

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 055 201
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
20.03.85

(51)

Int. Cl.⁴: **B 27 F 7/15**

(21)

Numéro de dépôt: **81440029.7**

(22)

Date de dépôt: **21.12.81**

(54)

Procédé et dispositif d'assemblage de structures en bois.

(30)

Priorité: **22.12.80 FR 8027644**

(43)

Date de publication de la demande:
30.06.82 Bulletin 82/26

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
20.03.85 Bulletin 85/12

(84)

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

(56)

Documents cités:
**CH - A - 435 682
DE - A - 1 528 091
DE - A - 1 528 135
DE - A - 2 630 332
DE - C - 335 785
FR - A - 2 453 007
GB - A - 2 001 572
US - A - 1 916 567
US - A - 2 531 375
US - A - 3 538 843
US - A - 3 785 277
US - A - 3 888 169**

(73)

Titulaire: **Burger, Raymond, 7, Place de la Fleur,
F-68160 Sainte-Marie-Aux-Mines (FR)**

(72)

Inventeur: **Burger, Raymond, 7, Place de la Fleur,
F-68160 Sainte-Marie-Aux-Mines (FR)**

(74)

Mandataire: **Nuss, Pierre, 10, rue Jacques Kablé,
F-67000 Strasbourg (FR)**

EP 0 055 201 B1

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

Description

L'invention concerne un procédé et des moyens pour réaliser, à partir d'un dessin côté, des éléments en bois assemblés dans un même plan, particulièrement destinés aux charpentes et bâtiments industrialisés, cette application n'étant pas limitative.

La technique la plus courante, utilisée jusqu'à présent, consiste à dessiner sur une surface ou table de traçage, en grandeur nature, la structure à assembler par tous moyens connus d'assemblage. Selon ce tracé, on réalise un modèle servant de gabarit pour la fabrication répétitive de cette structure.

Une amélioration de cette technique consiste à définir par calcul la longueur et les angles de chaque élément à assembler, ainsi que les coordonnées des points de jonction.

Lorsque l'on utilise pour l'assemblage des connecteurs métalliques, les moyens connus pour enfoncer ceux-ci dans le bois sont, soit des presses à plateaux, soit des presses à rouleaux, telles que décrites par exemple dans le brevet US-A 37 85 277.

D'autre part, on utilise pour faciliter la manutention des éléments une fois assemblés, des releveurs mécaniques, par exemple tels que décrits dans le brevet FR-A-2 453 007, ou hydrauliques.

L'invention a pour but de supprimer les inconvénients des systèmes connus, de proposer un procédé de fabrication rationnel, précis, rapide et facile à mettre en œuvre.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Conformément à l'invention, le procédé consiste essentiellement à projeter une image sur une table d'assemblage mobile, à positionner cette image par rapport à un réseau quadrillé de repères référencés sur cette table, à utiliser cette image pour positionner des pièces de maintien des éléments à assembler, à placer les éléments à assembler sur des connecteurs à enfoncer, à recouvrir ces éléments de connecteur à l'opposé des connecteurs déjà positionnés, à exercer sur la table en déplacement une compression obtenue à l'aide d'une surface plane opposée à celle de la table et venant se rapprocher progressivement de celle-ci lors de l'avancement, à évacuer et à empiler automatiquement les structures assemblées.

Le dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé comporte une table d'assemblage mobile, un projecteur se déplaçant le long de cette table et perpendiculairement à celle-ci, une presse à compression progressive constituée de deux trains de rouleaux sans fin motorisés et d'un tapis métallique sans fin, une machine à empiler comportant un chariot latéral et des bras de levage.

Le réseau quadrillé et référencé à l'échelle naturelle, est reproduit à une échelle moindre sur un plan transparent juxtaposable sur le plan d'ensemble définissant la structure à réaliser.

Ce procédé part du fait que seul le tracé des zones de jonction, communément appelées «nœuds», est utile pour l'assemblage d'une structure.

A l'aide du plan quadrillé et transparent, on choisira une zone carrée ou rectangulaire déterminée par quatre points référencés, dans laquelle se trouve un «nœud» que l'on souhaite reproduire sur la table de traçage.

On déterminera de préférence par calcul la mesure de l'abscisse et de l'ordonnée du point de jonction du nœud par rapport aux quatre points de référence.

En partant du point de jonction, on réalise un dessin, rentrant de préférence dans un cadre de format A4, en choisissant pour ce faire une échelle de réduction, par exemple 1 sur 3, en se rapprochant le plus possible de l'échelle naturelle, pour que la précision du dessin soit aussi grande que possible.

