(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 108 697**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **13.01.88**

(51) Int. Cl.⁴: **E 04 G 11/28**

(21) Numéro de dépôt: **83402176.8**

(22) Date de dépôt: **09.11.83**

(54) **Installation de coffrage auto-élévateur à géométrie variable pour l'exécution de voiles en béton, en particulier de voiles de grande hauteur.**

(30) Priorité: **09.11.82 FR 8218785**

(43) Date de publication de la demande:
16.05.84 Bulletin 84/20

(45) Mention de la délivrance du brevet:
13.01.88 Bulletin 88/2

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

(56) Documents cité:
DE-A-2 452 182
FR-A-1 164 919
FR-A-1 325 094
FR-A-1 411 731
FR-A-2 393 127
US-A-2 649 643

(73) Titulaire: **ENTREPRISE GENERALE INDUSTRIELLE, Bat. 410 - "Le Central" La Courtine Mont d'Est, F-93160 Noisy le Grand (FR)**

(72) Inventeur: **Tzincoca, Alexandre, 88, rue de la Fédération, F-75015 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Picard, Jean- Claude Georges, Cabinet Plasseraud 84, rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)**

EP 0 108 697 B1

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

Description

La présente inventioon concerne une installation de coffrage auto-élévateur à géométrie variable pour l'exécution de voiles en béton, en particulier de voiles de grande hauteur, ces voiles étant élaborés par levées successives de hauteur constante, exécutées pratiquement de façon simultinée, successivement ou par tranches sur toute la longueur de l'ouvrage jusqu'à l'obtention de la hauteur voulue, cette installation, cette installation comportant essentiellement des moyens de fication momentanée de passerelles de travail sur une partie sous-jacente déjà coulée et durcie du voile, des moyens de coffrage de la levée suivante sur ladite partie sous-jacente, et des moyens élévateurs propres à produire une auto-élévation de l'ensamble des passerelles.

Dans une installation connue de ce type, telle que décrite dans le FR-A-1 411 731, lesdits moyens de fixation comprennent des séries de montants s'étendant substantiellement dans des plans verticaux, ces séries étant régulièrement espacées selon la longueur du voile, lesdits montants étant constitués d'une part sous la forme d'éléments de maintien des banches de coffrage, et d'autre part sous la forme de moyens d'accrochage de consoles mobiles, supportant lesdites passerelles.

Selon ce document, tous les montants (poteaux 1) situé de part et d'autre du voile se font face deux à deux et servent aussi bien à l'accorochage des consoles mobiles qu'au maintien des banches de coffrage, ce qui ne rentabilise pas au mieux la dépense de matériel et entraîne un certain manque de souplesse d'utilisation. Il faut noter en outre que l'installation décrite dans ce document est d'une conception assez primaire, qui en particulier la rend totalement inapte à l'élaboration de voiles à pente négative, les consoles suspendues étant rigides, avec une extrémité inférieure en simple appui sur le voile. De plus, il n'y a pas auto-élévation des consoles, les palans (26) auxquels elles sont suspendues étant manoeuvrés à la main. Enfin, l'observation des figures 7 et 9 de ce document montre une grave lacune quant aux moyens d'assurer la sécurité du personnel sur les consoles lors du passage d'une levée à la levée suivante.

Selon un autre document, FR-A-2 393 127, des montants secondaires (poutrelles 22) sont prévus entre des glissières (16) permettant le guidage du chariot d'échafaudage, mais elles ne servent qu'au coffrage. Par contre, les glissières (16) ne servent qu'à l'accrochage des chariots de levage. Là encore, par conséquent, le matériel n'est pas utilisé de la façon optimale.

Le document DE-A-2 452 182 décrit une technique ensemble.

L'état antérieur de la technique est encore représenté par le document FR-A-1 164 919 qui décrit des moyens de coffrage à inclinasion réglable, mais sans description de moyens de grimpage. En outre, les consoles sont rigides et s'inclinent en même temps que les panneaux de coffrage, ce qui est un grave inconvénient.

Le but de la présente invention est de réaliser une installation du type générale défini plus haut et qui permette mieux et plus rapidement que les installation connues jusqu'a présent d'ériger des voiles minces en béton armé auto-stable, et en particulier des voiles de grande hauteur à section transversale généralement circulaire et à géométrie évolutive, comme c'est le cas en particulier des grandes tours de réfrigération en forme d'hyperboloïdes de révolution.

Une telle installation devra donc permettre la réalisation du coffrage formant le moule apte à donner au voile la forme voulue, et elle devra par ailleurs permettre l'obtention des moyens de support et d'auto-élévation des différants échafaudages permettant l'accès à toutes les parties de l'ouvrage en cours d'élaboration, ainsi que l'exécution de toutes les opérations nécessaires, à savoir le ferraillage, le coffrage, le bétonnage, ainsi que la commande de toute la mécanique de mouvement.

En particulier, une installation conforme à l'invention aura également pour but de permettre le réglage extrêmement précis des différentes pentes du voile à élaborer, ceci par l'actionnement de moyens de réglage des inclinaisons successives et relatives des différents eléments du coffrage.

Les ensembles des passerelles devront, quant eux, s'adapter également et très simplement aux variations du rayon de courbure de l'ouvrage en cours d élaboration, ce rayon de courbure subissant de la base au sommet de la tour en construction des variations extrêmement importantes.

Tous ces buts, ainsi que d'autres qui apparaîtront à la lecture de la description suivante, sont atteints grâce à une installation du type général défini au début, et qui, conformément à la présente invention, sera essentiellement caractérisée en ce que chaque montant secondaire est intercalé à mi-chemin entre deux séries de montants principaux voisines et en ce que lesdites séries de montants principaux d'une face du voile sont décalées, par rapport aux séries de montants principaux de l'autre face, de la moitié de la distance qui, sur une même face, sépare deux séries voisines, de telle sorte que chaque montant secondaire d'un côté du voile se situe vis-à-vis du montant supérieur de la série de montants principaux correspondante située de l'autre côté du voile.

Là encore, la lecture de la description qui suivra permettra de mieux se rendre compte de la façon dont les moyens ci-dessus définis dans leurs grandes lignes permettront d'atteindre les buts visés.

Les montants secondaires pourront coopérer efficacement à la fixation des éléments de coffrage, ceci concurremment avec les montants principaux supérieurs de chaque série, outre qu'ils permettront, comme ces derniers,

d'effectuer des compensations du rétrécissement tangentiel des panneaux de coffrage.

En outre, il apparaît bien que l'utilisation de tels montants secondaires intercalés à mi-chemin entre les séries de montants principaux permettra de diviser par deux la portée entre deux séries voisines des montants principaux, et ceci bien entendu sans pour autant devoir doubler le nombre de ces séries.

Quant à la disposition selon laquelle chaque montant secondaire d'un côté du voile se situe vis-à-vis du montant supérieur principal situé de l'autre côté du voile, elle permettra de diminuer l'écart entre deux appuis consécutifs des banches de coffrage, sans pour autant multiplier le nombre des séries de montants principaux. En outre et quoique avec un nombre de séries de montants principaux relativement limité, on pourra de la sorte multiplier par deux le nombre des côtés des polygones superposés qui constitueront le voile et donc se rapprocher considérablement d'une section circulaire, ceci à moindres frais.

Le caractère évolutif des montants, à savoir leur faculté de s'orienter de façon appropriée en direction radiale se traduira par la disposition complémentaire selon laquelle chaque série de montants principaux comporte un certain nombre de montants situés dans le même plan vertical, directement superposés, articulés l'un à l'autre, et dont chacun est incliné selon un angle déterminé par rapport au montant voisin.

Les montants principaux permettront ainsi, outre la fixation du coffrage, la réalisation d'un réglage radial précis de celui-ci.

Comme on le verra par la suite également, la structure de ces montants principaux pourra de plus être telle qu'ils puissent compenser très facilement le retrécissement tangentiel des panneaux de coffrage, outre qu'ils serviront de rails de guidage et d accrochage des consoles mobiles.

En tout état de cause, il s'agit là d'éléments de raidissement essentiels aptes à reprendre les efforts radiaux et tangentiels du béton et transmettant à la levée précédente tous les efforts qu'ils reçoivent.

Une installation conforme à la présente invention pourra encore se caractériser en ce qu'elle comporte en outre des moyens de transfert aptes à être comandés après l'exécution d une coulée, et à transfére le montant principal inférieur de chacune desdites séries de montants en une position située au-dessus et dans l'alignement du montant principal supérieur de la serie considérée, position dans laquelle ledit montant transféré peut alors être fixé, selon l'inclinaison voulue par rapport au montant principal immédiatement sousjacent, grâce à des moyens de réglage appropriés.

Chaque montant principal, et ceci dans chacune des séries de montants principaux, pourra ainsi être utilisé un grand nombre de fois en passant d une position inférieure dans la série à une position supérieure dans la même série lorsqu'il ne sera plus utile en bas de la série.

Là encore, ce transfert séquentiel des montants inférieurs vers la partie supérieure des séries de montants sera mieux vu par la suite.

Quant aux moyens de réglage de l'inclinaison d'un montant principal par rapport au montant principal adjacent, ils pourront être réalisés de différentes manières, mais, selon un mode de mise en oeuvre particulièrement sûr et permettant un réglage aisé, ces moyens de réglage pourrant comprendre d'une part, aux deux extrémité desdits montants principaux, un premier dispositif de réglage d'écartement à vis ou analogue opposé à un moyen d'articulation transversale, et d'autre part un système de clavetage ou analogue, propre à bloquer en inclinaison relative deux montants principaux adjacents, une fois qu'ils ont été réglés.

De plus, il sera avantageux et commode de prévoir que chaque montant secondaire est fixé au montant principal supérieur qui lui fait face par un ensemble de tiges de fixation traversant l'espace prévu pour la prochaine coulée.

En outre, lesdits montants secondaires étant récupérables à chaque levée, il sera avantageux de prévoir que chacun d'eux est prolongé à son extrémité inférieure par une rallonge articulée, dont l'inclinaison par rapport au montant secondaire proprement dit est réglable.

Une telle rallonge permettra la fixation du montant secondaire sur la levée inférieure après la prise de béton; elle permettra en outre de régler l'inclinasion du montant secondaire intéressé par rapport à cette levée précédente; et elle permettra enfin, le cas échéant, notamment vers l'extérieur du voile (côté convexe) d'effectuer une compensation tangentielle, de sorte que le coffrage sera toujours complété verticalement.

Pour ce qui est maintenant des consoles mobiles auto-élévatrices qui, comme indiqué plus haut, sont destinées à supporter les passerelles et qui peuvent être guidées et accorchées sur lesdits montants principaux, elles seront, conformément à une autre disposition annexe de la présente invention, avantageusement élaborées sous la forme de structures à parallélogrammes articulés, ces structures étant associées à des moyens de réglage de leur déformation, actionnables en fonction de la pente de la partie de voile à coffrer, ces moyens étant adaptés à maintenir lesdites passerelles constamment horizontales.

En principe, chaque console pourra comporter des longerons principaux antérieurs reliés de façon articulée, par des traverses d'appui, à des longerons secondaires postérieurs, lesdits moyens de réglage de déformation étant constitués par des étais de réglage, à vis ou analogues, s'étendant en diagonale entre longerons principaux et secondaires.

Lesdites traverses d'appui pourront comprendre d'une part des premières traverses, au niveau de paliers en principe indéformables, ces paliers permettant le passage d'une

passerelle à la passerelle voisine de même niveau, et des secondes traverses supportant les passerelles respectivement aux mêmes niveaux que lesdits paliers, mais disposées au-dessous des précédentes.

Compte tenu des explication que précèdent et du nombre des montants principaux dans chaque série, om pourra prévoir que chaque console comporte trois paliers, deux consoles voisines supportant par suite trois niveaux de passerelles.

Il sera en outre avantageux de prévoir que dans chacun desdits paliers est prévue une trappe de communication, permettant le passage d'un niveau au niveau voisin, notamment pour le passage d'un niveau à un autre des montants principaux et autres matériels.

Les consoles d'une installation conforme à l'invention pourront encore se caractérisér par le fait qu'elles comportent chacune d'une part une potence fixe, disposée entre les longerons principaux et apte à prendre appui sur le montant principal correspondant, et d'autre part une potence mobile motorisée, apte à être guidée d'une part entre les longerons principaux de la console, et d'autre part sur ledit montant principal correspondant et également à prendre appui, en un emplacement déterminé, sur ledit montant principal.

Comme cela apparaîtra à la lecture de ce qui suit, les potences fixe et mobile de chaque console coopéreront pour soumettre celle-ci à une auto-élévation, lorsqu'il s'agira de passer d'une levée à la levée suivante.

Il pourra être avantageux en outre de prévoir que chaque console comporte un dispositif d'appui supplémentaire - à galet ou analogue -, lequel est disposé à sa partie inférieure, de sorte à pouvoir prendre appui directement sur le voile.

En tout état de cause, les consoles constituent, elles également, des éléments essentiels d'une installation conforme à l'invention, en permettant de supporter les différentes passerelles de circulation et de travail en les maintenant constamment horizontales, nonobstant les différentes inclinaisons du voile en cours d'élaboration, outre que, tout en servant de cages de travail, notamment pour la récupération du montant principal inférieur et sa remise en place trois levées plus haut, elles permettront de constituer un système de grimpage automatique à chaque nouvelle levée.

