacent (21), puis tendue, chargée et déchargée de façon que la précontrainte soit opérée, enfin, les composants précités de la structure sont démontés, transportés et remontés sur le chantier, ladite structure se retrouvant précontrainte.

4 - Structure porteuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les poutres médianes

(34, 51) des deux morceaux (31, 32) qui dépassent des poutres latérales (33, 35, 50, 52) de la moitié de leur longueur sont raboutées entre elles lorsque les poutres latérales indépendantes (53, 54) le sont avec celles (33, 35, 50, 52) desdits morceaux, un moyen de fixation supplémentaire (55) réunissant au milieu de la structure les poutres médianes des morceaux, entre elles et avec les poutres latérales indépendantes.

5 - Structure porteuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les poutres latérales indépendantes (75, 76) constituent un troisième morceau (73) avec une poutre médiane (74) de longueur sensiblement égale au tiers de celle d'un morceau extrême, des moyens de fixation des trois poutres étant prévus à cheval sur les bouts de la poutre médiane pour assurer la fixation d'ensemble lorsque les poutres médianes des trois morceaux sont raboutées en même temps que les poutres latérales.

6 - Structure porteuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque jambage (10; 11) est une pièce métallique profilée dont l'extrémité haute fait corps avec une semelle en U (14) emboîtée sur les deux membrures inférieures (5, 8) des poutres élémentaires (2, 3) et reliée aux membrures supérieures (4, 7) par des organes de fixation (18), tandis que l'extrémité basse de la pièce métallique comporte un arrêtoir (20) traversé par une tige (21) qui forme l'élément sous-jacent précité et dont l'extrémité saillante filetée correspondante est vissée dans un écrou (22) pour former en coopérant avec l'arrêtoir un tendeur, cette extrémité basse de ladite pièce faisant corps avec une aile (16) sensiblement horizontale sur laquelle est fixé au moins un tirant (23).

7 - Structure porteuse selon la revendication 6, caractérisée en ce que chaque jambage (10; 11) est relié, par deux tirants inclinés (23; 26) s'étendant sur les côtés des poutres élémentaires (2, 3), à un étrier (12; 13) coiffant l'extrémité la plus proche de celles-ci et constituant une butée d'ancrage pour les membrures lors de la mise en précontrainte.

8 - Structure porteuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la hauteur (h) des jambages (10, 11) est sensiblement égale au 1/20 de la portée (p) de la structure.

9 - Structure porteuse selon la revendication 8, caractérisée en ce que les jambages (10, 11) sont disposés symétriquement par rapport au milieu de ladite structure et sont distants (d) les uns des autres sensiblement des 4/10 de la longueur (L) de la structure.

10 - Structure porteuse selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que chaque tirant (23; 26) est fixé sur la plaque extrême (24) correspondante de la structure sensiblement à mi-hauteur de cette structure.

11 - Structure porteuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pour la précontrainte, elle est posée sur deux appuis (27) divisant sa longueur (L) en trois parties sensi-

blement égales et reçoit une charge (C) uniformément répartie de part et d'autre de chaque appui et s'étendant sur sensiblement $1/5$ de la longueur de la structure.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

