



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1010540A5

NUMERO DE DEPOT : 09600058

Classif. Internat. : B23P B23Q

Date de délivrance le : 06 Octobre 1998

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 22 Janvier 1996 à 15H30 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : Leroy André
chaussée du Roi Baudouin 64, B-7030 MONS /SAINT-SYMPHORIEN(BELGIQUE)


représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Joëlle, OFFICE VAN MALDEREN, Place Reine
Fabiola 6/1 - B 1083 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : CELLULE D'ASSEMBLAGE A CONFIGURATION FONCTIONNELLE ADAPTABLE.

INVENTEUR(S) : Leroy André, chaussée du Roi Baudouin 64, B-7030 Mons
/Saint-Symphorien (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 06 Octobre 1998
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER

En outre, dans la cellule à configuration fonctionnelle adaptable dont il est question ici sont aussi intégrés les moyens de commande éventuels, ainsi que les circuits et tout moyen de distribution d'information, de courant et de fluide nécessaire au fonctionnement propre du poste de travail que la cellule est appelée à constituer, ainsi que les interfaces permettant d'alimenter ces moyens depuis l'extérieur.

La cellule comporte aussi, quand il est nécessaire, l'appareillage qui lui permet de prélever et de remettre dans la file de produits en cours d'assemblage celui qu'elle doit immobiliser et supporter ou manipuler pour y appliquer les opérations qui répondent à la fonction du poste.

Enfin, la cellule contient les interfaces avec l'opérateur ou le système de supervision.

Le brevet EP0115357 A2 décrit une cellule d'assemblage conforme à la description précédente, et on peut, sous certaines réserves, considérer qu'il en est de même de la demande de brevet EP0517003 A2.

La cellule que décrit le brevet EP0115357 A2 présente une structure de base essentiellement constituée d'un plateau standard contenant un tronçon d'un convoyeur principal et éventuellement les éléments de convoyeur destinés à constituer une dérivation pour ce convoyeur principal. Les appareillages fonctionnels, pourvus de moyens d'assemblage, sont rapportés, hors ligne, sur le plateau, et la cellule entièrement montée, dépourvue d'interface avec le sol, est rapportée sur une structure centrale constituant le support commun à toutes les cellules. Les postes de travail sont ainsi inévitablement jointifs et, si une certaine longueur de convoyage est nécessaire entre deux postes

successifs pour former par exemple un stock tampon, il demande à être constitué d'une cellule particulière, à insérer entre les deux postes.

La configuration de la ligne ne permet l'accès aux
5 cellules que par un seul côté, tandis que la forme plate de la structure de base ne rend pas la cellule apte à supporter des sollicitations importantes en provenance des appareillages fonctionnels.

Les plateaux comportent, lorsque la fonction le
10 demande, un plafond supporté par des montants latéraux. Ce plafond est occupé par un coffret regroupant les moyens de commande et les divers circuits électriques nécessaires au fonctionnement de la cellule. Chaque plateau est équipé de
15 moyens de raccordement rapide avec les réseaux de distribution logés dans le support central.

Dans la demande de brevet EP0517003 A2, la structure de base, quand elle est décrite matériellement, apparaît comme une structure de table rigide, c'est à dire s'identifie dans son concept général, à la structure portante
20 que l'on trouve actuellement dans beaucoup de cellules à configuration non adaptable : cette structure de base peut donc difficilement passer pour une originalité en soi. On observera encore qu'il n'est jamais prévu d'utiliser à des fins mécaniques le plafond que l'on peut être amené à
25 construire au dessus de cette table.

Une particularité essentielle de la structure de base de la cellule objet de l'invention est précisément de n'inclure aucune table et aucun plateau. Cette structure de base, qui constitue la majeure partie de la structure
30 portante globale de la cellule, reste par ailleurs totalement indépendante des moyens de convoyage et de la fonction du poste de travail que la cellule sera amenée à constituer :

elle est donc conservée telle quelle pour réaliser des postes de travail assurant la plupart des fonctions très diversifiées que l'on rencontre dans les systèmes d'assemblage.

5 La cellule objet de l'invention est nettement caractérisée par son concept même, très différent de ceux qui ont été retenus jusqu'ici pour former des cellules d'assemblage à configuration variable : ce concept lui donne, pour le constructeur comme pour l'utilisateur, des avantages
10 qui seront énumérés plus loin, mais on peut dire dès à présent qu'elle se distingue déjà au premier coup d'oeil, par sa seule silhouette, de tout ce qui a été fait en la matière, et plus particulièrement des réalisations évoquées ci-dessus.

15 Dans la cellule objet de l'invention, la structure de base est constituée de deux membrures latérales plates échancrées en forme de G, parallèles à un même plan vertical, et d'un système de liaison entre ces membrures constitué de deux entretoises horizontales, l'une, dite inférieure, située
20 à la partie inférieure des membrures et l'autre, dite dorsale, située à une hauteur voisine de la base des échancrures, à l'opposé de celles-ci. Ce sont les membrures qui, par l'intermédiaire de pieds éventuellement réglables en hauteur, constituent l'interface de la cellule avec le
25 sol. Le caractère réglable des pieds permet non seulement de compenser les irrégularités possibles d'un sol d'atelier, mais de situer, dans les possibilités offertes par l'intervalle de réglage, le niveau de la base de l'échancrure des membrures par rapport au sol.

30 Les membrures peuvent être réalisées comme des plaques, venues de coulée ou de construction mécano-soudée, et comportant essentiellement un voile vertical et un rebord

périphérique, ces plaques pouvant être raidies par un ensemble de nervures connexes au voile et au rebord. Les entretoises dorsales et inférieure prennent appui sur les membrures par l'intermédiaire de portées en saillie sur
5 celles-ci, et s'y assemblent par pièces filetées. Les membrures présentent systématiquement des portées d'assemblage supplémentaires, destinées à recevoir des entretoises étrangères à la structure de base, ces entretoises, dites supplémentaires, s'assemblant aux
10 membrures de la même manière que celles qui appartiennent à la structure de base. Selon leur position dans la cellule et l'utilisation prévue de la cellule, ces entretoises peuvent avoir pour seule fonction de contribuer à accroître la rigidité de la structure portante, ou, en plus de cette
15 fonction, celles de positionner et de supporter des appareillages fonctionnels.