Ces consoles supporteront en principe trois plans de travail, à savoir, du haut vers le bas, un plan de ferraillage et de bétonnage, un plan de coffrage et de décoffrage, et enfin un plan de grimpage.

Enfin, les ensembles de passerelles devront, quant à eux, pour l'essentiel remplir leur rôle de plancher de travail et de circulation, tout en s'adaptant exactement et automatiquement, quant à leur longueur, aux écartements essentiellement variables qui se présenteront entre deux consoles voisines, ceci du fait du rayon de courbure variable du voile de béton, lorsqu'il s'agira d'une tour de refroidissement en forme d'hyperboloïde.

A cet effet, il sera avantageux de prévoir, conformément à encore une autre disposition de l'invention, que chaque passerelle comporte un châssis inférieur de passerelle et un châssis supérieur de passerelle, s'étendant et en appui entre deux consoles voisines, ces deux châssis étant libres de coulisser l'un par rapport à l'autre.

Pour réaliser cette disposition, on pourra prévoir de plus que ledit châssis inférieur de passerelle est constitué d'un cadre en appui sur une console et d'un timon en appui sur la console voisine, ledit timon étant relié à coulissement audit cadre, et en ce que ledit châssis supérieur de passerelle est monté en appui d une part sur la même console que ledit timon, et d'autre part de façon également coulissante sur la passerelle inférieure.

Un mode d'exécution de l'invention va maintenant être décrit, à titre d'exemple nullement limitatif, avec référence aux figures du dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue en plan d'un voile en béton en cours d'élaboration, avec de chaque côté de ce voile un ensemble de deux consoles et de leurs passerelles, lesquelles sont dans leur position d'extension maximale;
- la figure 2 est une vue semblable à celle de la figure 1, mais dans laquelle lesdites passerelles sont dans leur position d'extension minimale;
- la figure 3 est une vue en perspective simplifiée d'une partie du voile de béton en cours d'élaboration, montrant l'implantation des séries de montants principaux d'une part, des montants secondaires d'autre part, ainsi que celle du coffrage;
- la figure 4 est une vue de profil du voile de la figure 3, équipé de ses montants et de son coffrage,
- la figure 5 est une vue en élévation de face d'un montant principal;
- la figure 6 est une vue de profil du montant principal de la figure 5,
- la figure 7 est une vue partielle de détail, en coupe perpendiculaire à l'axe d'articulation, des moyens de réglage de l'inclinaison relative de deux montants principaux adjacents,
- la figure 8 est une vue partielle en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 7;
- la figure 9 est une vue en plan de la clavette;
- la figure 10 est une vue schématique en élévation, avec, dans un but de clarté, une exagération des inclinaisons des montants principaux et de leur largeur, montrant la participation desdits montants au coffrage du voile;
- les figures 11a à 11c sont, de même avec une exagération volontaire des inclinaisons, des vues de profil partielles et schématiques montrant différentes inclinaisons relatives possibles entre deux montants principaux adjacents d'une même serie, selon la geometrie de la partie du voile à élaborer (partie à pente positive; partie verticale; partie à pente négative);
- les figures 12a à 12c sont, encore avec une

exagération volontaire des inclinasions, des vues de profil schématiques montrant la forme prise par les consoles mobiles, en fonction de la pente de la partie considérée du voile (pente positive; partie verticale; pente négative);

- la figure 13 est une vue en élévation, de face, d'un montant secondaire;
- la figure 14 est une vue de profil du montant secondaire de la figure 13;
- la figure 15 est une vue de détail partielle en coupe, montrant l'articulaton de la rallonge d'un montant secondaire, et le moyen de réglage de l'inclinaison de celle-ci par rapport au montant proprement dit;
- la figure 16 est une vue en élévation de face du montant secondaire de la figure 15;
- la figure 17 est une vue simplifiée en coupe axaile d'une console mobile auto-élévatrice, en position verticale;
- la figure 18 est une vue en coupe selon la ligne XVIII-XVIII de la figure 2, mais montrant deux consoles déformées, situées de part et d'autre d'une partie inclinée du voile de béton, ces consoles s'étendant globalement selon deux plans verticaux, mais qui sont décalés latéralement l'un par rapport à l'autre;
- la figure 19 est une vue en plan d'un châssis de passerelle inférieure;
- la figure 20 est une vue en coupe selon la ligne XX-XX de la figure 19;
- la figure 21 est une vue en coupe de détail selon la ligne XXI-XXI de la figure 20;
- la figure 22 est une vue en plan d'un châssis de passarelle supérieure;
- la figure 23 est une vue de profile du châssis de la figure 22;
- la figure 24 est une vue de détail en coupe selon la ligne XXIV-XXIV de la figure 22; et
- les figures 25a à 25e sont des vues schématiques de profile d'une console (supposée sur un partie verticale du voile), montrant les différentes étapes du passage d'une levée à la levée suivante.

On supposera dans tout ce qui suit que l'installation, conforme à l'invention, qui va être décrit, est utilisée pour ériger une tour de réfrigération ou aéroréfrigérant, du type de celles qui sont couramment utilisées pour refroidir de l'eau dans les centrales thermiques ou nucléaires. Il s'agit de tours de béton de très grande hauteur (jusqu'à plus de 100 m pour certaines), constituées d'un voile auto-porteur extrêmement mince, en forme générale d'hyperboloïde de révolution, et donc à géométrie évolutive, tant en ce qui concerne les pentes, qui peuvent être positives ou négatives, qu'en ce qui concerne les rayons de courbure de l'ouvrage, qui sont essentiellement variables de la base au sommet.

Une installation conforme à la présente invention sera particulièrement bien adaptée à l'érection de telles tours et ceci soit par levées simultanées ou immédiatement successives sur toute la périphérie de l'ouvrage, soit par levées effectuées par tranches.

Dans les différentes figures, le voile en béton en cours d'érection est désigné par la référence 1.

On a référencé globalement en 2 (figures 1 et 2) les séries de montants principaux, ceux-ci étant désignés respectivement, dans chaque série, et du haut vers le bas, 2_1, 2_2, 2_3 et 2_4, compte tenu de ce que, dans l'exemple présentement décrit, le nombre de montants principaux dans chaque série 2 est de quatre (voir notamment figures 3, 4 et 25). Les séries 2 s'étendent dans des plans verticaux et sont régulièrement espacées, en principe selon toute la périphérie du voile 1, et de chaque côté de celui-ci, leur écartement, constant à un niveau donné, mais essentiellement variable en fonction de la hauteur du niveau considéré, étant de l'ordre de plusieurs mètres.

Comme ceci est bien visible sur les figures 3 et 4, seuls les trois montants inférieurs 2_2, 2_3 et 2_4 de chaque série 2 sont ancrés dans le béton sous-jacent durci du voile 1, et ceci par des tiges de fixation et d'ancrage traversantes référencées en 3, à savoir deux tiges 3 par montant principal. Les trous de passage de ces tiges de fixation et d'ancrage ont été référencés en 4 sur la figure 5; ils sont réalisés au niveau de cornières de renforcement 5 en U.

Dans chaque série 2, le montant principal supérieur 2_1, devant servir au coffrage de la prochaine levée, est quant à lui relié et assujetti au montant principal immédiatement sous-jacent 2_2, ainsi, par l'intermédiaire de deux tiges de fixation 7, qu'à un montant secondaire 6 qui lui fait vis-à-vis, de l'autre côté du voile 1. Chaque montant secondaire 6 est prolongé vers le bas par une rallonge articulée de même largeur 6', grâce à laquelle il peut être fixé sur la partie sous-jacente de béton durci 1, par une autre tige de fixation et d'ancrage 3, laqulle sert en même temps à la fixation supérieure du montant principal 2_2 correspondant (figure 4).

Les tiges de fixation 7 et 3', qui peuvent être des barres filetées, ont également été représentées sur la figure 14, et leurs trous (allongés) de passage respectifs dans le montant secondaire 6 et sa rallonge 6' ont été référencés 8 et 8' dans la figure 13 (cf. également figure 15).

Comme on le voit bien sur les figures 1 à 4 et conformément à la disposition principale de la présente invention, sur une face donnée du voile chaque montant secondaire 6 est intercalé à mi-chemin entre deux séries de montants principaux 2 voisines. En d'autres termes, et compte tenu de ce qui précède, cette disposition se caractérise encore par le fait que lesdites séries montants principaux d'une face du voile 1 sont décalées par rapport aux séries 2 de montants principaux de l'autre face, de la moitié de la distance qui, sur une même face, sépare deux séries voisines, de telle sorte que chaque montant secondaire 6 d'un côté du voile se situe vis-à-vis du montant supérieur 2_1 de la série 2 de montants principaux correspondante située de l'autre côté du voile 1.

Les banches de coffrage sont bien visibles sur les figures 3 et 4, et ont été référencées en 9 (voir

aussi figure 25). Chaque banche est montée et fixée entre un montant principal supérieur 2_1 et un montant secondaire 6.

Au niveau des montants superieurs 2_1, les banches 9 sont fixées par des cales coincées entre des verrous à barre schématisés en 10 et des traverses 11 des banches. Ces verrous à barre 10 passent dans des tubes carrés 12 soudés extérieurement sur les montants principaux 2 et visibles sur les figures 5 et 6.

Au niveau des montants secondaires 6, les banches 9 sont fixées par des verrous à vis schématisés en 13 et assurant de même la fixation voulue entre les traverses 11 des banches 9 et les montants secondaires 6. Les écrous de fixation de ces verrous à vis sont schématisés sur les figures 13 et 14, respectivement en 14 pour le montant secondaire 6 et en 14' pour sa rallonge 6'.

Comme le montrent par ailleurs les figures 5 et 6, chaque montant principal 2_1... 2_4 quant à sa structure, comporte deux ailes 15 de guidage en tôle pliée en forme de "L", reliées transversalement par une tôle large 16, développée sur toute la hauteur et formant en même temps surface de compensation pour le coffrage et caisson de résistance. En haut et en bas, l'ensemble est fermé par deux tôles retournées 17 dans le plan des rails de guidage 15 (voir aussi figures 7 et 8).

Chaque montant principal est par ailleurs équipé, à son extrémité supérieure et à son extrémité inférieure, de moyens d'accouplement permettant sa liaison à un montant principal voisin, comme déjà indiqué plus haut, de même que de moyens de réglage appropriés, permettant le réglage précis de l'inclinaison du montant principal supérieur par rapport à celle du montant principal immédiatement sous-jacent. On comprendra que les moyens d'accouplement prévus aux deux extrémités d'un montant principal sont complémentaires; ils apparaissent donc dans leur totalite sur un seul montant, notamment sur les figures 5 à 8.

Ces moyens comprennent, à la partie inférieure de chaque montant, une quille 18 propre à s'engager dans une ouverture supérieure 19 du montant principal coopérant et à y être bloquée, grâce à une clavette 20, dont la forme en section est visible sur la figure 9. Cette clavette peut se bloquer entre le fond de 1 oeilleton de la quille 18 et la tôle retournée 17 supérieure, lorsque le réglage d'écartement relatif entre les deux montants à été réalisé. Ces montants peuvent en effet pivoter l'un par rapport à l'autre autour d'une barre ronde 21 à office d'axe d'articulation tranversal, ce qui permet d'effectuer le réglage de l'inclinaison radiale du montant principal supérieur, et ceci bien entendu au moment voulu, dans chacune des séries 2 de montants.

Le premier dispositif de réglage d'écartement comporte à cet effet, à un extrémité du montant, deux paires de goussets 22, chaque paire recevant les deux extrémités d'une vis 23 à écrou de réglage d'écartement 24. Les deux goussets 22 associés à un montant lui sont reliés de façon articulée par des axes amovibles 25, chacun monté sur une chape fixe 26.

Ce dispositif permet d'une part une désolidarisation et une resolidarisation rapides des extrémités de deux montants principaux, lorsqu il s'agit de faire passer un montant principal inférieur au-dessus des trois autres, de même qu'il permet en outre, commodément et rapidement, de régler radialement le montant principal supérieur qui vient d'être mis en place.

Enfin, on a encore représenté en 27, sur les figures 5 à 7, des trous (trois par montant principal) de passaga de broches de support des consoles, et en 28 des plats de renforcement de la structure en caissons des montants.

Quant aux montants secondaires 6, récupérables à chaque levée, qui ont essentiellement pour rôle de contribuer au coffrage, sans fonction de résistance essentielle, et qui sont réglables seulement dans le plan radial, ils sont constitués d'un profilé en U référencé en 29, soudé à plat sur une tôle de fond large 30, laquelle permet d'obtenir une certaine compensation tangentielle des panneaux de coffrage, lesquels ont une hauteur qui, pour fixer les idées, peut être de l'ordre de 1,50 m.

Cette contribution de la tôle 30 de ces montants secondaires 6 au coffrage, concurremment avec les banches 9, permet, comme celle des tôles de fond 16 des montants principaux, d'avoir un coffrage toujours suffisant, même lors de fortes variations de la géométrie du voile, et ceci sans avoir besoin d'ajuster constamment les dimensions des banches, ce qui évite des pertes de matériaux et les opérations de sciage qui autrement, comme c'est le cas dans les techniques connues, seraient indispensables.