Fig. 1

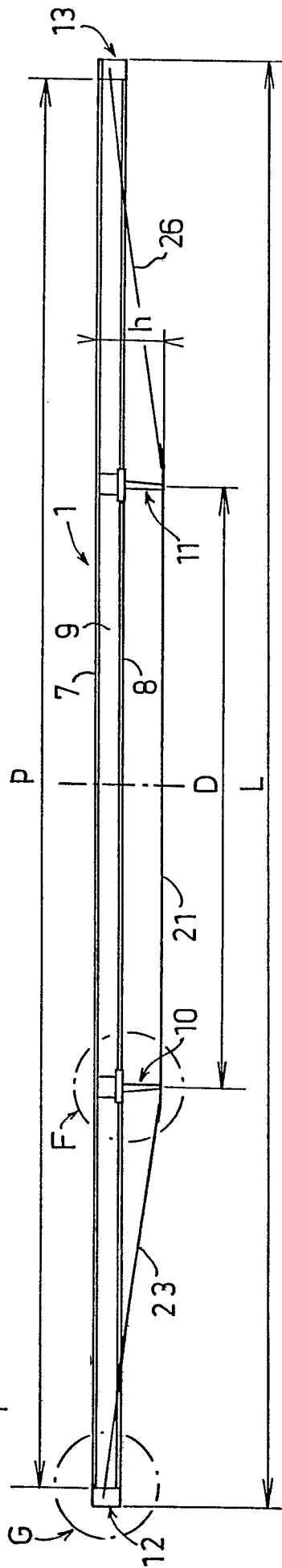
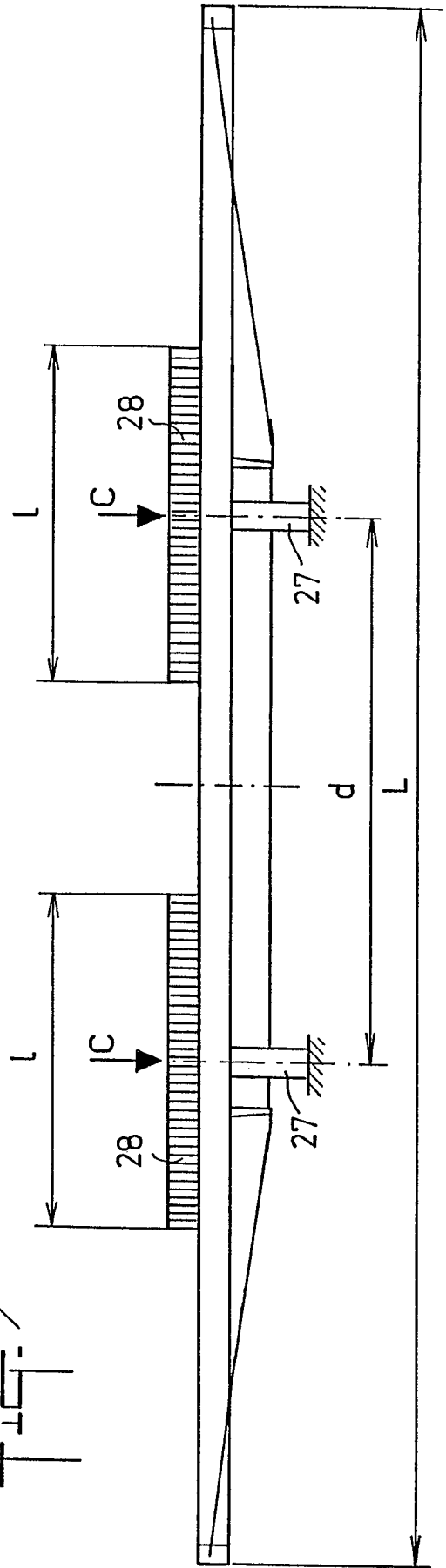