Ce dessin établi, et indiquant avec précision les quatre points référencés, correspondant à ceux de la table de traçage, sera reproduit sur un support transparent, par exemple, à l'aide d'une photocopieuse, ou analogue.

L'image agrandie du dessin sera ensuite projetée à l'échelle naturelle à l'aide d'un projecteur, par exemple un rétro-projecteur utilisant une lentille de Fresnel, avec une précision optimum de l'image.

La projection de l'image sera perpendiculaire à la surface de la table pour éviter les distorsions, et on agira sur la distance focale du projecteur pour obtenir l'échelle d'agrandissement souhaitée.

Ce projecteur mobile au-dessus de la table sera déplacé sur un plan parallèle au plan de cette table, et l'opérateur fera coïncider les quatre coins référencés du dessin projeté avec les quatre points portant la même référence de la table.

Aussi bien la distorsion que l'agrandissement peuvent être corrigés et on obtiendra une grande exactitude de l'image projetée à l'échelle grandeur nature, lorsque les quatre références du dessin se juxtaposeront sur les quatre références correspondantes de la table.

La table sera de préférence munie de trous taraudés à chaque point de jonction référencé, ces trous servant à la fixation de pièces de positionnement des éléments à assembler.

Après mise en place des éléments et des connecteurs à enfoncer, la table mobile est introduite entre deux trains de rouleaux sans fin, l'un inférieur, l'autre supérieur, ce dernier étant entouré d'un tapis métallique sans fin.

Ce tapis métallique circule par l'intermédiaire du train de rouleaux sur une surface inclinée de l'avant vers l'arrière, de manière à obtenir une compression régulière entre deux surfaces.

A la sortie de la presse, la structure est dégagée automatiquement au fur et à mesure de l'avancement de la table à l'aide d'un volet incorporé dans celle-ci, et conduite sur un train de rouleaux.

Ce train de rouleaux comporte des bras de levage qui, articulés sur un chariot latéral, transportent les structures et les empilent en position verticale ou inclinée les unes à côté des autres, le déplacement de ce chariot étant commandé par deux chaînes sans fin actionnées par un motoréducteur-frein indépendant de ce chariot.

L'invention sera bien comprise à l'aide du complément de description qui suit, ainsi que des dessins annexés, décrivant et illustrant l'un des modes préférentiels de réalisation de l'invention et ne comportant bien entendu aucun caractère limitatif. Dans ces dessins:

la figure 1 est une vue en coupe schématique en perspective d'une machine selon l'un des modes préférentiels de mise en œuvre du procédé;

la figure 2 est une vue en perspective schématique d'un dispositif de projection, et la figure 3 est une vue schématique en perspective et en coupe éclatée d'un dispositif d'empilage.

La table d'assemblage (1), par exemple en acier, circule sur un train de rouleaux (2), actionné par un ensemble de pignons, chaînes, motoréducteur (3). Les éléments à assembler avec les connecteurs sont maintenus par des pièces de positionnement, fixées sur la table (1) à l'aide de trous taraudés (4) dont est munie la table sur toute sa surface et à intervalles réguliers, par exemple tous les 10 cm. Un bâti rigide (5) comporte plusieurs trains de rouleaux reliés par des maillons (6). Ces trains de rouleaux (6) sont actionnés par des pignons (7) et (8) et circulent sur une table rigide (9), par exemple en acier. Des trains de rouleaux (10) identiques aux trains (6) sont actionnés par un train de pignons (11), ces trains circulant sur une table rigide (12) solidaire d'un sommier (13) réglable en hauteur et orientable grâce aux colonnes de réglage (14). La table (12), inclinable, est prolongée par des surfaces incurvées (15) servant de chemins de roulement aux trains (10). Un tapis métallique (16), formé d'éléments, en acier par exemple parallélépipédiques et articulés, reliés entre eux par des broches cylindriques, recouvre le train de rouleaux (10). Un train de rouleaux (17), analogue au train de rouleaux (2), est actionné par un dispositif identique au dispositif (3) décrit.

Le fonctionnement de la machine ainsi décrite est le suivant:

Les éléments à assembler étant placés dans les pièces de positionnement, l'opérateur met en mouvement simultanément les trains de rouleaux (2), (17) (6) (10). La table (1) s'engage sous le tapis (16), qui comprime progressivement les connecteurs lors de leur passage. Les fortes pressions sont transmises par les trains de rouleaux (6) (10) aux tables (9) (12), et absorbées par le bâti (18).