Il suffit généralement que les portées supplémentaires prévues sur chacune des membrures soient au nombre de deux, alors localisées respectivement dans la
20 partie supérieure de la forme en G (portée supérieure) et dans la partie inférieure de cette forme, à une certaine distance de la base de l'échancrure, sous celle-ci (portée avant). La portée supérieure est cependant alors d'une étendue suffisante pour recevoir deux entretoises côte à côte
25 ou permettre de choisir une localisation quelconque d'une seule de celles-ci entre l'avant et l'arrière de la cellule, ou encore de recourir à une entretoise de grande largeur en forme de plaque. Dans la réalisation de la cellule que nous considérons comme la plus intéressante, le voile de chaque
30 membrure est latéral pour celle-ci et se place du côté de la membrure intérieur à la cellule, c'est à dire qu'il limite latéralement le volume de travail maximal de celle-ci. Les

portées destinées à recevoir les entretoises sont alors en saillie sur les voiles vers l'intérieur de la cellule, tandis que le rebord et les nervures sont entièrement localisées du côté opposé, c'est à dire extérieur de la membrure.

5 Dans cette réalisation de l'invention, la nervuration de chaque membrure et la saillie du rebord sur le voile peuvent être réalisées de manière à ménager à l'arrière de la membrure, c'est à dire à l'opposé de l'échancrure, du côté extérieur de la cellule, un logement
10 dit logement principal, destiné à accueillir, au moins partiellement, l'intelligence de la cellule, les circuits électriques correspondants ainsi que les circuits de puissance électriques ou pneumatiques par exemple. Quand le volume à prévoir pour accueillir ce matériel est relativement
15 faible, celui-ci peut être reçu directement dans le logement principal, sur une plaque rapportée au fond de celui-ci et assemblée à la membrure. Dans le cas contraire, le matériel en cause peut être contenu dans une armoire parallélipipédique, de préférence câblée d'avance, et c'est
20 cette armoire qui prend place dans le logement principal où elle vient s'encasturer dans les membrures en faisant saillie latéralement sur le volume de la structure de base. L'armoire peut être une armoire ordinaire, mais aussi, quand la rigidité de la cellule l'exige, une armoire spéciale, elle
25 même suffisamment rigide pour contribuer, une fois assemblée à la membrure, à la rigidité de la cellule.

D'autres logements, plus petits et éventuellement moins accessibles, existent naturellement à l'avant de la cellule, en-dessous et au-dessus de l'échancrure.

30 Les entretoises supérieures qui s'assemblent aux membrures, et dont la double fonction essentielle est de localiser et de supporter, en position suspendue, des

appareillages fonctionnels, tout en accroissant la rigidité de la cellule sous les sollicitations que le fonctionnement de ces appareillages lui impose, peuvent prendre diverses formes. Ainsi, une entretoise supérieure prendra la forme
5 d'une poutre à section haute quand l'appareillage qu'elle supporte exerce sur la cellule un effort vertical important tendant à fléchir cette entretoise. Une entretoise supérieure prendra la forme d'une plaque étendue quand l'appareillage fonctionnel qu'elle supporte exerce sur la cellule un couple
10 important de moment vertical tendant à en tordre les membrures. Mais une entretoise supérieure peut aussi prendre la forme d'un cadre horizontal, notamment de manière à supporter un manipulateur cartésien. Les glissières principales du manipulateur sont alors supportées par les
15 longerons du cadre qui s'assemblent d'autre part aux membrures, sur une partie importante de leur longueur au moins. Les traverses du cadre, qui ne peuvent restreindre le volume de travail du manipulateur, peuvent alors être rejetées au-delà des portées supérieures, sans empêcher que
20 ces traverses contribuent à la rigidité de l'ensemble de la cellule, à la manière un peu affaiblie d'entretoises supérieures en forme de poutres qui seraient directement assemblées aux membrures.

L'entretoise supplémentaire qui s'assemble aux
25 membrures sur les portées avant a généralement un rôle essentiel de support pour le produit en cours d'assemblage, et doit à cette fin offrir la réaction aux efforts d'assemblage appliqués au produit. Elle peut assumer cette fonction, simplement et directement, en prenant la forme d'un
30 portique dont les montants s'assemblent aux portées avant, et dont l'entrait constitue une table rigide pour supporter le produit en cours d'assemblage.

L'entretoise avant, conformée en poutre ou en portique de faible hauteur inversé, peut aussi être utilisé pour positionner et supporter un appareil d'indexage, de levage et de réaction, qui fait ainsi partie intégrante de la cellule.

Quand la cellule doit comporter une entretoise avant et une entretoise supérieure localisée à l'aplomb de la première, et que l'effort appliqué au produit par l'appareillage que supporte l'entretoise supérieure est particulièrement important, il est fort intéressant de réunir ces entretoises par deux montants, soit que ces deux montants soient assemblés aux deux entretoises, soit, et de préférence, qu'ils forment avec les entretoises un cadre d'un seul tenant. Ce cadre, s'il est suffisamment rigide, ne transmet pas à la cellule les réactions à l'effort d'assemblage, la cellule ne supportant pour sa part que le poids du cadre et de tout ce qu'il porte. Dans cette configuration, la cellule ne peut évidemment opérer qu'en dérivation du flux de produits en cours d'assemblage. Il est aussi possible, en cas d'effort d'assemblage particulièrement important, de préférer renforcer la cellule elle-même en y ajoutant deux montants amovibles fixés à l'avant de la cellule, dans le prolongement des membrures de manière à fermer l'échancrure en dehors du volume de travail.

Quatre portées d'assemblage supplémentaires doivent être prévues à cet effet sur les rebords des membrures, mais le placement de la cellule en dérivation du flux des produits en cours d'assemblage n'est plus inévitable.