Comme cela a déjà été indiqué plus haut, chaque montant secondaire 6 est pourvu à son extrémité inférieure d'une rallonge 6' lui permettant d'être assujetti au béton solide de la coulée sous-jacente, de compenser éventuellement le coffrage, et enfin de permettre de régler facilement l'inclinaison du montant 6 concerné par rapport à ladite coulée.

Cette rallonge 6' a une forme semblable à celle du montant 6 et lui est reliée de façon pivotante par une simple tôle mince 31 soudée à l'intérieur de la tôle de fond 30. A sa partie supérieure, chaque montant secondaire 6 est pourvu d'un anneau de levage 32, et, à sa partie inférieure, d'un second dispositif de réglage d'écartement, comportant une vis 33. Cette vis est maintenue par un anneau de tête 34 et un axe traversant 35 dans une chape 36 du montant secondaire 6, et s'engage dans un trou d'une tôle transversale 37 de la rallonge 6'. Deux écrous 38 engagés sur la vis 33 enserrent la tôle 37, et permettent ainsi très facilement de régler l'écartement relatif entre le montant 6 et sa rallonge 6'.

A titre indicatif, on peut noter que, pour une hauteur de montant secondaire 6 de 1,50 m, la rallonge 6' pourra avoir une hauteur de l'ordre de

0,45 m.

Sur les figures 1 et 2, les consoles ont été référencées globalement en 39; elles sont également décrites en détail sur les figures 17 et 18. Elles sont chacune élaborées sous la forme de structures à parallélogrammes articulés, lesquelles sont constituées de deux longerons principaux antérieurs 40, reliés de façon articulée, par des traverses d'appui, à des longerons secondaires postérieurs 41. Les longerons principaux 40 sont reliés par des traverses rigides 40' et les longerons secondaires 41 par des contreventements 41', de sorte à constituer une cage de travail rigide ne pouvant se déformer que dans le plan radial, ceci en fonction de l'inclinaison du voile 1, et de façon réglable.

Quant aux traverses d'appui précitées, elles comprennent trois paires de premières traverses 42_1, 42_2 et 42_3 situées sur les deux côtés opposés de chaque console 39 et respectivement au niveau de trois paliers indéformables 43 en tôle soudée sur chevêtres, équipés de garde-corps 44, ces paliers permettant de traverser chaque console 39 à trois niveaux différents, pour passer d'une passerelle à la suivante (voir également figures 1 et 2). Ces paliers 43 sont par ailleurs équipés chacun d'une trappe de passage 45, permettant le passage de matériel, et notamment des montants principaux 2_1... 2_4 du niveau inférieur (niveau 3) au niveau supérieur (niveau 1)

Lesdites traverses d'appui comprennent en outre trois secondes traverses 46_1, 46_2 et 46_3, disposées sur un côté de chaque console, également articulées aux longerons 40 et 41 et situées à un niveau inférieur à celui des précédentes. Ces traverses servent d'appuis aux timons de passerelles qui seront décrits ci-dessous, les passerelles étant d'un côté en appui sur ces secondes traverses et sur trois des premières traverses, et de l'autre côté en appui sur les trois autres premières traverses.

Entre chaque longeron principal 40 et le longeron secondaire 41 qui lui fait face, dans chaque console 39, s'étend en outre un étai de réglage ou jambe de force à vis 47 permettant, comme cela est bien visible en comparant les figures 17 et 18, de déformer de façon appropriée les parallélogrammes articulés constituant la structure des consoles, pour qu'elles soient toujours parallèles au voile de béton 1 tout en conservant l'horizontalité des passerelles à chacun de leurs trois niveaux. Ces étais à vis 47 sont articulés dans des goussets 47' des longerons principaux et secondaires.

En 48, on a désigné en outre un dispositif d'appui supplémentaire à galet ou analogue 48, lequel est disposé à l'extrémité inférieure de chaque console 39 et prend appui sur le voile 1, en lui transmettant directement les efforts normaux de compression.

Chaque console 39 comporte enfin deux organes essentiels à son fonctionnement, et notamment à sa fonction auto-élévatrice, à savoir une potence fixe 49 montée entre les longerons principaux 40, et une potence mobile 50, également visible sur les figures 1 et 2 et susceptible de se déplacer le long de ces longerons, au-dessus de la potence fixe 49. C'est par l'intermédiaire de cette potence mobile 50 que chaque console 39 est guidée le long de la série 2 de montants principaux correspondante, la potence mobile étant à cet effet pourvue de deux galets 51 prenant appui derrière les ailes des montants principaux, lesquelles ailes reçoivent par conséquent les efforts normaux de la potence mobile, d'autres galets assurant son guidage entre les longerons principaux 40 de la console.

La potence mobile 50 est mue par un moteur 52 boulonné sur un traverse 40' reliant les deux longerons principaux 40 et entraînant en rotation une vis 53 calée axialement sur la potence mobile. Le moteur 52 peut tourner dans les deux sens, de sorte que le déplacement relatif entre la potence mobile 50 et la console 39 puisse s'effectuer dans un sens ou dans l'autre, ceci dans un but qui sera vu par la suite.

Il est à noter que, dans le même but, la potence fixe 49 peut prendre appui sur un montant principal par l'intermédiaire d'une broche 54 (voir encore figures 17 et 18), engagée dans deux trous de passage 27 du montant considéré, une broche supplémentaire 54' engagée dans les deux trous de passage immédiatement inférieurs assurant la sécurité. Ladite broche 54 reçoit de la potence fixe 49 les efforts tangentiels.

De même, la potence mobile 50 peut prendre appui sur un montant principal par l'intermédiaire d'une broche 55 engagée dans deux autres trous de passage 27 (au-dessus des précédents) du montant considéré.

La structure des passerelles est, quant à elle, illustrée sur les figures 19 à 24, mais est également visible sur les figures 1 et 2. Chaque passerelle comporte un châssis inférieur de passerelle 56 (figures 19 à 21) et un châssis supérieur de passerelle 57 (figures 22 à 24).

Le châssis inférieur 56 est constitué d'un cadre 58 en appui sur une traverse 42_1 (ou 42_2 ou 42_3) de console, et d'un timon 59 dont une extrémité est appui sur une traverse 46_1 (ou 46_2 ou 46_3) de la console voisine, cette dernière traverse étant à un niveau légèrement inférieur à celui de la première. Ce timon 59 est monté coulissant, par son autre extrémité, dans un berceau 60 fixé sous l'extrémité du cadre 58 qui est opposée à l'extrémité en assui sur la traverse 42_1. Toute variation de l'écartement entre les appuis 42_1 et 46_1 c'est-à-dire toute variation du rayon de courbure du voile 1, se traduira donc par un coulissement du timon 59 par rapport au cadre 58 de la structure de châssis inférieur 56.

Le châssis supérieur de passerelle 57 est constitué d'un cadre en appui d'une part sur une traverse de console 42_1 (celle située au-dessus de la traverse 46_1 précitée), et d'autre part, et de façon également coulissante, sur le châssis inférieur 56.

On obtient ainsi très commodément un ajustement tangentiel automatique de la

longueur des passerelles à l'écartement entre deux consoles 39 voisines, sans aucuna perte de matière et sans mécanisme compliqué, comme le montre facilement une comparaison entre les figures 1 et 2 (écartement maximal à la figure 1, et minimal à la figure 2).

La réalisation des châssis supérieur et inférieur de passerelle peut être la suivante.

Le châssis supérieur 57 est formé de deux limons 61 reliés par des traverses métalliques 62.

La traverse d'appui 42_1 est pourvue d'un gousset à trou de fixation 63 sur l'axe d ancrage sur la console 39, permettant la rotation en plan horizontal. Les abouts des limons 61 prenant appui sur la console 39 sont munis de deux ronds 67 disposés transversalement, permettant la rotation en plan vertical et un léger glissement en plan horizontal.

Le long de ces limons 61 sont fixées des ferrures 64-66 permettant la fixation du platelage 65 et d'un garde-corps amovible (non représenté).

Le cadre 58 du châssis inférieur 56 est conçu d'une manière identique au châssis supérieur.

Le berceau 60 est constitué par deux traverses 68 reliées aux limons 69. Une traverse 70 constitue l'appui en compression (à l'extrémité). L'autre est doublée par un berceau 71 prenant le timon 59 en appui de traction. L'ensemble réalise un encastrement glissant 71-46_1.

Les points de contact "timon 59 - traverse 46_1" sont munis d'appuis glissants en téflon. Le timon 59 est constitué de deux éléments longitudinaux 72, reliés par des raidisseurs transversaux 73.

A l'extrémité des appuis du timon 59 sur la console 39 est prévue une clé d'ancrage fixant le timon sur cette console en rotation verticale libre.

La figure 10 montre schématiquement la possibilité d'une certaine compensation tangentielle du coffrage par les ailes des montants principaux 2, ce qui à déjà été indique plus haut.

Les figures 11a à 11c montrent, également schématiquement, trois positions relatives différentes d'inclinaisons entre deux montants principaux successifs, et les figures 12a à 12c, également de façon schématique, trois positions d'inclinaisons différentes des consoles mobiles 39 lesquelles peuvent ainsi être toujours parallèles au voile 1 avec des passerelles restant horizontales.

Les opérations d'auto-élévation des consoles 39 s'effectuent de la façon suivante, à partir d'une position de départ telle que celle qui est représentée schématiquement à la figure 25a: le moteur 52 est mis en marche, dans un sens tel que, par l'intermédiaire de sa vis 53, il fasse monter la potence mobile 50 jusqu'à la position représentée à la figure 25b. La broche 55 est retirée de sa première position sur le montant 2_4, pour être engagée dans les trous de passage 27 du montant 2_3, sous la console 50; la levée supérieure étant durcie, les banches 9 sont retirées (de chaque côté du voile 1).

Le moteur 52 est alors mis en marche en sens inverse, ce qui provoque l'ascension de la console 39, qui prend appui sur le montant principal 2_3 par l'intermédiaire de la potence mobile 50. On stoppe cette ascension lorsqu elle atteint 0,75 m, la potence fixe 49 se situant alors à un niveau tel que, par l'intermédiaire d'une broche 54, elle peut être maintenue en appui sur les trous de passage 27 inférieurs du montant 2_3 (figure 25c). Le montant principal inférieur 2_4 peut alors être désolidarisé du voile 1 et remonté à l'aide de moyens de transfert (palans ou analogues), par les trappes de passage 45 des paliers 43, jusqu'au niveau supérieur de la console, où il peut alors être mis en place pour l'exécution d'une nouvelle levée.

On remet alors le moteur 52 en marche dans le même sens que précédemment pour provoquer une nouvelle ascension de la console 39 sur 0,75 m et l'amener dans une position (figure 2d) pour laquelle la potence fixe 49 peut être calée sur les trous de passage 27 du montant 2_3, situés immédiatement au-dessous de ceux qui assurent le blocage de la potence mobile 50.

Cette ascension de la console mobile 39 sur 1,50 m, mais en deux étapes, permet d'éviter de trop grandes déclivités des passerelles si les ascensions de deux consoles mobiles voisines ne sont pas simultanées.

La banche 9 peut alors être remise en place et fixée, comme cela a été décrit plus haut, sur les montants supérieurs, ainsi que sur les montants secondaires 6. On arrive alors à la position de la figure 25e identique à celle de la figure 25a, mais 1,50 m plus haut.

Revendications

1. Installation de coffrage auto-élévateur à géométrie variable pour l'exécution de voiles (1) en béton, en particulier de voiles de grande hauteur, ces voiles étant élaborés par levées successives de hauteur constante sur toute la longueur de l'ouvrage jusqu'à l'obtention de la hauteur voulue, cette installation comportant essentiellement des moyens de fixation momentanée de passerelles de travail sur une partie sous-jacente déjà coulée et durcie du voile, des moyens de coffrage de la levée suivante sur ladite partie sous-jacente, et des moyens élévateurs propres à produire une auto-élévation de l'ensemble des passerelles, installation dans laquelle lesdits moyens de fixation comprennent des séries (2) de montants principaux s'étendant substantiellement dans des plans verticaux, ces séries étant régulièrement espacées selon la longueur du voile, lesdits montants principaux (2_1...2_4) étant constitués d'une part sous la forme d'éléments de maintien des banches (9) de coffrage, et d'autre part sous la forme de moyens de guidage et d'accrochage de consoles mobiles (39) auto-élévatrices, supportant lesdites passerelles (56, 57), dans chaque série de montants principaux tous les

montants, à l'exception du montant supérieur (2_1), étant ancrés dans le béton coulé et durci lors de levées précédentes, lesdits moyens de coffrage comprenant, outre les montants supérieurs (2_1) desdites séries de montants principaux, des montants secondaires (6) intercalés, de chaque côté du voile (1), entre deux séries de montants principaux voisines, sur une face donnée du voile, caractérisée en ce que chaque montant secondaire (6) est intercalé à mi-chemin entre deux séries (2) de montants principaux voisines et en ce que lesdites séries de montants principaux (2) d'une face du voile sont décalées, par rapport aux séries de montants principaux (2) de l'autre face, de la moitié de la distance qui, sur une même face, sépare deux séries (2) voisines, de telle sorte que chaque montant secondaire (6) d'un côté du voile (1) se situe vis-à-vis du montant supérieur (2_1) de la série de montants principaux correspondante située de l'autre côté du voile.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque série (2) de montants principaux comporte des montants (2_1...2_4) situés dans le même plan substantiellement vertical, directement superposés, articulés l'un à l'autre autour d'axes horizontaux, et dont chacun est incliné par rapport au montant immédiatement inférieur, dans le plan vertical, selon un angle déterminé par l'inclinaison à conférer au voile à l'emplacement correspondant.