Fig. 7



0294266

Fig. 2

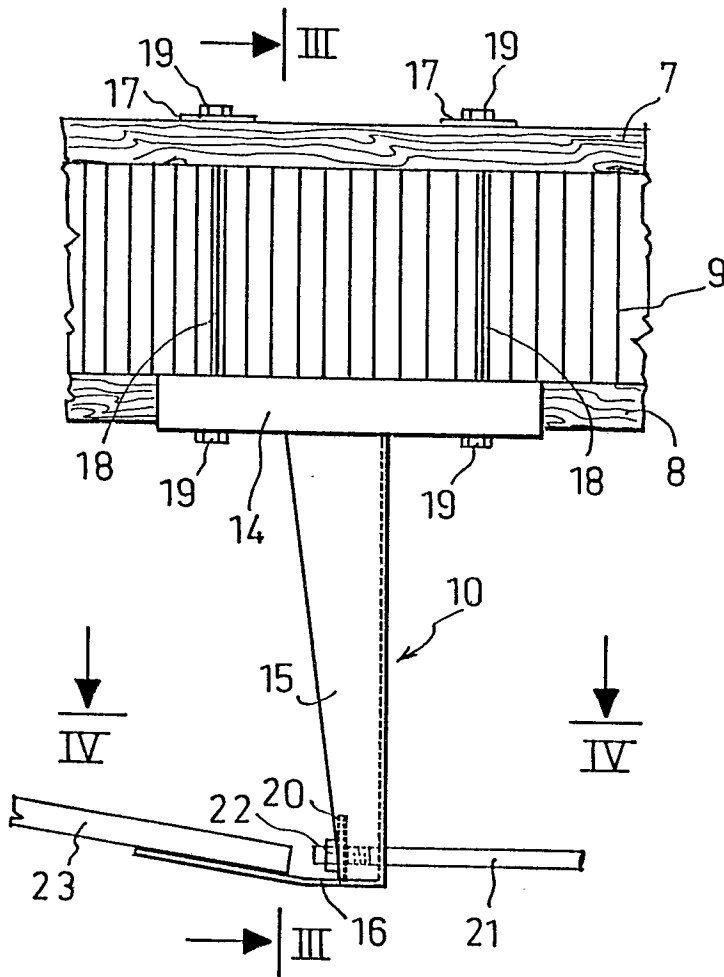


Fig. 3

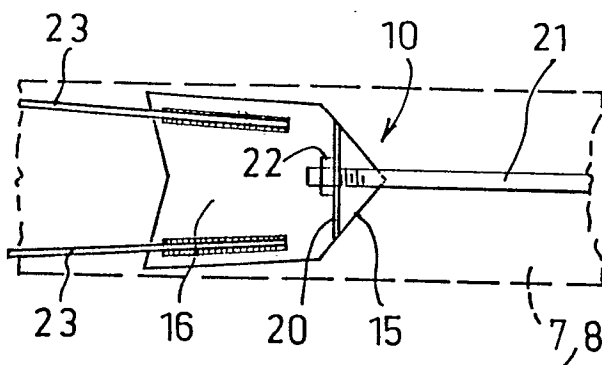
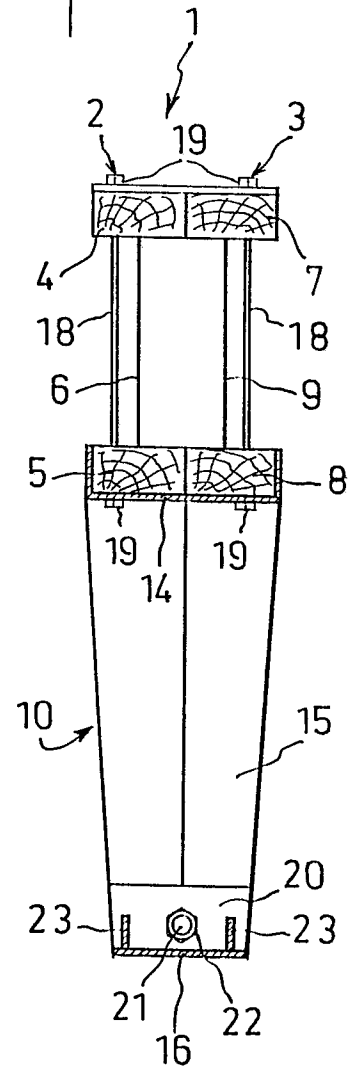


Fig. 4

Fig 5

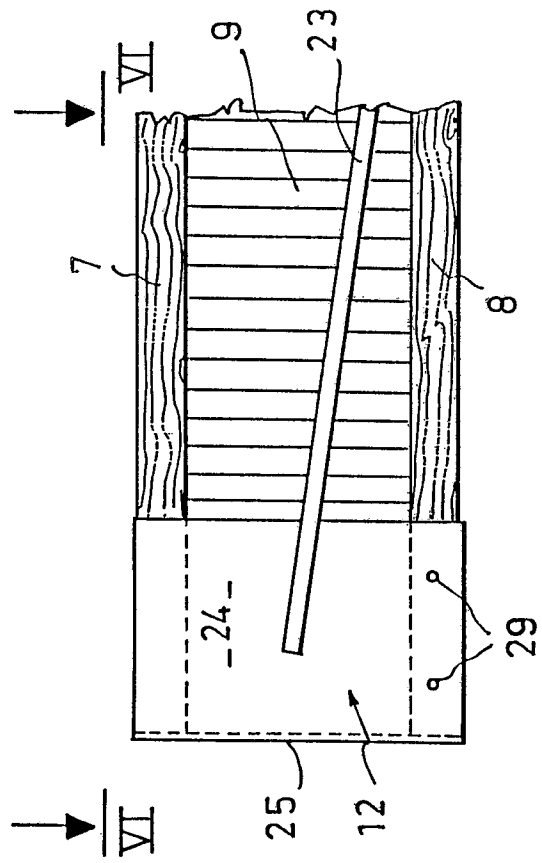
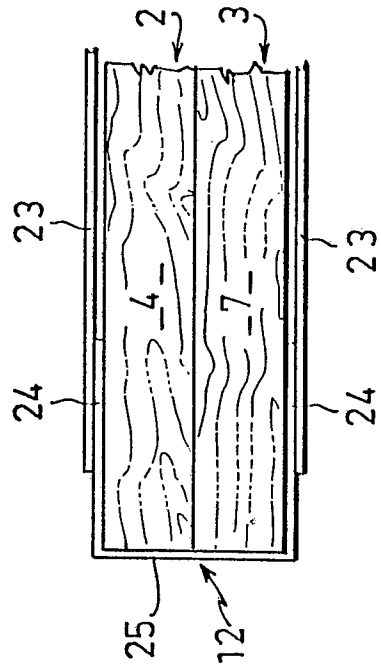