Quelle que soit la configuration dans laquelle elle se présente, sauf celle qui réunit sous forme de cadre une entretoise supérieure et une entretoise avant, la cellule objet de l'invention peut prendre place le long d'un

convoyeur du flux de produits en cours de montage (convoyeur principal) dans des conditions telles que ce convoyeur principal passe dans l'échancrure des membrures. Le convoyeur principal passe ainsi dans la cellule, mais pour autant que
5 l'on évite de le faire supporter par la cellule, celle-ci peut être déplacée par rapport au convoyeur, perpendiculairement à celui-ci, avec la plus grande facilité, notamment pour être remplacée, presque instantanément, par une autre préparée d'avance.

10 Comme une immobilisation relative de la cellule par rapport au convoyeur principal, dans un plan horizontal, est souvent nécessaire pour éviter en service une tendance indésirable à une dérive de la position relative idéale cellule-convoyeur, il est prévu de créer entre la cellule et
15 le convoyeur principal une liaison plane bilatérale dans un plan vertical parallèle à l'axe de ce convoyeur, liaison qui doit pouvoir être supprimée instantanément pour libérer totalement la cellule du convoyeur principal. Une telle liaison peut être simplement réalisée par deux verrous,
20 chacun d'eux étant fixé aux membrures par le boîtier qui contient le pêne en position rentrée, son système de guidage et son mécanisme d'animation. Chaque verrou est positionnable de manière telle qu'il puisse être à volonté engagé dans une gâche prévue dans le châssis du convoyeur principal, quel
25 qu'il soit, ou dégagé de cette gâche, pour établir ou supprimer la liaison.

La table de l'appareil d'indexage, de levage et de réaction que comporte éventuellement la cellule quand le convoyeur principal passe dans l'échancrure de ses membrures,
30 doit toujours pouvoir être amenée en position suffisamment basse pour éviter toute interférence de la cellule avec le convoyeur principal dans tout déplacement de la cellule

tendant à l'écarter de ce convoyeur.

Cette condition peut être réalisée sans problème par la disposition suivante, qui permet en outre de libérer au mieux le volume de la cellule situé à l'avant de celle-ci
5 sous le convoyeur principal, notamment, mais pas seulement, pour y loger les jambes d'un opérateur assis. Il s'agit de faire supporter, par les membrures directement, un appareil d'indexage, de levage et de réaction dont la table est déplacée et immobilisée par deux mécanismes identiques,
10 contenus dans des boîtiers séparés, fixés respectivement à chacune des portées avant, la synchronisation de ces deux mécanismes étant réalisée à travers la table mobile.

On peut considérer comme une variante de l'invention la cellule d'assemblage à configuration
15 fonctionnelle adaptable dans laquelle le voile des membrures est médian pour celles-ci, le rebord périphérique qui en détermine la longueur s'étendant, de part et d'autre du voile, sur une partie au moins de son développement. Les nervures éventuelles sont alors, elles aussi, présentes de
20 part et d'autre du voile, sur une partie au moins de son étendue.

Cette variante acquiert un véritable intérêt quand les entretoises s'assemblent au rebord de la membrure, sur des portées en saillie suffisante pour les recevoir. Pour que
25 les entretoises s'assemblent aux rebords sur toute la largeur de ceux-ci, il faut alors que le voile soit ajouré au passage de chacune d'elles, ce qui affaiblit la rigidité propre des membrures. En revanche, les deux membrures latérales sont alors identiques, ce qui rationalise leur fabrication, et il
30 est possible, dans des cellules multipostes, de prévoir une membrure intermédiaire, au moins. En outre, les portées supérieures d'assemblage peuvent être prévues à l'extérieur,

aussi bien qu'à l'intérieur des membrures.

On observera cependant que le voile ne limite plus naturellement, dans cette variante, le volume de travail de la cellule : l'habillage peut s'en trouver quelque peu
5 compliqué.

Cette variante de l'invention permet aussi toutes les configurations de la cellule qui ont été décrites ci-dessus; en cas d'utilisation d'une armoire rapportée pour pouvoir contenir les circuits électriques, il paraît
10 cependant difficile d'encasturer celle-ci dans une membrure réalisée selon cette variante: il faut rapporter l'armoire sur la membrure, ce qui en augmente quelque peu la largeur. L'option pour l'une ou l'autre variante pour la réalisation de la cellule objet de l'invention ne peut être qu'un choix
15 inévitablement influencé par le type de ligne d'assemblage auquel on la destine plus spécialement.

Les avantages de la cellule à configuration fonctionnelle adaptable peuvent être synthétisés comme suit:

- 1) La structure de base, indépendante de toute configuration
20 particulière de la cellule comme du caractère automatique ou manuel du poste à constituer, est une partie très substantielle de la cellule, et ne comporte qu'un petit nombre (de préférence quatre) d'éléments spécifiques de taille importante. Elle demande peu d'assemblages et
25 obéit ainsi aux règles les plus fondamentales du D.F.A. (Design for Assembly). Le recyclage direct et presque illimité de cette structure de base importante permet d'en amortir le coût sur une longue période.
- 2) La forme en G des membrures, qui permet d'y accueillir
30 le convoyeur principal sans l'enfermer dans la cellule, met l'utilisateur en mesure d'écarter rapidement la cellule du convoyeur sans toucher à celui-ci, et par