L'inclinaison de la table (12) déterminera l'amplitude de la compression. A titre d'exemple, elle pourra être de l'ordre de 3 cm sur une longueur de pression de 150 cm.

Dans la figure 2, est représenté un dispositif utilisant un rétro-projecteur (19) se déplaçant selon un plan horizontal au-dessus de la table d'assemblage (1). Le portique (20) se déplace sur un rail (21) disposé de chaque côté de la table (1) et comporte un chariot (22) pour le déplacement dans le sens de la largeur de la table. Ce chariot (22) comporte un chariot (23) support du rétro-projecteur (19), assurant le déplacement en dernière approche de celui-ci.

L'ensemble est réalisé, à titre d'exemple, en profilés légers et les galets sont montés sur roulements à billes, afin d'obtenir un positionnement manuel et sans effort du projecteur.

Les rails (21) sont prolongés au-delà de la table, afin de déplacer le portique (20) en dehors de la zone de travail, lorsque le travail de positionnement des nœuds est effectué. L'opérateur se sert des repères (4) matérialisés sur la table, et les fait correspondre avec les repères du dessin (24) fixé sur la plage de travail du projecteur (19).

Pour faire coïncider les quatre repères de la table avec ceux du dessin projeté, l'opérateur agit sur la tige de déplacement (25) du projecteur, et éventuellement sur la manette de réglage (26) de la distance focale du projecteur, celle-ci déterminant l'échelle de l'image. En agissant sur l'angle de renvoi du miroir (27), on peut corriger une éventuelle distorsion de l'image, qu'il est aisé de déceler, lorsque les points de repère ne se juxtaposent pas tous très exactement.

Le réglage effectué, et l'exactitude du positionnement vérifié, l'opérateur fait coulisser un poids (28), situé à la base de la tige de déplacement (25). Ce poids, en venant s'appuyer sur la table (1), immobilise le projecteur (19), et par voie de conséquence le dessin projeté. Ce dernier servira de guide à l'opérateur pour la mise en place des moyens de positionnement, tous les détails nécessaires pouvant être reproduits sur le dessin avec une grande précision.

Une grande visibilité sera atteinte en peignant la table (1) de couleur blanche ou claire, formant ainsi écran.

Grâce à la maniabilité du dispositif, l'opérateur peut passer rapidement d'un nœud de la structure à l'autre.

La figure 3 est une vue en perspective schématique éclatée représentant le dispositif d'empilage automatique des structures assemblées.

La table (1), à la sortie de la machine à enfoncer (18), est entraînée par le train de rouleaux (17).

Immédiatement au-dessus de ce train de rouleaux et dans un plan parallèle à celui-ci, se trouve un autre train de rouleaux, qui vient reprendre la structure disposée sur la table (1), celle-ci se séparant de la table par l'action d'un volet (29) articulé perpendiculairement à la table (1). Ce volet (29) est commandé par un galet (30) qui se soulève au moment de l'avancement de la table (1) par l'action d'un plan incliné (31). Une butée, munie d'un contact de fin de course, située à l'extrémité du train de rouleaux (17), actionne des bras (45) disposés tout le long d'une poutre (33) articulée sur deux paliers (34) et dont la rotation est commandée par un motoréducteur (35). Lorsque les bras (45) ont une position d'environ 70° par rapport à l'horizontale, le chariot (36) circulant sur deux galets à bandages (37) avance perpendiculairement au sens de marche de la table (1). L'avancement est obtenu par un motoréducteur (38) lui-même commandé par un contact de fin de course situé sur l'axe du bras (33). Le motoréducteur (38) actionne un arbre (39) sur lequel sont clavetés deux pignons entraînant deux

chaînes sans fin (40). Ces deux chaînes sans fin (40) se trouvent de part et d'autre des deux bras (32) et sont rendues solidaires du chariot (36) par deux pièces de fixation (41). L'extrémité de chaque bras (32) est elle-même guidée par un galet (42) circulant à l'intérieur d'un profilé (43) solidaire du bâti du train de rouleaux (17). Un palpeur (44), venant en contact avec les structures déjà empilées, assure le retour du chariot (36) ainsi que le retour en position normale des bras (45).

A titre d'exemple, et pour donner une indication de performance que l'on peut obtenir, la table ayant une vitesse d'avancement de 1 m/sec., une opération d'enfoncement d'une structure sera réalisée en moins de 40 secondes.