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens de transfert du montant principal inférieur (2_4) de chacune desdites séries de montants en une position située au-dessus du montant principal supérieur (2_1) de la série considérée, position dans laquelle ledit montant transféré (2_4) peut alors être fixé, selon l'inclinaison voulue par rapport au montant principal immédiatement sous-jacent (2_1), grâce à des moyens de réglage appropriés.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdits moyens de réglage appropriés comprennent d'une part, aux deux extrémités desdits montants principaux, un premier dispositif de réglage d'écartement à vis (23) ou analogue, opposé à un moyen d'articulation (21) transversale, et d'autre part un système de clavetage ou analogue (18, 20), propre à bloquer en inclinaison relative deux montants principaux adjacents.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que chaque montant secondaire (6) est fixé au montant principal supérieur (2_1) qui lui fait face par un ensemble de tiges de fixation (7) traversant l'espace prévu pour la prochaine coulée.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que chacun desdits montants secondaires (6) est prolongé à son extrémité inférieure par une rallonge articulée (6'), dont l'inclinaison par rapport au montant secondaire proprement dit est réglable.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'articulation du montant secondaire (6) à sa rallonge (6') est assurée par une simple tôle pliable (31), et en ce que le réglage de leur inclinaison relative peut être effectué au moyen d'un second dispositif de réglage d'écartement à vis (33) ou analogue, opposé à ladite articulation.

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdites consoles mobiles auto-élévatrices (39) supportant lesdites passerelles (56, 57), et qui peuvent être guidées et accrochées sur lesdits montants principaux, sont élaborées sous la forme de structures à parallélogrammes articulés, ces structures étant associées à des moyens de réglage (47) de leur déformation, actionnables en fonction de la pente de la partie de voile (1) à coffrer, ces moyens maintenant lesdites passerelles constamment horizontales.

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que chaque console (39) comporte des longerons principaux antérieurs (40) reliés de façon articulée, par des traverses d'appui (42, 46), à des longerons secondaires postérieurs (41), lesdits moyens de réglage de déformation étant constitués par des étais de réglage (47), à vis ou analogues, s'étendant en diagonale entre longerons principaux (40) et secondaires (41).

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que lesdites traverses d'appui (42, 46) comprennent d'une part des premières traverses (42), au niveau de paliers (43) en principe indéformables, ces paliers permettant le passage d'une passerelle à la passerelle voisine de même niveau, et des secondes traverses (46) supportant les passerelles (56, 57) respectivement aux mêmes niveaux que lesdits paliers, mais ddisposées au-dessous des précédentes.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que chaque console (39) comporte trois paliers (43), deux consoles voisines supportant par suite trois niveaux de passerelles.

12. Installation selon la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce que dans chacun desdits paliers (43) est prévue une trappe de communication (45), permettant le passage d'un niveau au neveau voisin.

13. Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisée en ce que chaque console (39) comporte d'une part une potence fixe (49), disposée entre les longerons principaux (40) et prenant appui sur le montant principal (2) correspondant, et d'autre part une potence mobile motorisée (50), guidée d'une part entre les longerons principaux (40) de la console, et d'autre part sur ledit montant principal (2) correspondant, et prenant également appui, en un emplacement déterminé, sur ledit montant principal.

14. Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisée en ce que chaque console (39) comporte un dispositif d'appui supplémentaire - à galet (48) ou analogue -, lequel est disposé à sa partie inférieure, en prenant appui directement sur le voile (1).

15. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque passerelle (56, 57) comporte un châssis inférieur de passerelle (56) et un châssis supérieur de passerelle (57), s'étendant et en appui entre deux consoles (39) voisines, ces deux châssis étant libres de coulisser l'un par rapport à l'autre horizontalement et longitudinalement.

16. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que ledit châssis inférieur de passerelle est constitué d'un cadre (58) en appui sur une console et d'un timon (59) en appui sur la console voisine, ledit timon étant relié à coulissement audit cadre, et en ce que ledit châssis supérieur (57) de passerelle est monté en appui d'une part sur la même console (39) que ledit timon (59), et d'autre part de façon également à coulissement sur la passerelle inférieure (56), ces coulissements étant obtenus par des systèmes à glissière.

Patentansprüche

1. Selbsthebende Schalung mit veränderlicher Geometrie zum Herstellen von Betonwänden (1), insbesondere von Wänden großer Höhe, wobei diese Wände durch aufeinanderfolgende Hübe konstanter Höhe über die gesamte Länge des Bauwerkes bis zum Erreichen der gewünschten Wandhöhe hergestelt werden, wobei die Schalung im wesentlichen Mittel zum zeitweiligen Fixieren von Arbeitsstegen auf einem darunterliegenden, bereits gegossenen und ausgehärteten Wandabschnitt, Schalungsmittel für die nachfolgende Hubhöhe auf dem darunterliegenden Abschnitt und Hubmittel aufweist, die eine Selbsthebung der Gessmtheit der Stege erzeugen, wobei bei dieser Schalung die Fixiermittel Reihen (2) von Hauptstützen aufweisen, die sich im wesentlichen in Vertikalebenen erstrecken, wobei die Reihen über die Länge der Wand gleichmäßigen Abstand haben, wobei die Hauptstützen (2_1... 2_4) einerseits in Form von Halteelementen für die Schalwand (9) der Schalung und anderseits in Form von Fürhungsmitteln und Verankerungsmittel für bewegliche selbsthebende Konsolen (39) ausgebildet sind, welche die Stege (56, 57) tragen, wobei in jeder Reihe von Hauptstützen alle Stützen mit Ausnahme der oberen Stütze (2_1) in dem während der vorhergehenden Hübe gegossenen und ausgehärteten Beton verankert sind, und wobei die Schalungsmittel außer den oberen Stützen (2_1) der Reihe von Hauptstützen auf jeder Seite der Wand (1) zwischen zwei benachbarte Reihen von Hauptstützen auf einer gegebenen Wandseite zwischengeschaltete Sekundärstützen (6) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sekundärstütze (6) auf dem halben Wege zwischen zwei benachbarten Reihen (2) von Hauptstützen zwischengeschaltet ist und daß die Reihen von Hauptstützen (2) einer Seite der Wand gegenüber den Reihen von Hauptstützen (2) der anderen Seite um den halben Abstand versetzt sind, welcher auf ein und derselben Seite zwei benachbarte Reihen (2) trennt, derart, daß jede Sekundärstütze (6) einer Seite der Wand (1) gegenüber der oberen Stütze (2_1) der entsprechenden Reihe von Hauptstützen liegt, die auf der anderen Wandseite angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Reihe (2) von Hauptstützen Stützen (2_1...2_4) aufweist, die in der gleichen, im wesentlichen vertikalen Ebene direkt übereinander liegen und miteinander durch horizontale Gelenkachsen verbunden sind, und von denen jede gegenüber der unmittelbar darunterliegenden Stütze in der Vertikalebene unter einem Winkel geneigt ist, der durch die der Wand an dieser Stelle zu erteilende Neigung bestimmt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner Mittel zum Überführen der unteren Hauptstütze (2_4) jeder Reihe von Stützen in eine Position oberhalb der oberen Hauptstütze (2_1) der in Betracht gezogenen Reihe aufweist, wobei die übergeführte Stütze (2_4) in dieser Position in einer gewünschten Neigung gegenüber der unmittelbar darunterliegenden Hauptstütze (2_1) mittels entsprechender Einstellmittel fixiert werden kann.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die entsprechenden Einstellmittel einerseits an den beiden Enden der Hauptstützen eine erste Abstands-Einstelleinrichtung (23) mit Einstellschrauben od.dgl., gegenüber einer Querschwenkeinrichtung (21), und anderseits ein Keilsystem (18, 20) od.dgl. aufweisen, mit welchem die beiden benachbarten Hauptstützen in ihrer Relativneigung blockierbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sekundärstütze (6) an der ihr gegenüberliegenden oberen Hauptstütze (2_1) durch eine Anordnung von Befestigungsstangen (7) fixiert ist, welche den für den nächsten Gießvorgang vorgesehenen Raum durchsetzen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Sekundärstützen (6) an ihrem unteren Ende durch ein angelenktes Ansatzstück (6') verlängert ist, dessen Neigung gegenüber der eigentlichen Sekundärstütze einstellbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlenkung der Sekundärstütze (6) an ihrem Ansatzstück (6') durch ein einfaches biegsames Blech (31) erreicht wird, und daß die Einstellung ihrer Relatiwneigung mit Hilfe einer zweiten Abstands-

Einstelleinrichtung (33) mit Einstellschraube od.dgl. gegenüber der Anlenkstelle erzielt wird.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen selbsthebenden Konsolen (39), welche die Stege (56, 57) tragen und die an den Hauptstützen geführt und festgelegt werden können, in Form von Gelenkparallelogrammen ausgebildet sind, welchen Verstellmittel (47) für ihre Verformung zugeordnet sind, die in Abhängigkeit von der Neigung des zu schalenden Teiles der Wand (1) betätigbar sind, wobei diese Mittel die Stege stets horizontal halten.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede Konsole (39) vordere Hauptträger (40) aufweist, die durch Brustriegel (42, 46) mit hinteren Sekundärträgern (41) gelenkig verbunden sind, wobei die Verstellmittel für die Verformung durch Verstellstreben (47) mit Einstellschrauben od.dgl. gebildet sind, die sich diagonal zwischen den Hauptträgern (40) und Sekundärträgern (41) erstrecken.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Brustriegel (42, 46) einerseits erste Verbindungsriegel (42) auf der Höhe von im Prinzip unverformbaren Podesten (43) aufweisen, die den Übergang von einem Steg zum benachbarten Steg gleicher Höhe ermöglichen, und zweite Verindungsriegel (46), welche die Stege (56, 57) auf der gleichen Höhe wie die Podeste abstützen, aber unterhalb derselben angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede Konsole (39) drei Podeste (43) aufweist, wobei zwei benachbarte Konsolen nacheinander drei Stegniveaus abstützen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Podeste (43) mit einer Verbindungsklappe (45) ausgestattet ist, welche den Übergang von einem Niveau zum benachbarten Niveau ermöglicht.

13. Vorrichtung nach einem der Anrprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Konsole (59) einerseits einen feststehenden Ausleger (49), der zwischen den Hauptträgern (40) angeordnet ist und auf der entsprechenden Hauptstütze (2) aufruht, und anderseits einen angetriebenen beweglichen Ausleger (50) aufweist, der einerseits zwischen den Hauptträgern (40) der Konsole und anderseits an der entsprechenden Hauptstütze (2) geführt ist und ebenfalls an einer vorbestimmten Stelle an der Hauptstütze angreift.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Konsole (39) eine zusätzliche Stützvorrichtung - mit Rolle (48) od.dgl. - aufweist, die in ihrem unteren Teil angeordnet ist und mit unmittelbar an der Wand (1) angreift.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Steg (56, 57) einen unteren Stegrahmen (56) und einen oberen Stegrahmen (57) aufweist, die sich in Anlage zwischen zwei benachbarten Konsolen (39) erstrecken und an diesen angreifen, wobei diese beiden Rahmen relativ zueinander horizontal und in der Längsrichtung frei gleiten können.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Stegrahmen durch einen an einer Konsole angreifenden Rahmen (58) und durch Gestänge (59) gebildet ist, das an der benachbarten Konsole angreift, wobei das Gestänge mit dem Rahmen gleitbeweglich verbunden ist, und daß der obere Stegrahmen (57) einerseits an der gleichen Konsole (39) wie das Gestänge (59) angreift und anderseits ebenfalls gleitbeweglich an dem unteren Steg (56) angreift, wobei diese Gleitbewegungen durch Gleitschienensysteme erzielt werden.

Claims

1. Self-elevating shuttering installaton of variable geometry for th production of thin walls (1) in concrete, in particular very high thin walls, these thin walls being produced by successive liftnings of constant height over the entire length of the construction work until the desired height is obtained, this installation comprising essentially some means of temporary fixing of work gangways on an underlying part of the thin wall already poured and hardened, some means of shuttering for the following lifting on the said underlying part, and some means of elevation calculated to produced a self-elevation of the group of gangways, installation in which the said means of fixing comprise some sets (2) of main columns extending substantially in vertical planes, these sets being evenly spaced according to the length of the thin wall, the said main columns (2_1...2_4) being made up on the one hand in the form of retaining components for the shuttering formworks (9), and on the other hand in the form of means of guiding and attachment of self-elevating mobile consoles (39), supporting the said gangways (56, 57), in each set of main columns all the columns, with the exception of the upper column (2_1), being anchored in the poured and hardened concrete during previous liftings, the said means of shuttering comprising, in addition to the upper columns (2_1), of the said sets of main columns, some secondary columns (6) sandwhiched, on each side of the thin wall (1), between two sets of adjoining main columns, on a given face of the thin wall, characterized in that each secondary column (6) is sandwhiched halfway between two sets (2) of adjoining main columns and in that the said sets of main columns (2) of a face of the thin wall are offset, in relation to the sets of main columns (2) of the other face, by half the distance which, on the same face, separates two adjoining sets (2), such that each secondary column (6) on one side of the thin wall (1) is located opposite the upper column (2_1) of the corresponding set of main

columns located on the other side of the thin wall.