- conséquent, de remplacer la cellule par une autre, préparée d'avance, pratiquement sans interrompre la production. Mais avant tout, cette disposition permet une totale indépendance du convoyeur et de la cellule, rendant l'utilisation de celle-ci sans contrainte aucune sur le convoyage, et conservant la possibilité de créer entre chaque cellule une longueur librement choisie de convoyeur aux fins, par exemple, de constituer des stocks tampons.
- 5
- 10 3) L'utilisation d'entretoises supérieures à des fins mécaniques, d'une manière précise pour intégrer dans la cellule à configurer les appareillages fonctionnels en position suspendue, apporte par elle-même une contribution importante à la rigidité de la cellule et permet, en dégagant la surface de travail, l'utilisation la plus efficace d'une surface donnée.
- 15
- 4) La conception même de la cellule permet d'y regrouper tous les équipements nécessaires à son fonctionnement, et de les écarter, en bloc avec la cellule, du convoyeur principal, en évitant tout démontage.
- 20
- 5) La forme générale de la cellule lui confère à une échelle donnée une rigidité suffisante pour la plupart des opérations que demande l'assemblage de produits compatibles avec cette échelle; pour des opérations qui demandent une rigidité particulièrement élevée, les moyens de renforcement qui permettent d'accéder cette rigidité restent simples et peu contraignants sur le montage et l'utilisation de la cellule.
- 25
- 6) La conception de la structure portante permet de réaliser des cellules de largeur différente, notamment pour constituer des postes de travail simples ou multiples, par la seule adaptation de la longueur commune à toutes
- 30

les entretoises.

- 7) La conception générale de la cellule laisse toujours grand ouvert un accès au volume de travail par l'arrière de la cellule, notamment pour y introduire les éléments à rapporter sur le produit en cours d'assemblage quand il s'agit d'une cellule d'implantation.

On peut se convaincre, à la lecture de ce qui précède, que la cellule objet de l'invention est naturellement porteuse d'une évolution des systèmes d'assemblage vers un aboutissement dans lequel, à chaque fonction d'un poste de travail correspondra une cellule type, l'ensemble des cellules types gardant en commun une seule structure de base, importante et universelle. Mais la conception de la cellule lui permet aussi de répondre aux besoins d'une phase transitoire et évolutive permettant de passer, aussi progressivement qu'on le souhaite, du stade actuel, où les cellules sont extrêmement diversifiées, à l'aboutissement qui vient d'être évoqué.

Les figures 1 à 15 montrent schématiquement, à titre d'exemples non limitatifs, diverses réalisations des dispositions originales caractérisant la cellule objet de l'invention. La figure 1 montre la structure de base, tandis que toutes les autres montrent des cellules dont la représentation incomplète permet de mettre en évidence, sur chaque figure, une particularité notoire de réalisation.

Sur la figure 1, représentant en axonométrie une réalisation de la structure de base, on identifie les membrures latérales 1 et 2 en forme de G, réalisées en un seul tenant, leurs échancrures 10 et 20, l'entretoise inférieure 3 et l'entretoise dorsale 4. Les membrures sont réalisées comme des plaques raidies présentant chacune un rebord périphérique 11 et 21. Les voiles 12 et 22 sont ici

latéraux pour chacune des membrures et situés du côté de chaque membrure intérieur pour la cellule. Les entretoises inférieure et dorsale s'assemblent alors aux membrures respectivement sur les portées 13 (non visible) et 23, ainsi
5 que 14 (non visible) et 24 en saillie sur les voiles 12 et 22 tout comme les portées avant 15 (non visible) et 25 et, plus étendues, les portées supérieures 16 (non visible) et 26, ces portées avant et supérieure étant destinées à recevoir des entretoises supplémentaires. Les pièces filetées
10 d'assemblage des entretoises permanentes inférieure et dorsale ne sont pas montrées; les orifices 125 et 225 (non visible) ainsi que 126 et 226 (non visible) percés dans les voiles 12 et 22 dans l'axe des entretoises permanentes inférieure et dorsale permettent à celles-ci de jouer le rôle
15 secondaire de gaines pour des tuyauteries ou des câbles nécessaires au fonctionnement de la cellule. On reconnaît encore, sous le rebord des membrures des pieds tels que 17 (ici non réglables) permettant aux membrures de jouer leur rôle d'interface de la cellule avec le sol, ainsi qu'à
20 l'intérieur de la membrure 1 du côté du voile extérieur à la cellule, des nervures telles que 18, connexes au voile 12 et au rebord 11; les nervures correspondantes de la membrure 2 ne sont évidemment pas visibles. Dans la membrure 1 encore, le voile 12 et le rebord 11 ménagent à l'arrière de la
25 cellule (à l'opposé des échancrures qui correspondent à l'avant de celle-ci) le logement principal 19 partiellement occupé par les nervures; vers l'avant de la cellule, on trouve entre le voile et le rebord deux logements plus petits 101 et 102 respectivement situés sur et sous l'échancrure 10.
30 Les logements correspondants dans la membrure 2 ne sont pas visibles.

La figure 2 montre une réalisation de la cellule où l'on retrouve les membrures 1 et 2 avec leurs voiles latéraux 12 (non visible) et 22 et les entretoises 3 (non visible) et 4 de la structure de base. Dans cette réalisation, le rebord 11 est dégagé autour du logement principal 19 jusqu'au sommet des nervures telles que 18, et un plaque 191 est rapporté au fond du logement pour y fixer les éléments des circuits électriques et des circuits de puissance qui peuvent y être contenus. Le logement principal 19 est refermé par une porte 192 dont le rebord 193 occupe, en position fermée, la partie dégagée du rebord 11. Le dégagement du rebord 11 permet en alternative, sans intervention sur la membrure, la réalisation de la figure 3 dans laquelle le logement principal 19 est occupé par une armoire parallépipédique 5, qui déborde la membrure vers l'arrière et latéralement: c'est cette armoire qui reçoit alors les éléments de circuits quand ils sont trop encombrants pour être contenus dans le logement 19 de la réalisation de la figure 2. Cette armoire s'encastre dans la membrure en affleurant le rebord 11 dans sa partie supérieure de manière qu'une deuxième armoire 51, plus petite et plus profonde, puisse prendre appui sur la première 5 et, étant complètement extérieure au volume de la membrure, couvrir dans sa partie supérieure le rebord 11 de manière à limiter sa saillie latérale sur la première armoire: une armoire telle que 51, profonde mais limitée en volume, est dans certains cas nécessaire pour accueillir un automate volumineux.