Finalement, et quels que soient les modes de réalisation adoptés, l'invention présente un certain nombre d'avantages parmi lesquels on peut citer ceux résumés par les points suivants:

- le traçage d'une structure s'effectue rapidement, avec facilité et sans risque d'erreur,

- le positionnement des éléments de la structure à assembler ne nécessite plus des pièces lourdes et volumineuses à déplacer à chaque changement de modèle, grâce à l'emploi d'un dessin projeté et de tables d'assemblage munies de trous taraudés,

- l'enfoncement de connecteurs métalliques s'effectue d'une manière très rapide, selon un processus continu et entre deux surfaces droites, ce qui assure un enfoncement optimum à l'aide de connecteurs les plus usuellement usités et les moins coûteux,

- l'empilage automatique des structures est aisé grâce au dispositif proposé, et les empilages sont évacués facilement à l'aide de moyens de manutention classiques, tels que chariots élévateurs,

- par l'adjonction d'une ou plusieurs tables et de trains de rouleaux en amont et en aval de la machine, on obtient un rendement très élevé de l'ensemble, même si les séries répétitives des structures à assembler sont courtes et variées,

- par l'archivisation et le classement des dessins transparents des structures, la mise en œuvre d'une commande est très rapide et d'une précision invariable.

Revendications

1. Procédé d'assemblage de structures en bois, qui consiste à projeter une image sur une table (1) d'assemblage mobile, à positionner cette image par rapport à un réseau quadrillé de repères référencés sur cette table, à utiliser cette image pour positionner des pièces de maintien des éléments à assembler, à placer les éléments à assembler sur des connecteurs à enfoncer, à recouvrir ces éléments de connecter à l'opposé des connecteurs déjà positionnés, à exercer sur la table (1) en déplacement une compression obtenue à l'aide d'une surface plane opposée à celle de la table et venant se rapprocher progressivement de celle-ci lors de l'avancement, à évacuer et à empiler automatiquement les structures assemblées.

2. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé

décrit dans la revendication 1, comprenant une table d'assemblage mobile (1), un projecteur (19) se déplaçant le long de cette table (1) et perpendiculairement à celle-ci, une presse à compression progressive constituée de deux trains de rouleaux sans fin motorisés (6, 10) et d'un tapis métallique sans fin (16), une machine à empiler comportant un chariot latéral (36) et des bras de levage.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le projecteur (19) se déplace sur un portique (20) le long de la table d'assemblage (1) et qu'il est supporté par un chariot (23) réglable en hauteur par rapport à la table, en déplacement sur ce portique (20), la distance focale de la projection étant réglable ainsi que l'angle de projection, par déplacement de la distance et modification de l'angle du miroir d'un rétro-projecteur.

4. Dispositif selon la revendication 2, avec une table d'assemblage (1) comportant sur sa surface un réseau quadrillé et référencé, quatre points de ce réseau formant une surface carrée ou rectangulaire étant juxtaposables aux quatre points (24) d'une image projetée.

5. Dispositif selon la revendication 2 ou 4, pour lequel la table d'assemblage (1) est en acier, supportée par des trains de rouleaux (2) motorisés et munie sur toute sa surface de trous taraudés (14) disposés de préférence aux intersections du réseau quadrillé et référencé.

6. Dispositif selon l'une des revendications 2, 4 et 5, où la table d'assemblage (1) se déplace entre deux trains de rouleaux motorisés sans fin (6, 10) et un tapis métallique sans fin (16).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le tapis métallique sans fin est réglable par rapport à la table mobile (1) de même que son inclinaison d'avant en arrière, par l'intermédiaire de colonnes filetées.

8. Dispositif selon l'ensemble des revendications 2 à 7, dans lequel deux ou plusieurs tables sont disposées l'une derrière l'autre, et sont, soit indépendantes, soit interconnectables.

9. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la machine à empiler comporte un chariot d'évacuation (36) circulant sur deux roues non guidées (37) et sur la surface de travail de l'aire d'assemblage.