2. Installation according to Claim 1, characterized in that each set (2) of main columns comprises some columns (2_1...2_4) located in the same substantially vertical plane, directly superimposed, articulated the one to the other around horizontal axes, and each one of which is inclined in relation to the column immediately below, in the vertical plane, according to an angle determined by the inclination to be given to the thin wall in the corresponding location.

3. Installation according to Claim 1 or 2, characterized in that it also comprises some means of transfer of the lower main column (2_4) of each of the said sets of columns into a position located above the upper main column (2_1) of the set under consideration, a position in which the said transferred column (2_4) may then be fixed, according to the desired inclination in relation to the immediately underlying main column (2_1), due to appropriate means of adjustment.

4. Installation according to Claim 3, characterized in that the said appropriate means of adjustment comprise on the one hand a first device with screwed space adjustment (23) or similar, at both ends of the said main columns, opposite a means of transverse articulation (21), and on the other hand a system of keying or similar (18, 20), calculated to lock two adjacent main columns in relative inclination.

5. Installation according to any one of Claims 1 to 4, characterized in that each secondary column (6) is fixed to the upper main column (21) which is opposite it by a group of fixing rods (7) passing through the space provided for the next pouring.

6. Installation according to any one of Claims 1 to 5, characterized in that each of the said secondary columns (6) is prolonged at its lower end by an articulated extension (6'), the inclination of which is adjustable in relation to the actual secondary column.

7. Installation according to Claim 6, characterized in that the articulation of the secondary column (6) to its extension (6') is ensured by a simple flexible metal sheet (31), and in that the adjustment of their relative inclination may be made by means of a second device with screwed space adjustment (33) or similar, opposite the said articulation.

8. Installation according to any one of the preceding claims, characterized in that the said self-elevating mobile consoles (39) supporting the said gangways (56, 57), and which may be guided and attached onto the said main columns, are made in the form of articulated parallelogram structures, these structures being associated with means of adjustment (47) of their distortion, actuable depending on the slope of the part of the thin wall (1) to be shuttered, these means keeping the said gangways permanently horizontal.

9. Installation according to Claim 8, characterized in that each console (39) comprises some front main sidemembers (40) connected in articulated manner, by means of supporting crossmembers (42, 46), to some rear secondary sidemembers (41), the said means of adjustment of distortion being made up of adjusting struts (47), threaded or similar, extending diagonally between main (40) and secondary (41) sidemembers.

10. Installation according to Claim 9, characterized in that the said supporting crossmembers (42, 46) comprise on the one hand some first crossmembers (42), level with platforms (43) non-deformable in principle, these platforms allowing the passage from one gangway to the adjoining gangway at the same level, and some second crossmembers (46) supporting the gangways (56, 57) respectively at the same levels as the said platforms, but arranged below the preceding ones.

11. Installation according to Claim 10, characterized in that each console (39) comprises three platforms (43), two adjoining consoles supporting three levels of gangways as a result.

12. Installation according to Claim 10 or 11, characterized in that a communicating hatch (45) is provided in each of the said platforms (43), allowing the passage from one level to the adjoining level.

13. Installation according to any one of Claims 8 to 12, characterized in that each console (39) comprises on the one hand a fixed hoisting derrick (49), arranged between the main sidemembers (40) and resting on the corresponding main column (2), and on the other hand a motorized mobile hoisting derrick (50), guided on the one hand between the main sidemembers (40) of the console, and on the other hand on the said corresponding main column (2), and also resting on the said main column, in a specific location.

14. Installation according to any one of Claims 8 to 12, characterized in that each console (39) comprises an additional bearing device - with roller (48) or similar - which is arranged on its lower part, resting directly on the thin wall (1).

15. Installation according to any one of the preceding claims, characterized in that each gangway (56, 57) comprises a gangway lower chassis (56) and a gangway upper chassis (57), extending and resting between two adjoining consoles (39), these two chasses being free to slide, horizontally and longitudinally, the one in relation to the other.

16. Installation according to Claim 15, characterized in that the said gangway lower chassis is made up of a frame (58) resting on a console and of a beam (59) resting on the adjoining console, the said beam being connected slidably to the said frame, and in that the said gangway upper chassis (57) is mounted resting on the one hand on the same console (39) as the said beem (59), and on the other hand also in sliding manner on the lower gangway (56), these sliding motions being obtained by some slideway systems.

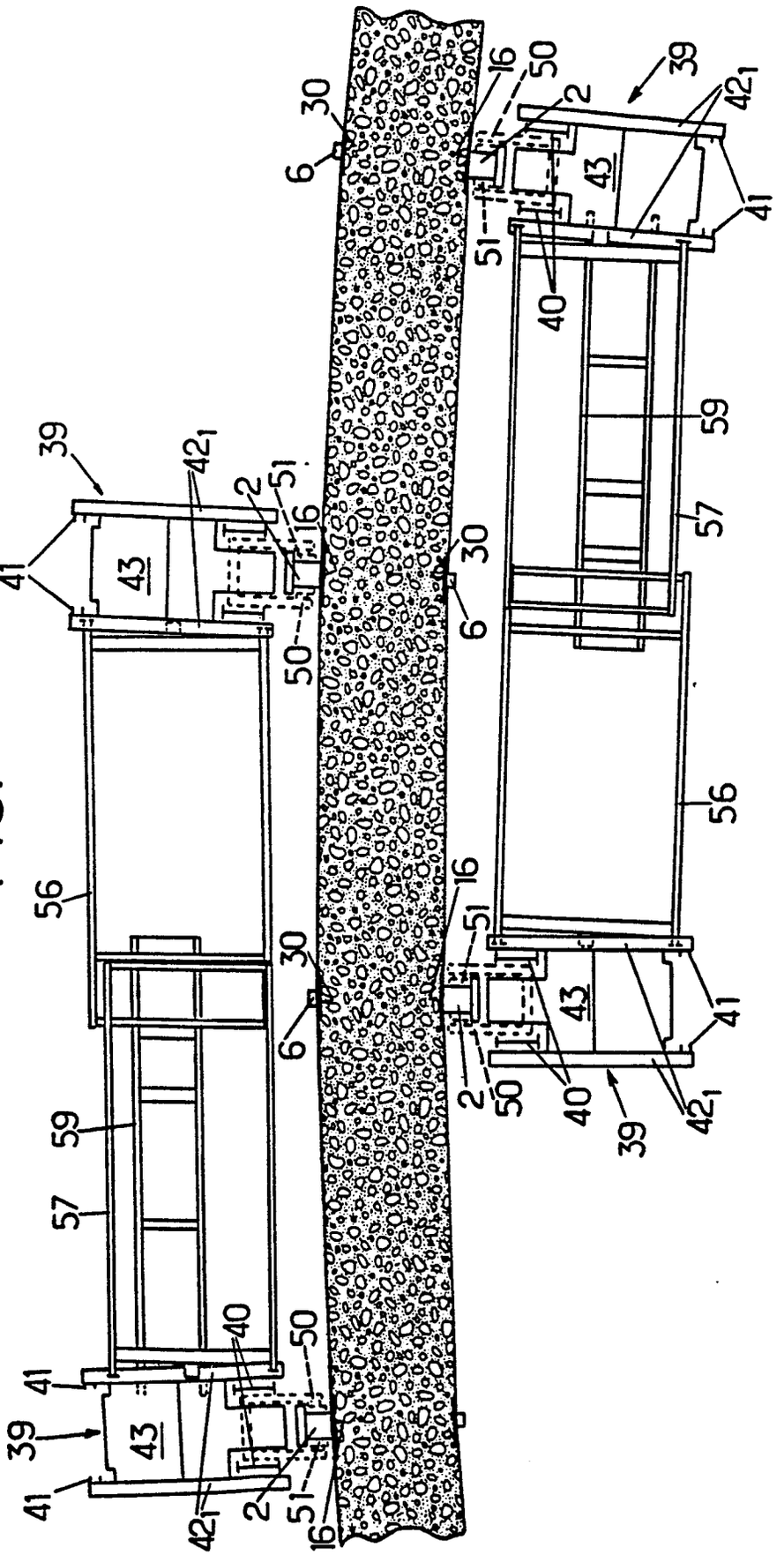

30
6
16
50
2
39
42₁
43
41
51
40
59
57
56
42₁
39
41
43
42₁
2
51
16
50
40
41
39
41
43
42₁
2
50
40
39
42₁
41
43
51
16
30
6
50
2
51
16
30
6
59
57
56

FIG.1.

FIG. 2.

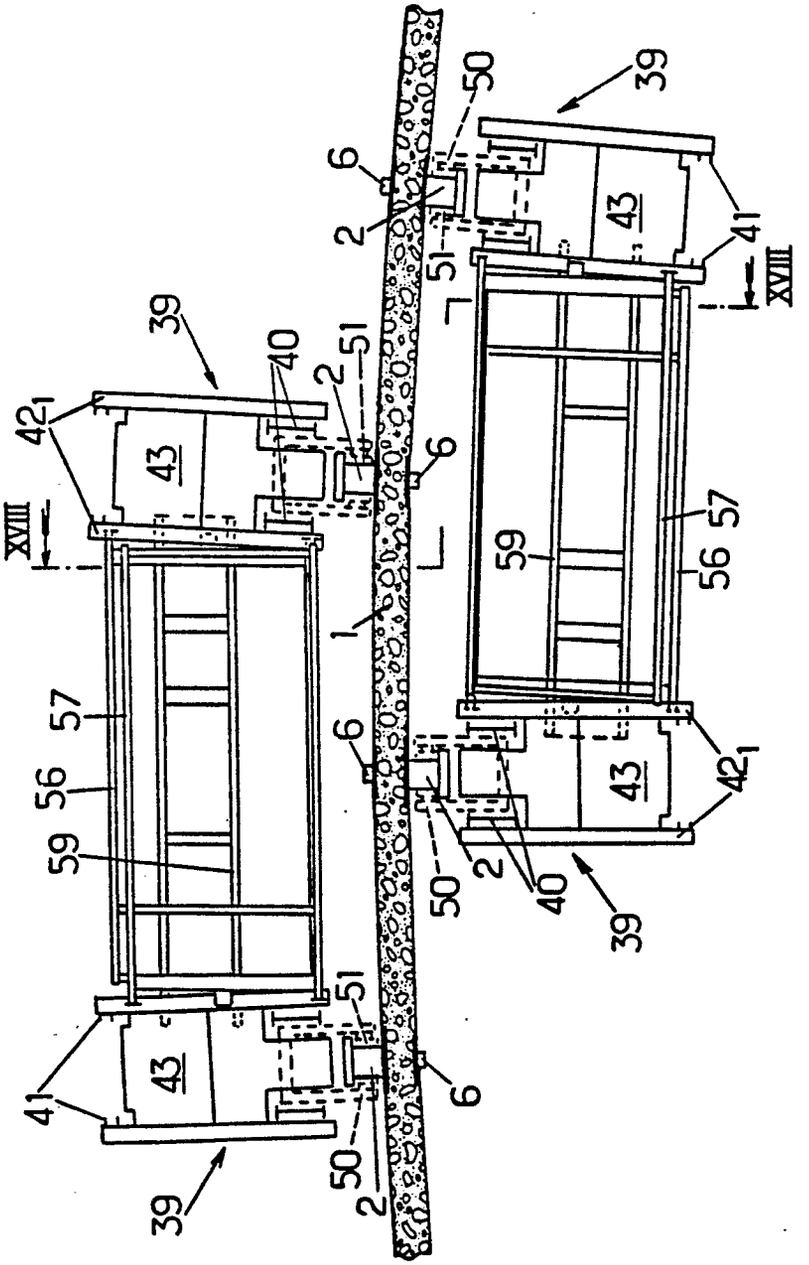


FIG. 3.