Dans la figure 3 comme dans la figure 2, les logements secondaires de la membrure 1 sont fermés par des panneaux amovibles 194 et 195 qui font partie de l'habillage de la cellule.

La cellule incomplète représentée à la figure 4, destinée à constituer un poste de solidarisation par emmanchement, comporte une entretoise supérieure 61 assemblée aux membrures 1 et 2 sur les portées supérieures 16 (non visible) et 26. Dans cette entretoise en caisson est encastré un pot de presse 611 siège d'une réaction à l'effort d'emmanchement qui tend à fléchir l'entretoise 61; celle-ci se présente donc avec les proportions d'une poutre qui occupe toute la hauteur disponible sur les portées. La longueur encore disponible des portées laisse la place suffisante pour rapporter sur elles une deuxième entretoise supportant, par exemple, en position suspendue, comme le pot de presse, un robot PRR.

L'intégration d'un tel robot 621 dans la cellule est représentée à la figure 5. le robot suspendu est encastré dans l'entretoise 62 assemblée à l'arrière des portées supérieure 16 et 26 (non visible). L'entretoise 62 reste une poutre, de large base et de hauteur moyenne. Emergent de la face supérieure de l'entretoise, le carter 622 du robot contenant son guidage prismatique P, l'animation en translation verticale correspondante, ainsi que le guidage de la première rotation R, animée par le moteur 623. En dessous de l'entretoise 62, on voit apparaître le bras 624, siège de la première rotation R, et l'avant-bras 625 du robot PRR, siège de la deuxième rotation R, dont le guidage est la liaison rotoïde 626.

Le robot prélève les implants dans un stock localisé à l'arrière de la cellule par où il peut être facilement alimenté. Ce stock est schématisé par le plateau alvéolé 42 supporté par l'entretoise 4 de la structure de base. Dans cet exemple, un coffret 41 contenant l'automate programmable de la cellule a été logé dans l'espace situé

entre les membrures, sous l'entretoise 4 à laquelle il est suspendu.

La figure 6 présente une cellule incomplète destinée à constituer un poste de solidarisation par vissage.

5 Le système de vissage multibroche est supporté en position suspendue par l'entretoise supérieure 63. Cette entretoise prend ici logiquement la forme d'une plaque étendue, assemblée aux portées supérieures 16 (non visible) et 26, dont presque toute la longueur est ainsi utilisée. La plaque support 631 de quatre broches de vissage telles que 632 est
10 guidée en translation verticale dans l'entretoise 63 par l'intermédiaire de quatre glissières telles que 633, l'animation de cette translation étant réalisée par le vérin d'avance 634 dont le corps est assemblé à l'entretoise 63.

15 Dans la cellule incomplète schématisée par la figure 7, l'entretoise supérieure unique 64 se présente comme un cadre horizontal, parce qu'elle doit être traversée sur presque toute son étendue par certains éléments de l'appareillage suspendu. Cet appareillage est un manipulateur
20 cartésien dont les composants essentiels sont les longerons du cadre 641 et 642 portant les glissières principales (non visibles) guidant en translation horizontale le chariot principal 643, qui guide lui-même en translation horizontale orthogonale le chariot secondaire 644 guidant en translation
25 verticale le porte-outil 645. Le cadre 64 est fermé par les traverses 646 et 647 qui, pour donner au porte-outil une surface d'action horizontale suffisante, sont rejetés au-delà des portées supérieures 16 (non visible) et 26 des membrures 1 et 2.

30 La cellule incomplète de la figure 8 comporte une entretoise supplémentaire avant 71. La forme de cette entretoise est importante: c'est celle d'un portique dont les

montants 711 et 712 s'assemblent aux membrures 1 et 2 sur les portées avant 15 (non visible) et 25, et dont l'entrait 713, plus large que les montants, constitue une table capable de supporter le produit en cours de montage dans un poste de travail exploité par un opérateur, par exemple. Non seulement la forme particulière de cette entretoise permet de positionner la surface de la table au niveau convenable, mais elle dégage un espace important à l'avant de la cellule, permettant par exemple d'accueillir dans de bonnes conditions de confort les jambes d'un opérateur assis. C'est en effet pour constituer un poste où l'on peut assurer à la main le montage complet d'un sous-ensemble, dans un système d'assemblage dégénéré en ce seul poste, que cette configuration de la cellule s'avérera intéressante.

Sur la figure 9, la cellule incomplète représentée comporte une entretoise avant 72 en forme de poutre échancrée qui lui donne dans une certaine mesure l'allure d'un portique inversé. Cette poutre assemblée aux membrures 1 et 2 sur les portées avant 15 (non visible) et 25, accueille dans son échancrure un appareil d'indexage, de levage et de réaction 73, classique dans sa conception mais faisant ici partie de l'appareillage intégré à la cellule. Une cellule ainsi équipée est naturellement destinée à être placée, en service, dans le flux de produit de manière telle que le convoyeur principal passe dans l'échancrure des membrures, comme le montre la figure 10-a. On voit clairement sur cette figure que le convoyeur principal 0 n'est pas supporté par la cellule, mais bien par des supports indépendants 01 et 02: il est donc possible d'en écarter la cellule, perpendiculairement à son axe, sans être en aucune manière gêné par le convoyeur, sans en compromettre la stabilité et donc, en principe, sans même interrompre le convoyage.

Dans l'exemple de la figure 10-a, on a cependant créé entre la cellule et la châssis du convoyeur principal, une liaison plane bilatérale dans un plan vertical parallèle à son plan de symétrie 03. Cette liaison est réalisée par deux verrous dans les boîtiers 127 et 227 sont respectivement
5 fixés aux voiles 12 (non visible) et 22 des membrures 1 et 2, à côté des portées avant 15 (non visible) et 25. Les pènes tels que 128 de ces verrous peuvent à volonté être engagés dans une gâche 04 du châssis de convoyeur principal comme le
10 montre schématiquement la figure 10-b, ou être rentrés dans le boîtier correspondant 127 du verrou correspondant, de manière à ne pas entraver, au moment où elle devient nécessaire la mobilité transversale de la cellule par rapport au convoyeur principal.