10. Dispositif selon la revendication 2 ou 9, où l'avance et le retour du chariot (36) sont assurés par deux chaînes sans fin (40) disposées de part et d'autre du chariot (36), solidaires dans leur mouvement, et disposées en travers des trains de rouleaux supportant les structures à empiler, le lien avec le chariot (36) étant assuré par deux bras (32), dont les extrémités circulent dans des rails (43), dans lesquels sont disposées les deux chaînes sans fin (40).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung von Holzbauteilen, das darin besteht, ein Bild auf einen beweglichen Montagetisch (1) zu projizieren, dieses Bild bezogen auf ein Netz, das gitterartig mit Richtpunkten versehen ist, auf diesem Tisch zu positionie-

ren, dieses Bild zu verwenden, um Haltestücke der zu verbindenden Teile zu positionieren, die zu verbindenden Teile auf einzupressende Verbinder zu setzen, diese Teile mit Verbindern gegenüber den bereits positionierten Verbindern zu versehen, auf den sich verschiebenden Tisch (1) einen Druck auszuüben, der durch eine ebene Fläche gegenüber der Tischfläche zustandekommt und sich dieser fortschreitend bei der Vorwärtsbewegung nähert, die verbundenen Strukturen automatisch zu entnehmen und zu stapeln.

2. Gerät zur Ausführung des in Anspruch 1 beschriebenen Verfahrens, bestehend aus einem beweglichen Montagetisch (1), einem Projektor (19), der sich auf diesem Tisch (1) entlang u. senkrecht zu diesem bewegt, einer fortschreitenden Stauchpresse bestehend aus zwei motorisierten Endlos-Rollenketten (6, 10) u. aus einer Endlos-Gliederbahn (16), einer Stapelmaschine, die aus einem seitlichen Schlitten (36) und Hebearmen besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher sich der Projektor (19) auf einem Portalrahmen (20) entlang dem Montagetisch (1) verschiebt und von einem Schlitten (23) gehalten wird, der im Verhältnis zu dem Tisch höhenverstellbar ist, bei der Verschiebung auf diesem Portalrahmen (20), wobei die Brennweite der Projektion sowie der Projektionswinkel durch Verstellung des Abstands und Veränderung des Spiegelwinkels eines Overhead-Projektors einstellbar ist.

4. Vorrichtung gemäss Anspruch 2, mit einem Montagetisch (1), der auf seiner Oberfläche Netz- und Bezugsgitter hat, wobei vier Punkte eine quadratische oder rechteckige Oberfläche bilden, die mit den vier Punkten (24) eines projizierten Bildes in Übereinstimmung gebracht werden können.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 4, bei welcher der Montagetisch (1) aus Stahl besteht und auf motorisierten Rollbahnen (2) aufliegt und auf seiner gesamten Fläche mit Gewindebohrungen (14) versehen ist, die vorzugsweise in den Schnittpunkten des Gitter- und Bezugsgitters liegen.

6. Vorrichtung gemäss den Ansprüchen 2, 4 und 5, bei welcher sich der Montagetisch (1) zwischen zwei motorisierten Endlos-Rollenketten (6, 10) und einer Endlos-Gliederbahn (16) verschiebt.

7. Vorrichtung gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlos-Gliederbahn im Verhältnis zu dem beweglichen Tisch (1) einstellbar ist, ebenso wie seine Neigung von vorne nach hinten, mittels gewindeter Säulen.

8. Vorrichtung gemäss allen Ansprüchen 2-7, bei der zwei oder mehrere Tische hintereinander angeordnet sind und entweder voneinander abhängig oder miteinander verbunden sind.

9. Vorrichtung gemäss Anspruch 2, bei welcher die Stapelmaschine einen Entnahmeschlitten (36) hat, der auf zwei nicht geführten Rädern (37) und auf der Arbeitsfläche des Montagefeldes läuft.

10. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 oder 9, bei

welcher der Vor- und Rücklauf des Schlittens (36) durch zwei Endlosketten (40) gewährleistet ist, die an beiden Seiten des Schlittens (36) angeordnet sind, in der Bewegung gleichlaufen und quer zu den Rollbahnen angeordnet sind, welche die zu stapelnden Bauteile tragen, wobei die Verbindung mit dem Wagen (36) durch zwei Arme (32) erfolgt, deren Enden in Schienen (43) laufen, in denen die beiden Endlosketten (40) angeordnet sind.

Claims

1. Process for assembling wooden structures which comprises projecting an image onto a mobile assembly table (1), positioning said image with respect to a cross-ruled network of reference marks on said table, using the image for positioning members for holding the parts to be assembled, placing the parts to be assembled on connectors to be driven in, covering said parts with connectors to be opposite to the already positioned connectors, exerting on the moving-table (1) a compression obtained with the aid of a planar surface opposite to that of the table and moving progressively towards the latter during the forward movement, followed by the removal and automatic stacking of the assembled structures.

2. Apparatus for performing the process of claim 1, comprising a mobile assembly table (1), a projector moving along the table (1) and perpendicularly thereto, a progressive compression press constituted by two endless motorized roller trains (6, 10) and an endless metal belt 16, a stacking machine having a lateral carriage (36) and lifting arms.