Fig 6



0294266

Fig. 8

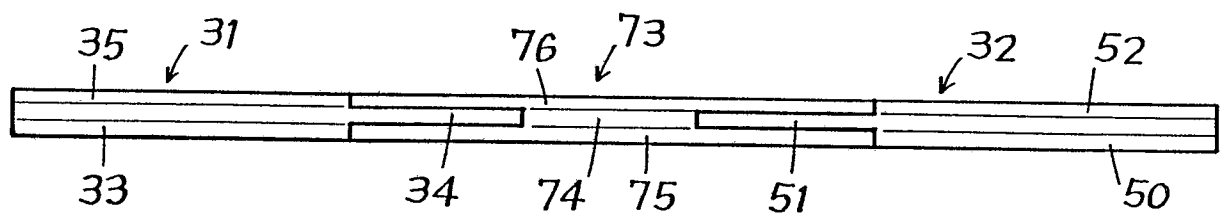
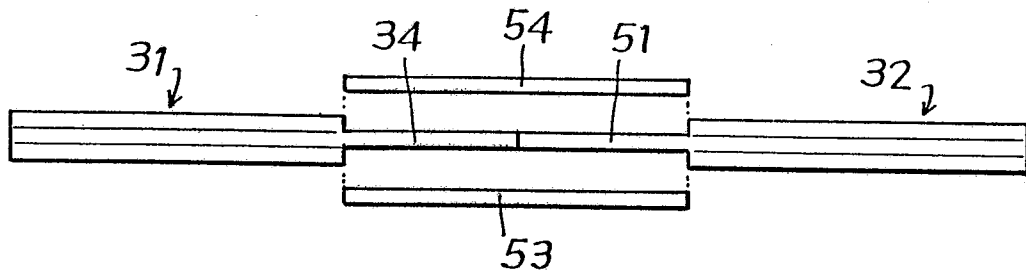