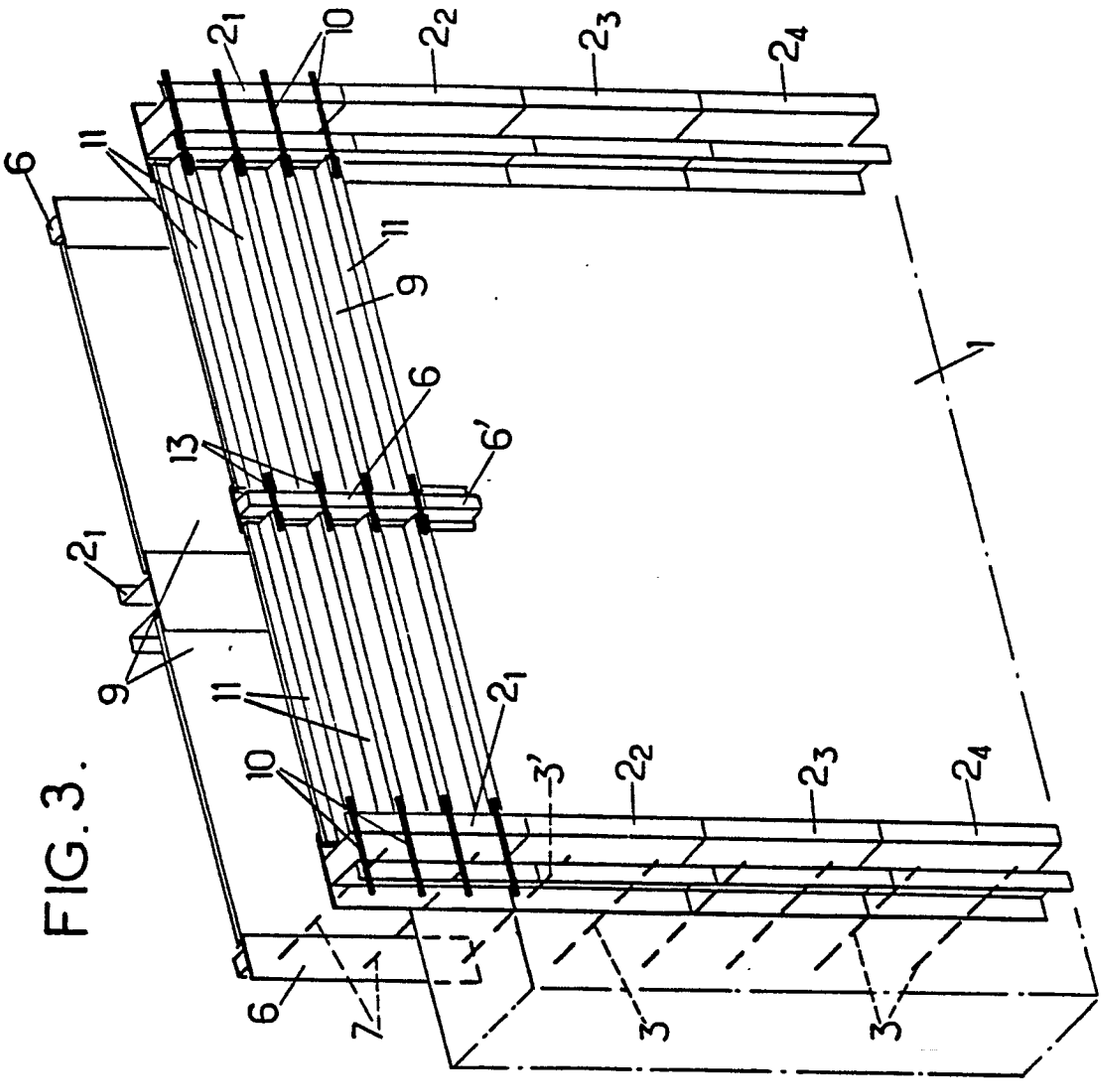


FIG. 4.

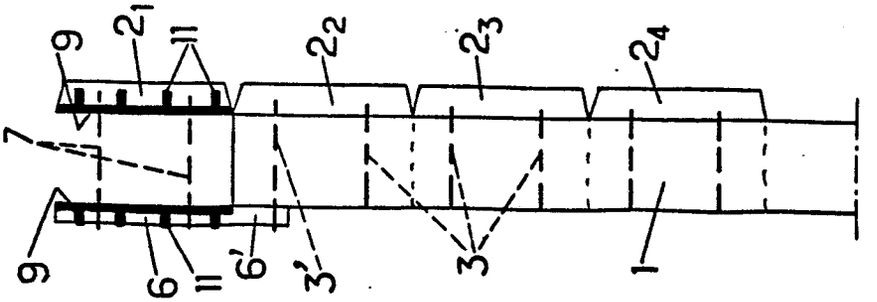


FIG.5.

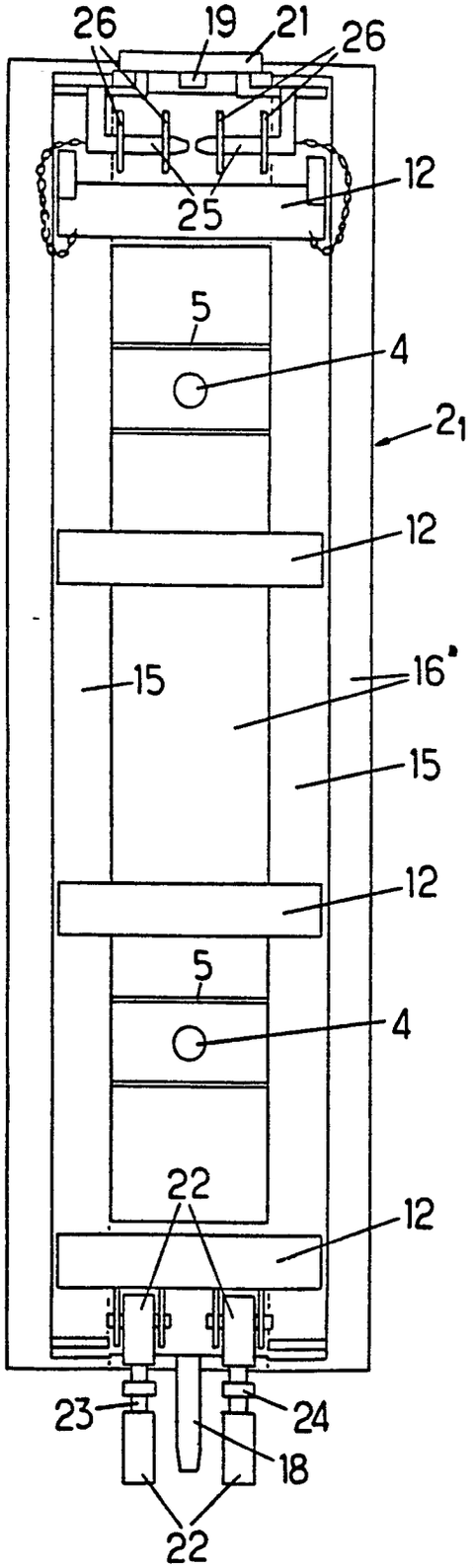

26
19
21
26
12
25
5
4
21
12
15
16
15
12
5
4
22
12
23
24
18
22

FIG.6.

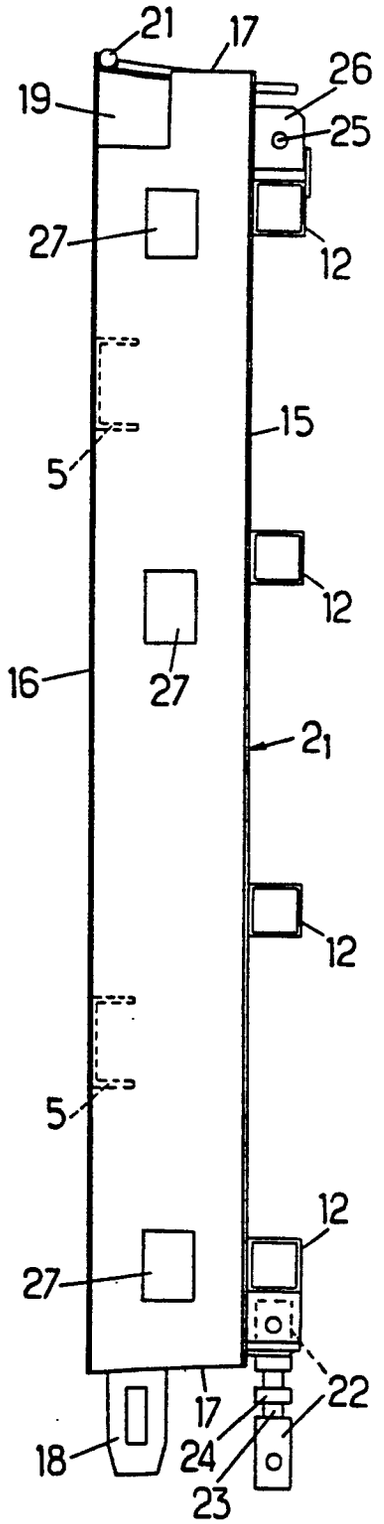

21
17
19
26
25
27
12
15
5
12
16
27
21
12
5
12
27
22
17
18
24
23

FIG. 7.

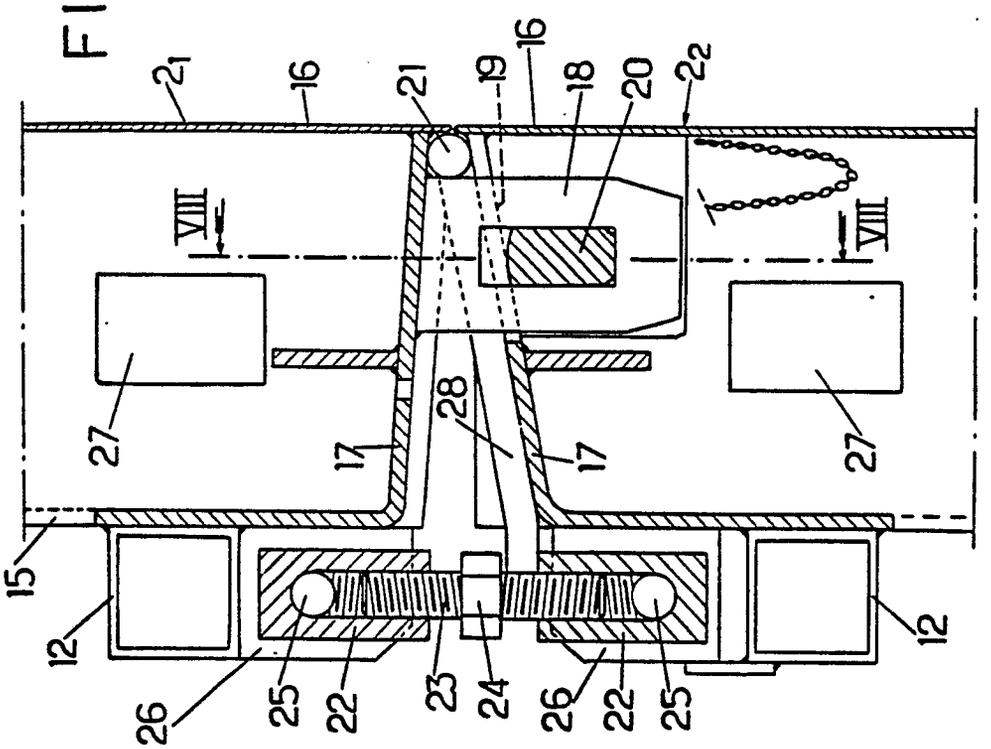


FIG. 8.

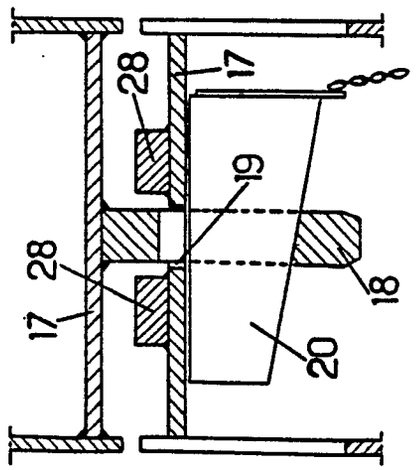
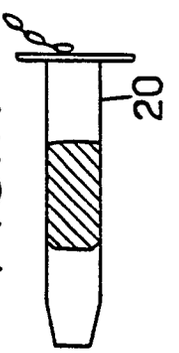


FIG. 9.



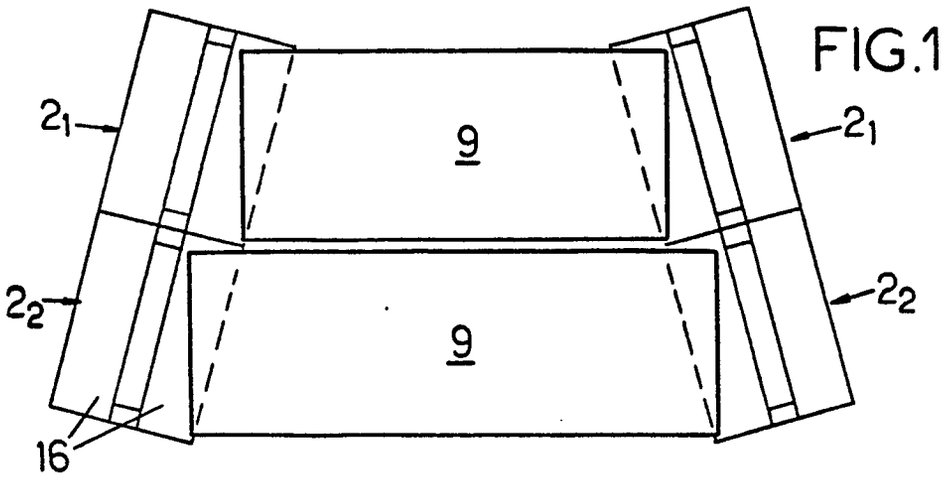


FIG.10.

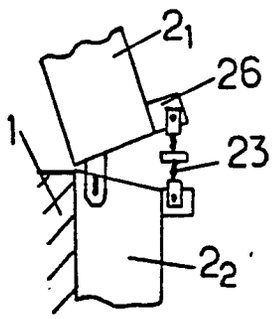


FIG.11a.

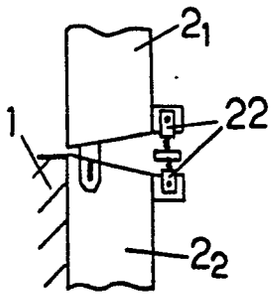


FIG.11b.