3. Apparatus according to claim 2, in which the projector (19) moves on a gantry (20) along the assembly table (1) and which is supported by a carriage (23) vertically adjustable with respect to the table, moving on said gantry (20), the focal distance of the projection together with the projection angle being regulatable by displacement of the distance and modification of the angle of the mirror of a retro-reflector.

4. Apparatus according to claim 2, with an assembly table (1) having on its surface a cross-ruled reference network, four points of said network forming a square or rectangular surface being juxtaposable with four points (24) of a projected image.

5. Apparatus according to claims 2 or 4, wherein the assembly table (1) is made from steel, is supported by the motorized roller trains (2) and is provided over its entire surface with tapped holes (14), preferably located at the intersections of the cross-ruled reference network.

6. Apparatus according to one of the claims 2, 4 and 5, wherein the assembly table (1) moves between two motorized endless roller trains (6, 10) and an endless metal belt (16).

7. Apparatus according to claim 6, characterized in that the endless metal belt is adjustable relative to the mobile table (1), as is its front-to-rear slope, by means of threaded columns.

8. Apparatus according to all the claims 2 to 7, in which two or more tables are arranged one behind the other and are either independent or inter-connectable.

9. Apparatus according to claim 2, in which the stacking machine has a discharge carriage (36) moving on two unguided wheels (37) and on the working surface of the assembly area.

10. Apparatus according to claims 2 or 9,

5

wherein the forward and return movement of the carriage (36) are ensured by two endless chains (40) on either side of the carriage (36), which are integral in movement and positioned across roller trains supporting the structures to be stacked, the link with carriage (36) being provided by two arms (32), whereof the ends are located in rails (43), in which are positioned the two endless chains (40).