Fig. 18

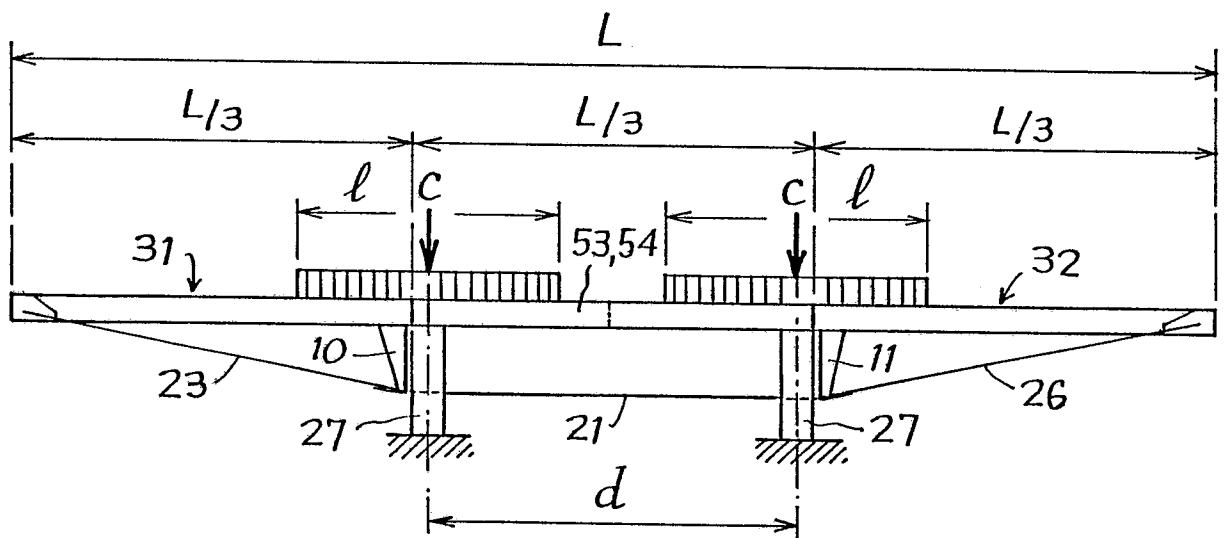


Fig. 17

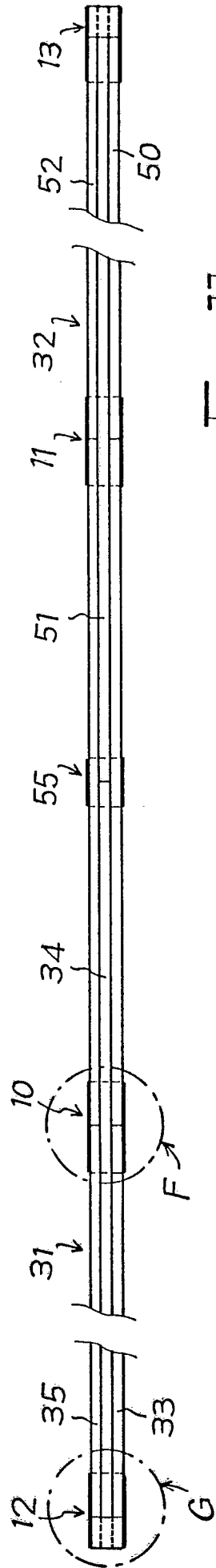


Fig. 11

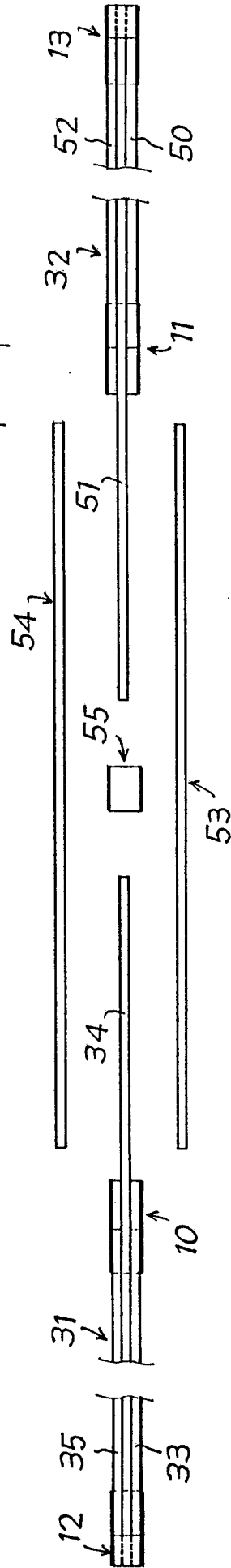