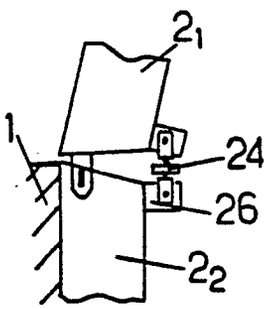


FIG.11c.

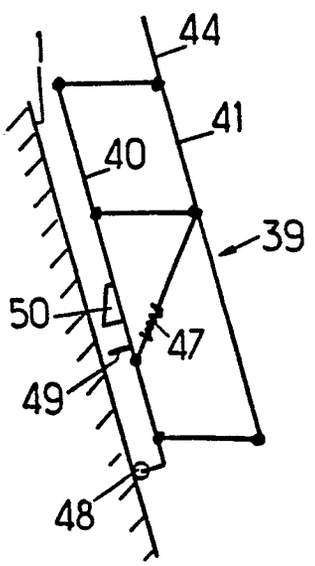


FIG.12a.

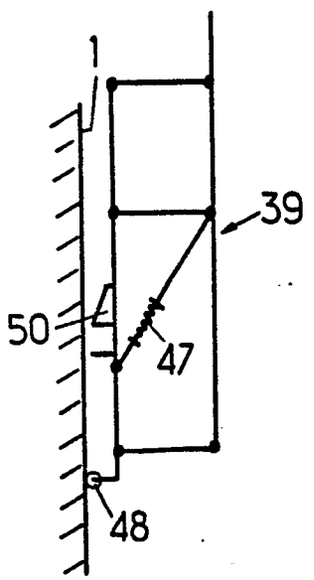


FIG.12b.

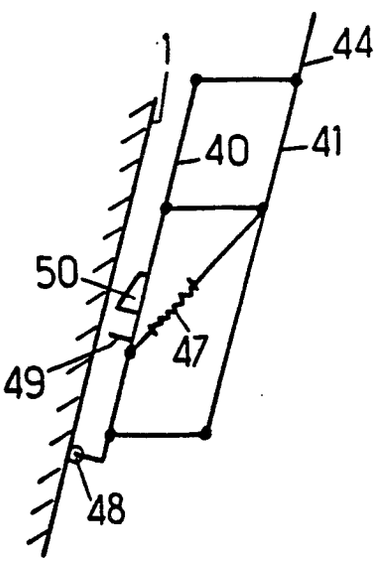


FIG.12c.

FIG. 14.

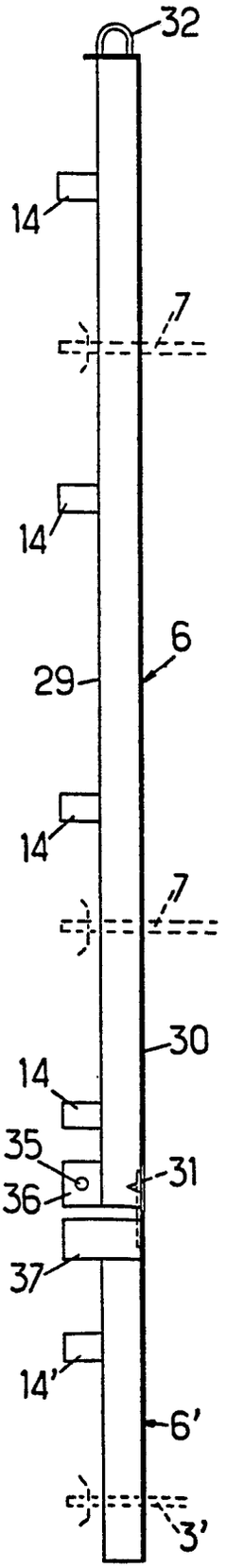

32
14
7
14
6
29
14
7
30
14
35
36
31
37
14'
6'
3'

FIG. 13.

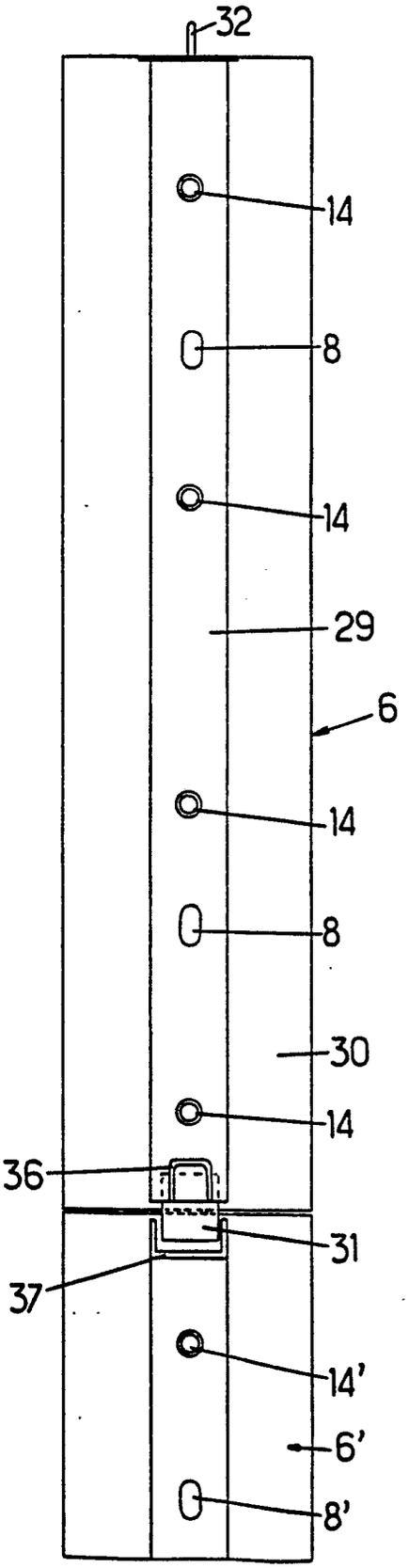

32
14
8
14
29
6
14
8
30
14
36
31
37
14'
6'
8'

FIG.16.

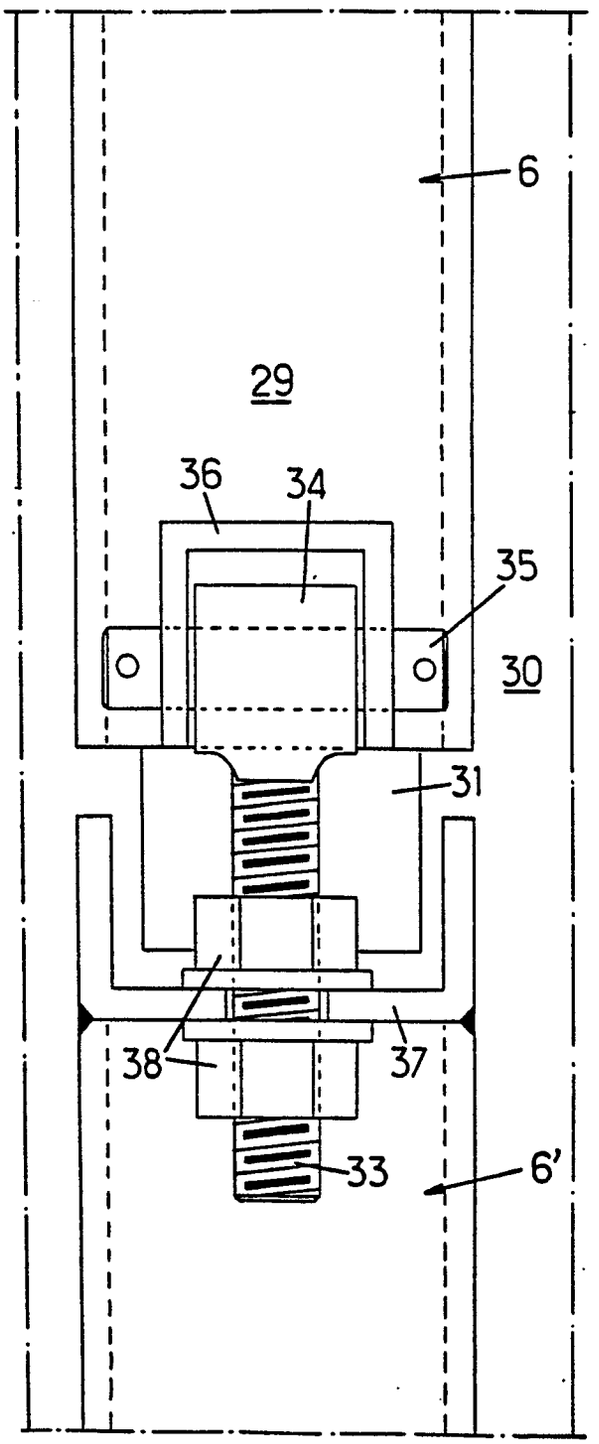
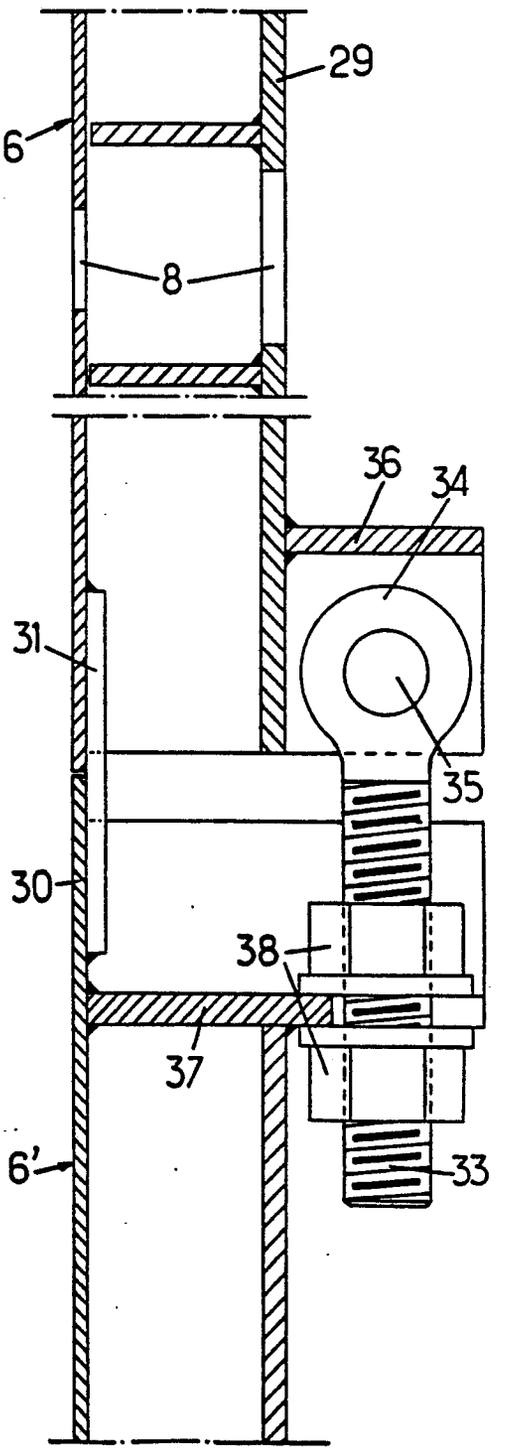


FIG.15.



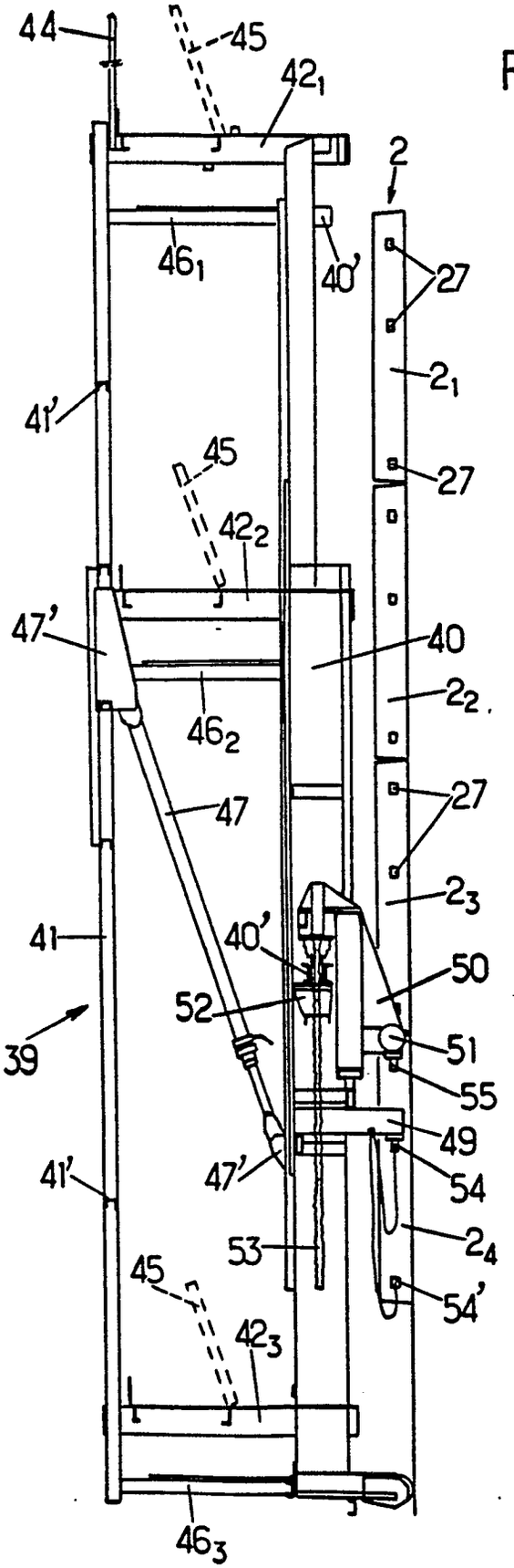

44
45
42₁
2
46₁
40'
27
2₁
41'
45
27
42₂
47'
40
2₂
46₂
47
27
2₃
41
40'
50
52
39
51
55
49
41'
47'
54
2₄
53
45
54'
42₃
46₃

FIG. 17.