1 / 3

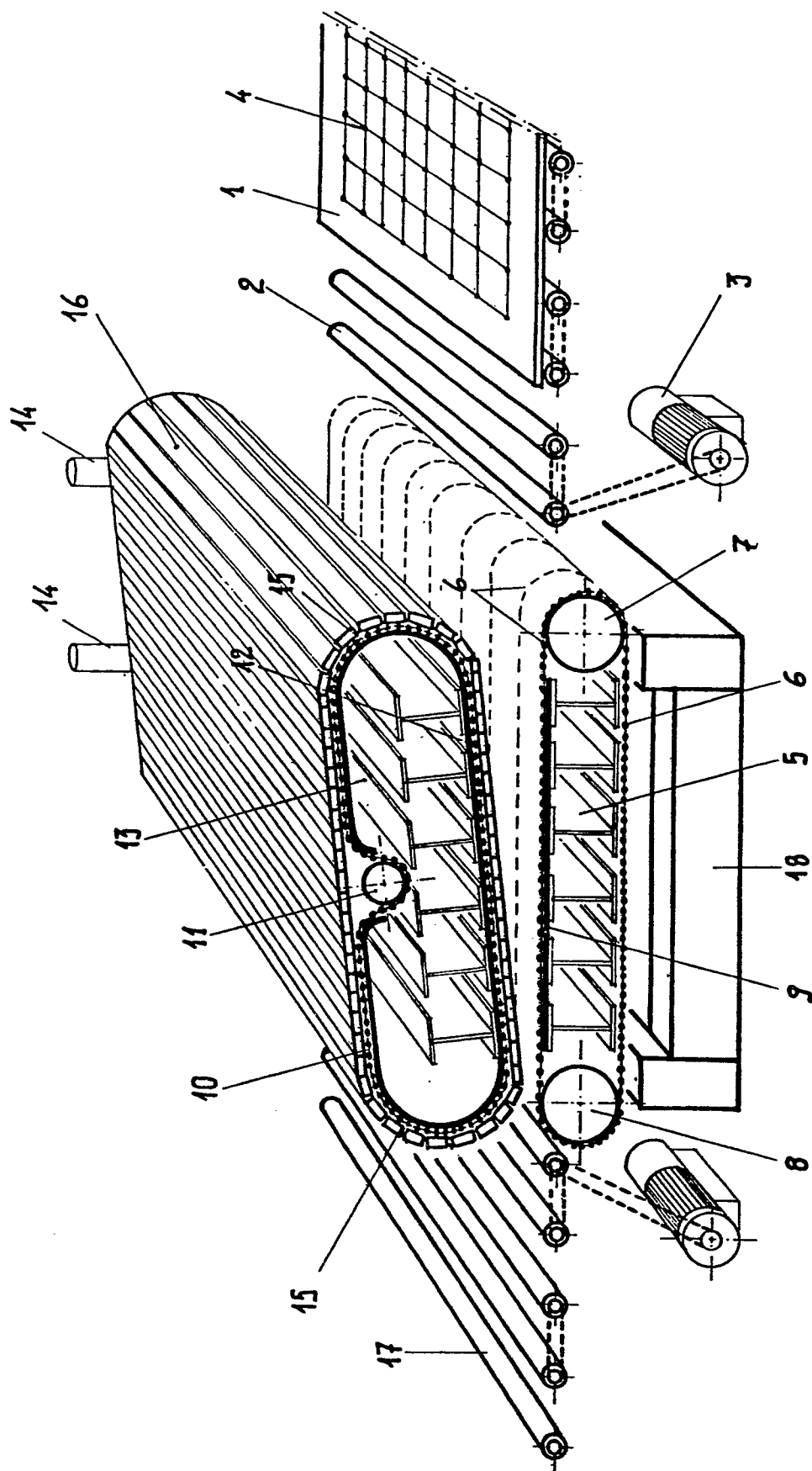
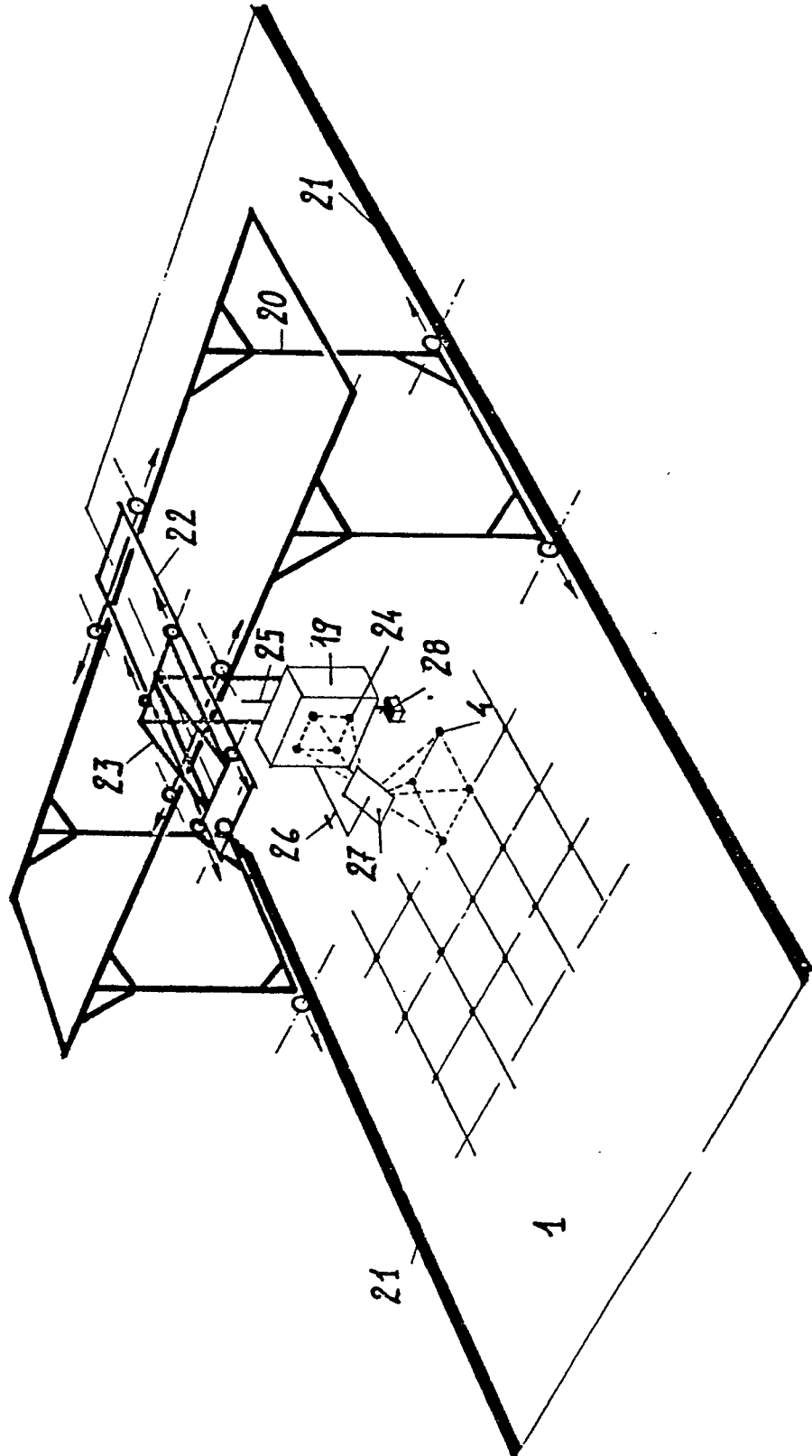