Fig. 9

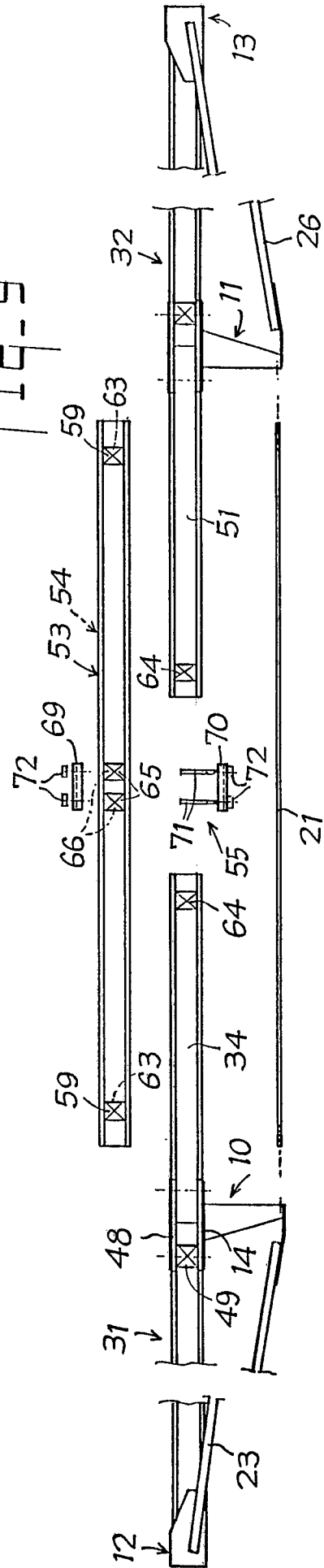


Fig. 10

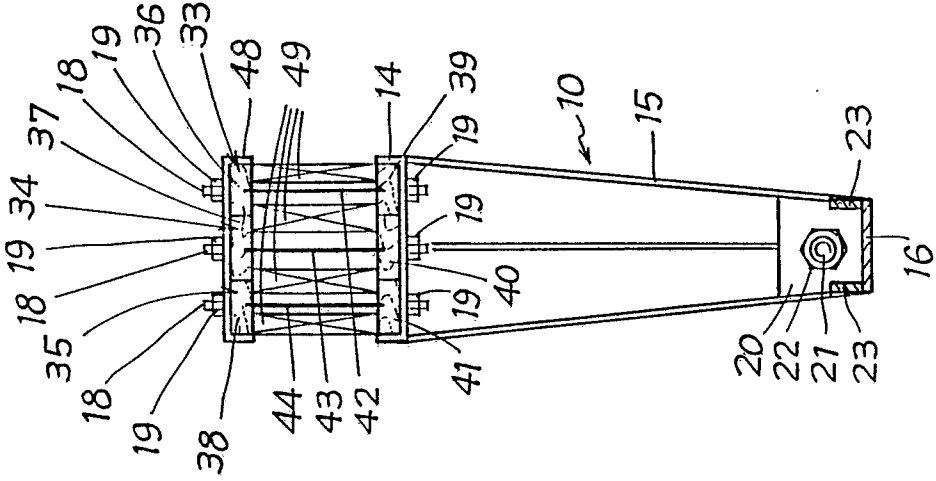


Fig. 13

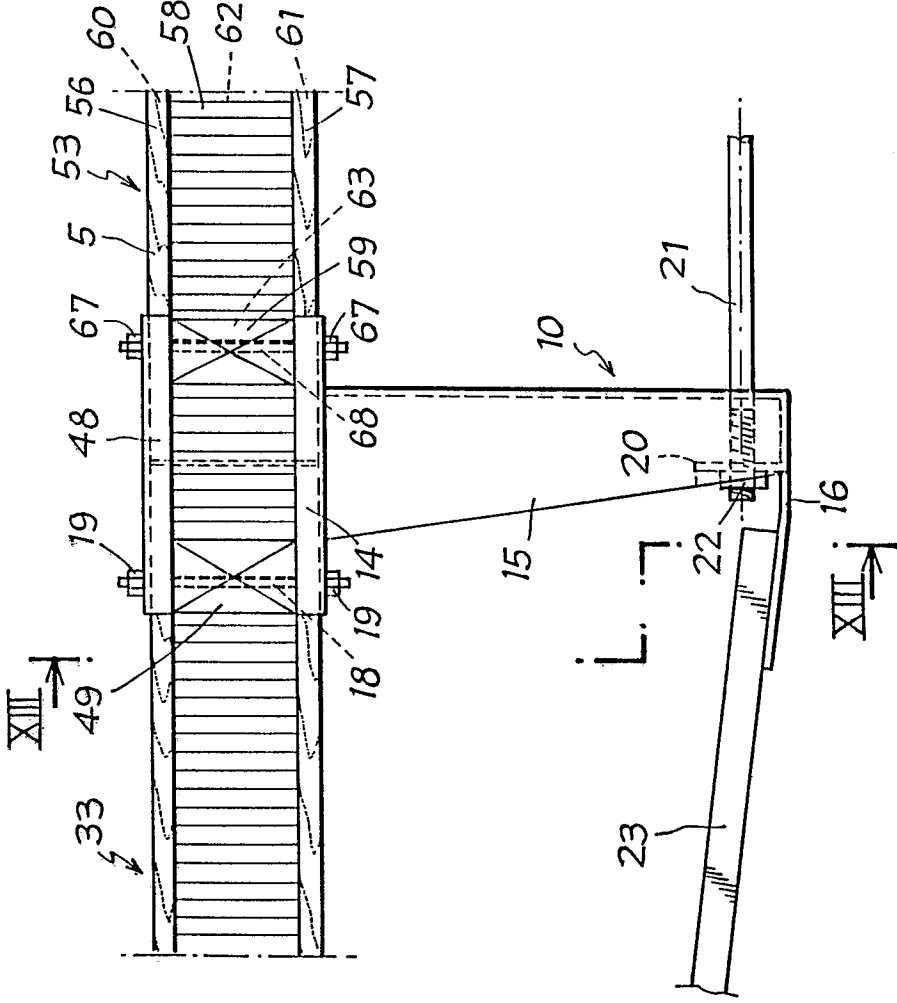


Fig. 12