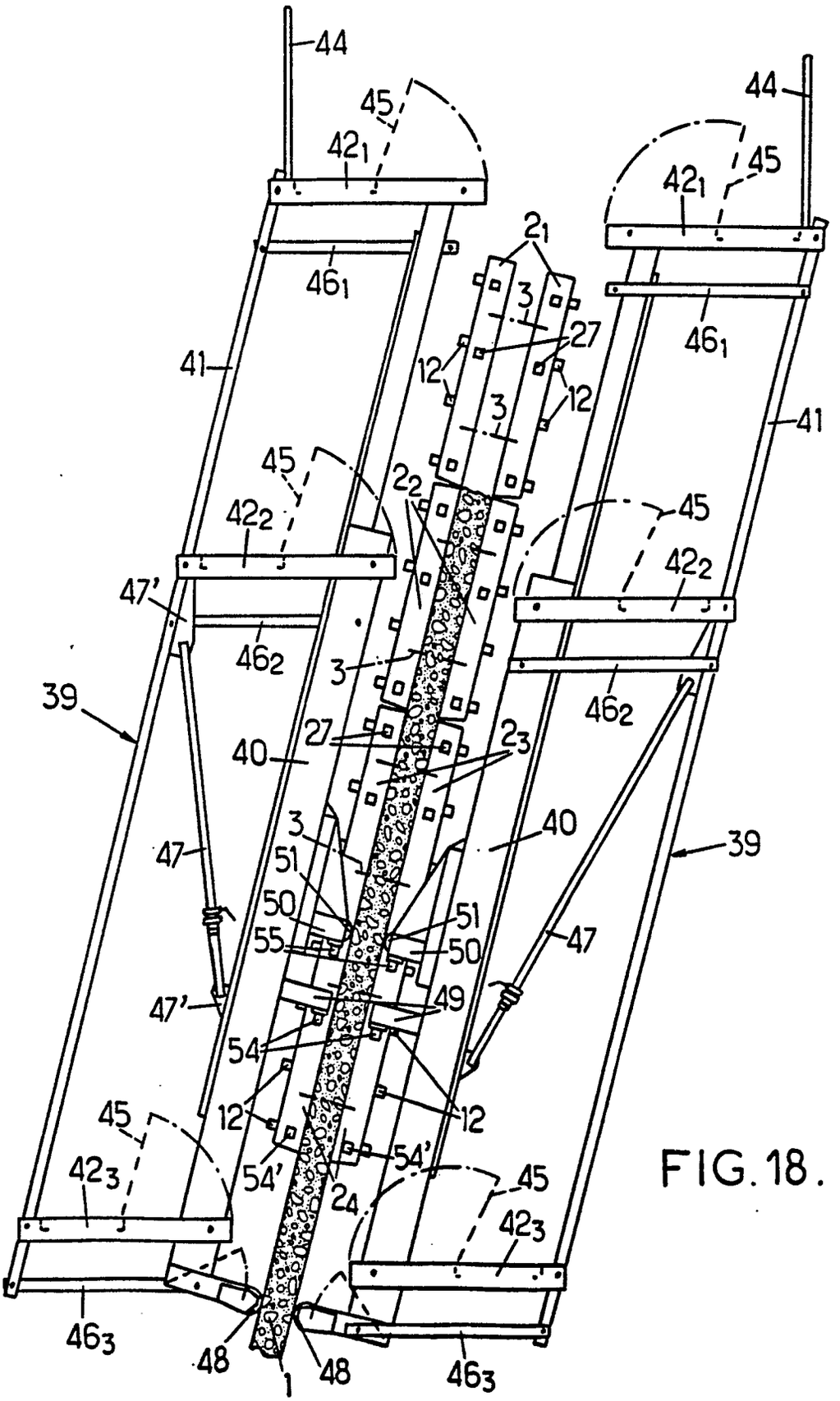

44
45
42₁
46₁
41
2₁
3
27
12
2₂
42₂
47'
46₂
39
40
2₃
47
51
50
55
49
54
54'
24
42₃
46₃
48
1

FIG. 18.

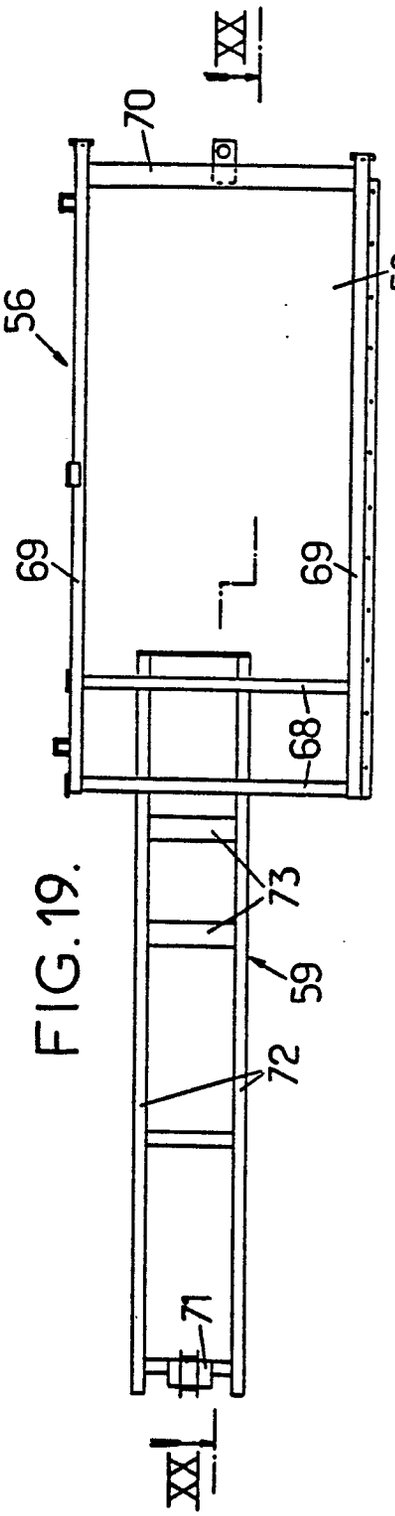


FIG. 19.

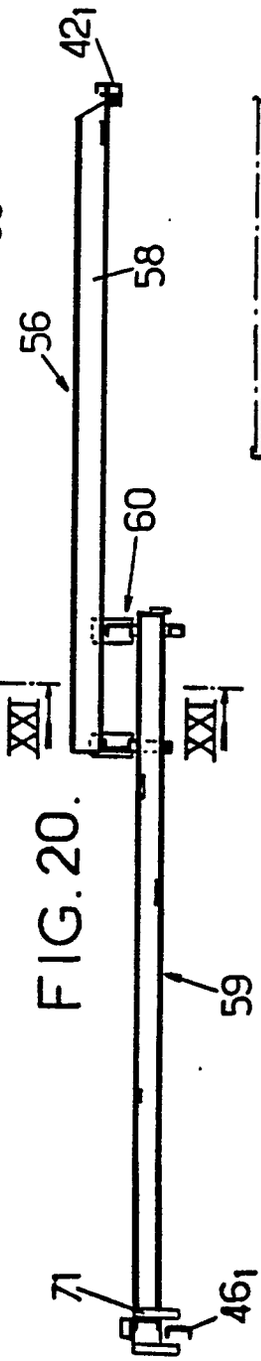


FIG. 20.

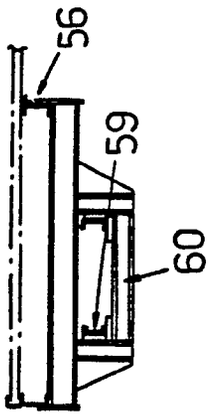


FIG. 21.

FIG.22.

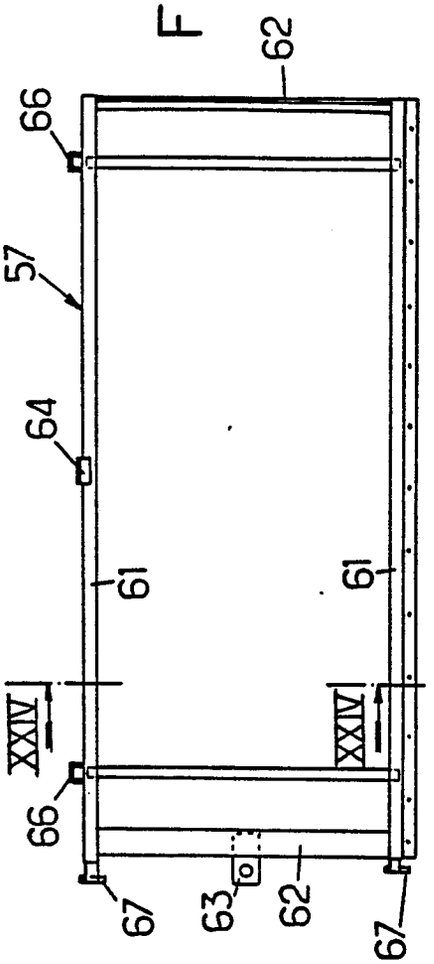


FIG.23.



FIG.24.

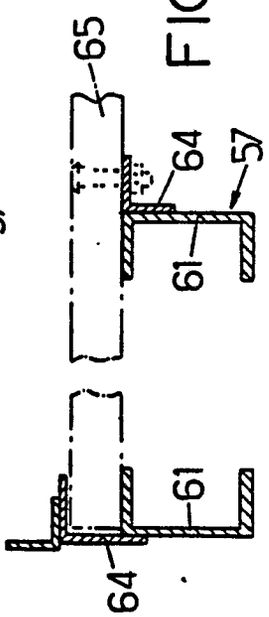


FIG.25e.

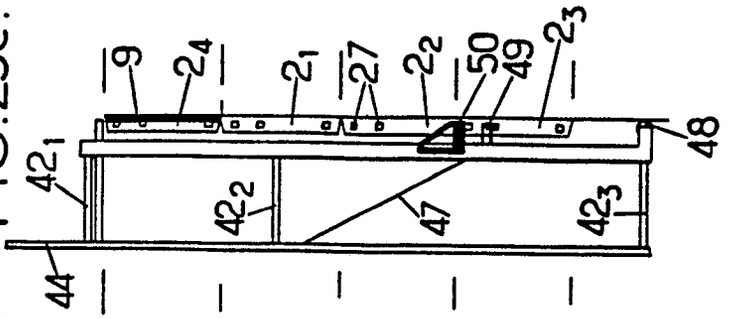


FIG.25d.

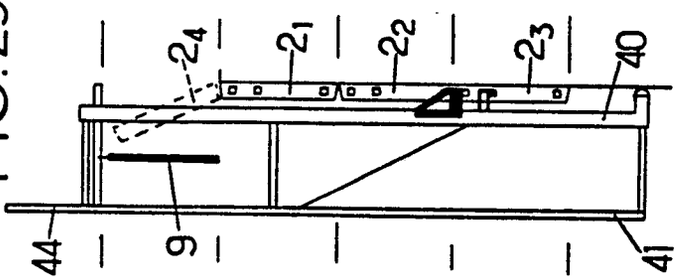


FIG.25c.

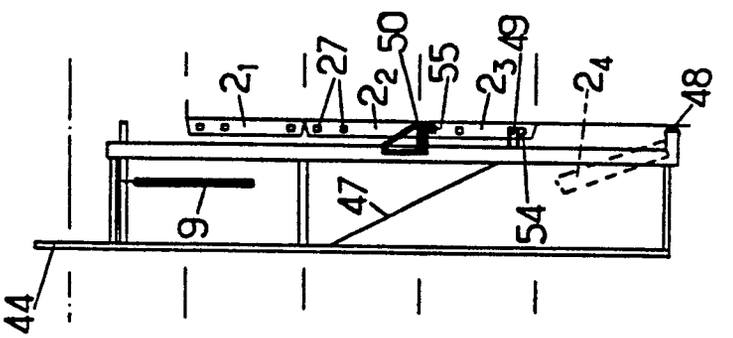


FIG.25b.

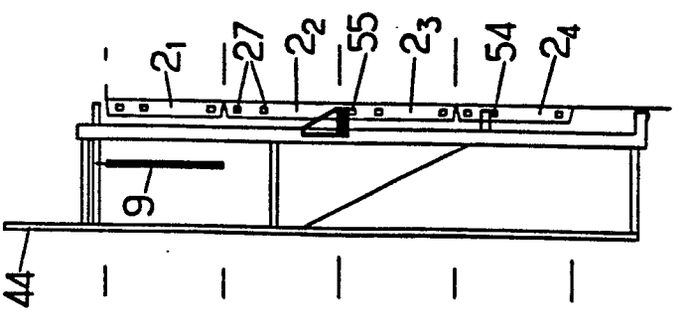


FIG.25a.