FIG. 1

2 / 3

FIG. 2



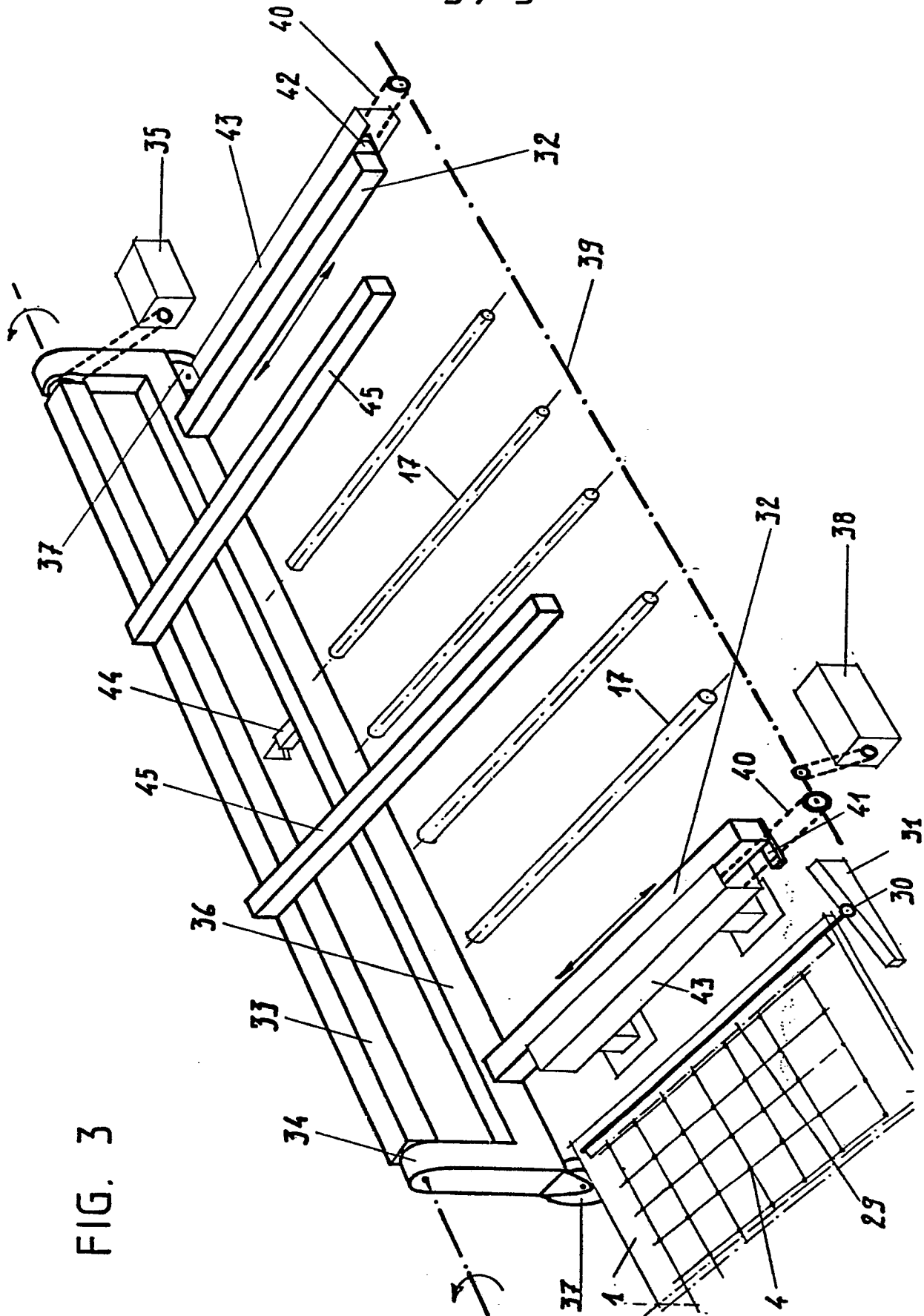


FIG. 3