15 La cellule incomplète illustrée à la figure 11 présente un appareil intégré d'indexage, de levage et de réaction 74 qui ne s'appuie sur aucune entretoise avant. Cet appareil comporte deux systèmes identiques de guidage et d'animation de la table mobile 741 contenus dans les boîtiers
20 742 et 743 séparés et fixés respectivement aux portées avant 15 (non visible) et 25. Les deux mécanismes sont synchronisés mécaniquement, à travers la table mobile 741, par un système de transmission non représenté. On voit que cette organisation de l'appareil d'indexage, de levage et de
25 réaction dégage à peu près autant de place, sous la table mobile, que sous la table fixe représentée à la figure 8.

Les cellules présentées aux figures 12 et 13 sont des cellules destinées à constituer, comme celle de la figure
30 4 un poste de solidarisation pour emmanchement et les réactions à cet effort sont considérées comme importantes et donc susceptibles de provoquer dans la cellule ouverte des

déformations excessives.

Dans l'exemple de la figure 12, la rigidité de la cellule vis à vis de ces réactions est fortement accrue par deux montants frontaux 81 et 82, assemblés aux membrures 1 et 2 sur des portées supplémentaires frontales obliques 111, 112, 211 et 221 (cachées) prévues à cet effet au-dessus et en-dessous de leurs échancrures. Si ces montants sont assemblés aux membrures de manière à pouvoir les en séparer rapidement, le convoyeur principal peut encore passer dans les échancrures des membrures comme décrit à la figure 10-a sans que se trouve trop compliqué et ralenti l'écartement de la cellule par rapport au convoyeur.

Dans la cellule de la figure 13, le problème posé par les réactions à l'effort d'emmanchement est résolu plus élégamment, mais d'une manière qui impose à la cellule de travailler en dérivation du convoyeur principal comme le schématisent les flèches au trait indiquées sur la figure. L'entretoise supérieure supportant le pot de presse 830 fait partie d'un cadre 83 intégrant l'entretoise supérieure 836, deux montants 831 et 832 et une entretoise 837, et c'est ce cadre qui s'assemble aux portées supérieure 16 (non visible) et 26 ainsi qu'aux portées avant 15 (non visible) et 25.

La figure 14 montre un exemple de variante pour la structure de base de la cellule objet de l'invention. Les voiles 12 et 22 des membrures sont à mi-largeur des membrures 1 et 2 respectivement, tandis que les rebords périphériques 11 et 21 qui en déterminent la largeur s'étendent dans cet exemple sur toute la périphérie des voiles, symétriquement de part et d'autre du voile. Des nervures telles que 18 et 28, connexes au voile et au rebord, s'étendent de part et d'autre du voile. Les entretoises inférieure 3 et dorsale 4 s'assemblent ici au rebord des membrures, sur des saillies

13 et 23 ainsi que 14a, 14b, 24a, 24b, toutes sur la face interne des rebords, de part et d'autre des voiles, ajourés pour pouvoir être traversés par les entretoises. Comme l'entretoise dorsale possède un assemblage double avec chaque
5 membrure, on évite l'hyperstaticité par la présence de cales épaisseurs telles que 141 et 241 sur l'une au moins des portées 14 et 24, a ou b.

Pour permettre l'assemblage d'entretoises supplémentaires, des portées d'assemblage supplémentaires
10 sont prévues sur le rebord de la membrure 1, l'une, la portée avant 15, à l'intérieur du rebord 11 et l'autre, la portée supérieure 16, à l'extérieur de celui-ci, ainsi que sur le rebord de la membrure 2, l'une, la portée avant 25, à l'intérieur du rebord 21, et l'autre, la portée supérieure
15 26, à l'extérieur de ce rebord. Ces portées permettent d'assembler les entretoises supplémentaires aux membrures de la même manière que les entretoises inférieure 3 et dorsale 4 de la structure de base.

La cellule incomplète de la figure 15 comporte une
20 membrure intermédiaire 120, identique aux deux membrures latérales 1 et 2, contribuant utilement à la rigidité d'une cellule à deux postes de travail, dans l'un desquels au moins, un appareillage de solidarisation devrait être supporté par l'entretoise supérieure 6.

REVENDICATIONS

5 1. Cellule d'assemblage à configuration
fonctionnelle adaptable, constituant un poste de travail
simple ou multiple, commandé automatiquement ou exploité par
un opérateur, et agissant directement dans le flux de
produits en cours de montage ou en déviation de celui-ci,
10 ladite cellule comportant une structure de base libre de
toute table et indépendante de toute configuration
fonctionnelle particulière, caractérisée en ce qu'elle
comporte :

- deux membrures latérales (1, 2), de préférence d'un seul
15 tenant, échanrées en forme de G, parallèles à un même plan
vertical et comportant essentiellement un voile et un rebord
périphérique, ces deux membrures réalisant par
l'intermédiaire de pieds éventuellement réglables,
l'interface avec le sol,
- 20 - un système de liaison entre ces membrures (1, 2) constitué
de deux entretoises, l'une dite entretoise inférieure (3) et
située à la partie inférieure des membrures, et l'autre dite
entretoise dorsale située à l'opposé des échanrées (10, 20)
à une hauteur voisine de la base de ces échanrées,
- 25 et en ce que la configuration adaptable de la cellule est
essentiellement obtenue en rapportant entre les membrures,
notamment en position haute, des entretoises supplémentaires
auxquelles se fixent les appareillages fonctionnels, ces
entretoises supplémentaires étant assemblées aux membrures
30 par des portées en saillie (23, 24) prévues sur les membrures
indépendamment de toute configuration particulière.

2. Cellule d'assemblage à configuration

fonctionnelle adaptable, conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les entretoises (3 et 4) appartenant à la structure de base s'assemblent aux membrures, par pièces filetées, sur les portées en saillie (23, 24) prévues à cet effet, et en ce que les entretoises supplémentaires s'assemblent aux membrures de la même manière que les entretoises de base.

3. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable, conforme à la revendication 1, dans laquelle les membrures sont réalisées en construction soudée, caractérisée en ce que les entretoises (3, 4) appartenant à la structure de base sont soudées sur les membrures, et en ce que les entretoises supplémentaires s'assemblent aux membrures par pièces filetées, dans la structure de base assemblée, sur des portées en saillies prévues à cet effet.

4. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que les portées d'assemblage supplémentaires (15, 16, 25, 26) prévues sur chaque membrure (1 et 2) sont au nombre de deux, l'une, dite portée supérieure (16, 26), localisée dans la partie supérieure de la forme en G et l'autre, dite portée avant (15, 25), localisée dans la partie inférieure de la forme en G, à l'avant sous l'échancrure (10, 20), et en ce que la portée supérieure (16) est d'une étendue suffisante pour recevoir deux entretoises.

5. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que le voile (12, 22) appartenant à chaque membrure (1, 2) est latéral pour celle-ci et se situe du côté de la membrure intérieur à la cellule dont il limite ainsi

latéralement le volume de travail maximal, en ce que le rebord (11, 21) et les nervures (18) éventuelles sont entièrement localisés du côté extérieur de la membrure et en ce que les portées (13, 14, 15, 16, 23, 24, 25 et 26) destinées à recevoir les entretoises appartiennent au voile (12, 22) de chaque membrure.

6. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que le voile (11, 22) de chacune des membrures (1, 2) est médian pour celle-ci, en ce que le rebord périphérique (11, 21) s'étend sur une partie au moins de son développement de part et d'autre du voile, en ce que des nervures (18, 28) sont présentes simultanément de part et d'autre du voile au moins sur une partie de l'étendue de celui-ci et en ce que les entretoises s'assemblent au rebord de chaque membrure, le voile étant éventuellement ajouré en conséquence.

7. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 5, caractérisée en ce que le mode de nervuration et la saillie du rebord (11, 21) sur le voile (12, 22) de chaque membrure (1 ou 2) ménagent à l'arrière de celle-ci, c'est-à-dire à l'opposé de son échancrure (10, 20) du côté de la membrure extérieur à la cellule un logement dit logement principal (19) susceptible d'accueillir, au moins partiellement, les circuits électriques de la cellule, soit que ceux-ci soient reçus directement sur une plaque (191) rapportée au fond du logement et assemblée à la membrure, soit qu'ils soient contenus dans une armoire parallépipédique (5) éventuellement câblée d'avance et qui prend place dans le logement principal en s'encastrant dans la membrure.

8. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comporte une entretoise supplémentaire au moins, cette entretoise n'ayant aucune autre fonction essentielle que de participer à la rigidité de l'ensemble de la cellule.

9. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte une entretoise supplémentaire au moins, fixée aux portées supérieures (16, 26) des membrures (1, 2), cette entretoise étant dite entretoise supérieure, et en ce que cette entretoise supérieure contribue à la rigidité de l'ensemble de la cellule et supporte, en position suspendue, un équipement dit fonctionnel au moins, c'est-à-dire un équipement participant à l'une des tâches au moins qu'implique la fonction de la cellule, cette entretoise supérieure prenant la forme d'une poutre à section haute (61) quand l'appareillage qu'elle supporte exerce sur la cellule un effort vertical important tendant à fléchir l'entretoise et prenant la forme d'une plaque étendue (62, 63) quand l'appareillage fonctionnel qu'elle supporte exerce sur la cellule un couple important de moment vertical tendant à en tordre les membrures.

10. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un cadre (64) dont les longerons (641, 642) s'assemblent aux membrures (1, 2), sur les portées supérieures (16, 26), et dont les traverses (646, 647) éventuellement rejetées au-delà des portées supérieures se comportent néanmoins, quant à leur action sur la rigidité

de l'ensemble de la cellule, comme une double entretoise supérieure, et en ce que les longerons (641, 642) de ce cadre sont conçus de manière à supporter la paire de glissières principales d'un manipulateur cartésien.

5 11. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 4 ou 9, caractérisée en ce qu'elle comporte une entretoise supplémentaire (71) fixée aux portées avant (15, 25) des membrures (1, 2), cette entretoise étant dite entretoise
10 avant, et en ce que cette entretoise avant présente une forme de portique dont les montants (711, 712) servent à son assemblage aux portées avant (15, 25) et dont l'entrait sert de table rigide (713), recevant le produit en cours d'assemblage, et capable de constituer, s'il y a lieu,
15 l'élément de réaction aux efforts appliqués au produit par tout appareillage fonctionnel éventuellement présent dans la cellule.

 12. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 4,
20 caractérisée en ce qu'elle comporte en position frontale deux montants (81, 82) localisés dans le prolongement des membrures (1, 2) de manière à en fermer l'échancrure (10, 20) en-dehors du volume de travail et en ce que ces montants s'assemblent aux membrures de manière à pouvoir en être
25 écartés rapidement.

 13. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 4, mais uniquement en dérivation du flux de produits en cours de montage, caractérisée en ce qu'elle comporte simultanément
30 une entretoise avant fixée à la portée avant (15, 25) des membrures (1, 2) et une entretoise supérieure fixée à la

portée supérieure (16, 26) des membrures sensiblement à l'aplomb de la première, et en ce que ces deux entretoises (836, 837) sont réunies par deux montants (831, 832) localisés au voisinage immédiat des membrures, soit que ces deux montants soient assemblés aux deux entretoises, soit qu'ils forment avec elles un cadre d'un seul tenant (83).

14. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 6, à poste multiple, caractérisée en ce qu'elle comporte, outre les membrures latérales (1, 2), une membrure intermédiaire (120) au moins, et en ce que toutes les membrures (1, 2, 120) sont identiques.

15. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 1, constituant un poste de travail participant à un système d'assemblage, dans lequel le flux de produits en cours de montage est véhiculé par un convoyeur, dit convoyeur principal (0), qui passe dans l'échancrure (10, 20) des membrures (1, 2) quand la cellule est en place, caractérisée en ce que la relation de la cellule avec le convoyeur principal, supporté par ailleurs, se limite à une liaison plane bilatérale dans un plan vertical parallèle au plan de symétrie (03) du convoyeur principal, cette liaison pouvant être supprimée instantanément pour libérer totalement la cellule du convoyeur principal.

16. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme à la revendication 15, caractérisée en ce que la liaison plane verticale bilatérale de la cellule avec le convoyeur principal (0) est réalisée par deux verrous, chacun de ces verrous étant fixé aux membrures (1, 2) par leur boîtier (127, 227) qui contient le

pêne (128) en position rentrée, son guidage et le mécanisme qui l'anime et en ce que le pêne (128) de chaque verrou peut être à volonté engagé dans une gâche (04) prévue dans le châssis du convoyeur ou dégagée de cette gâche pour établir
5 ou supprimer la liaison.

17. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme aux revendications 4 et 15, caractérisée en ce qu'elle comporte une entretoise supplémentaire (72) fixée aux portées avant (15, 25) des
10 membrures (1, 2), et en ce que cette entretoise supporte au moins un appareil d'indexage, de levage et de réaction (73), à un niveau tel que la table de cet appareil peut être amenée en position suffisamment basse pour éviter toute interférence de la cellule avec le convoyeur principal (0) dans tout
15 déplacement de la cellule tendant à l'écarter du convoyeur principal.

18. Cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable conforme aux revendications 4 et 15, caractérisée en ce que ses membrures (1, 2) supportent, en
20 lieu et place d'une entretoise avant, un appareil d'indexage, de levage et de réaction (74) dont la table (741) est déplacée et immobilisée par deux mécanismes identiques contenus dans des boîtiers séparés (742, 743) fixés respectivement à chacune des portées avant (15, 25), la
25 synchronisation de ces deux mécanismes étant réalisée à travers la table mobile (741).

19. Utilisation de la cellule d'assemblage à configuration fonctionnelle adaptable selon l'une quelconque des revendications précédentes pour un poste de travail
30 participant à un système d'assemblage ou constituant à lui seul ce système.

29

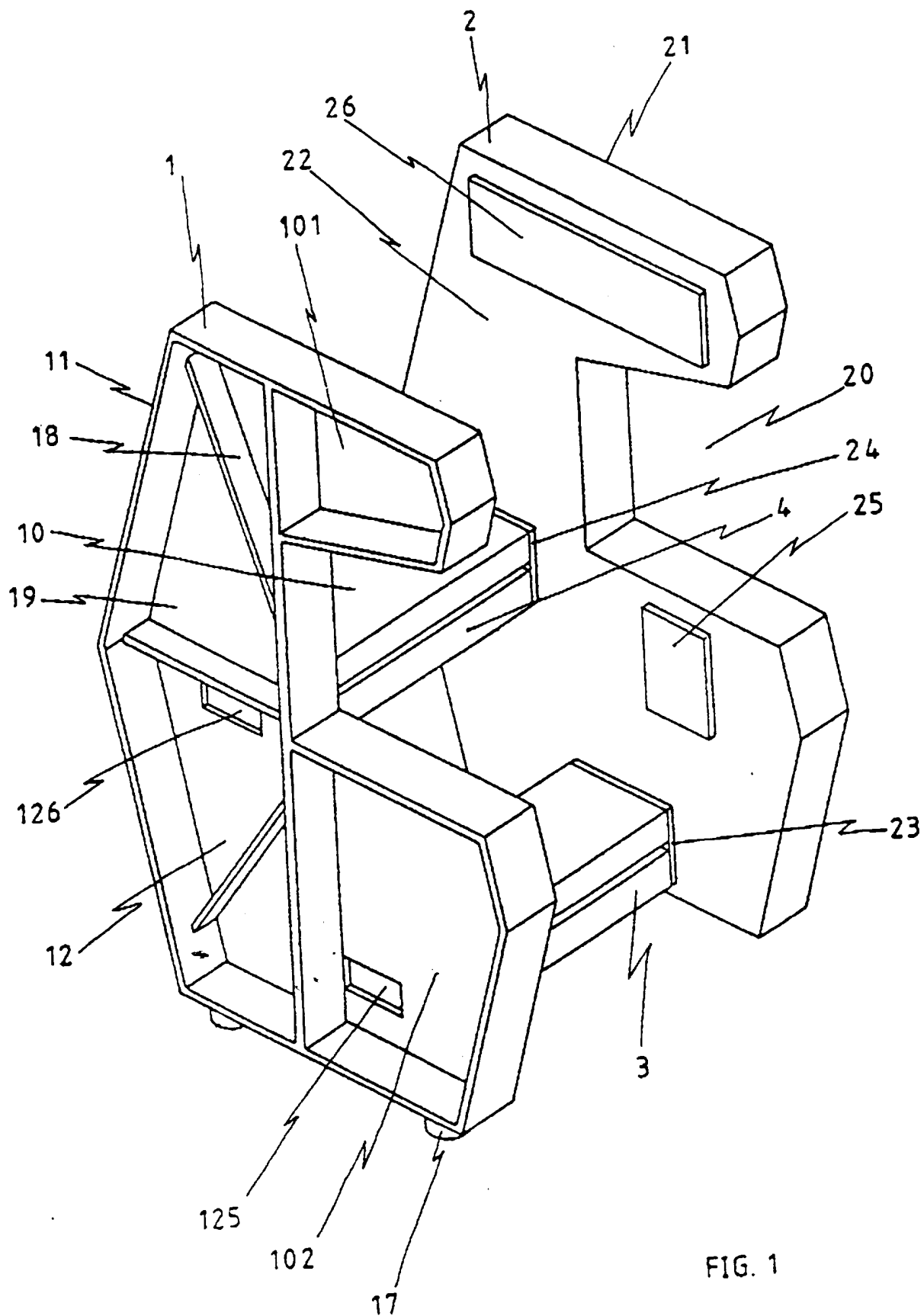


FIG. 1

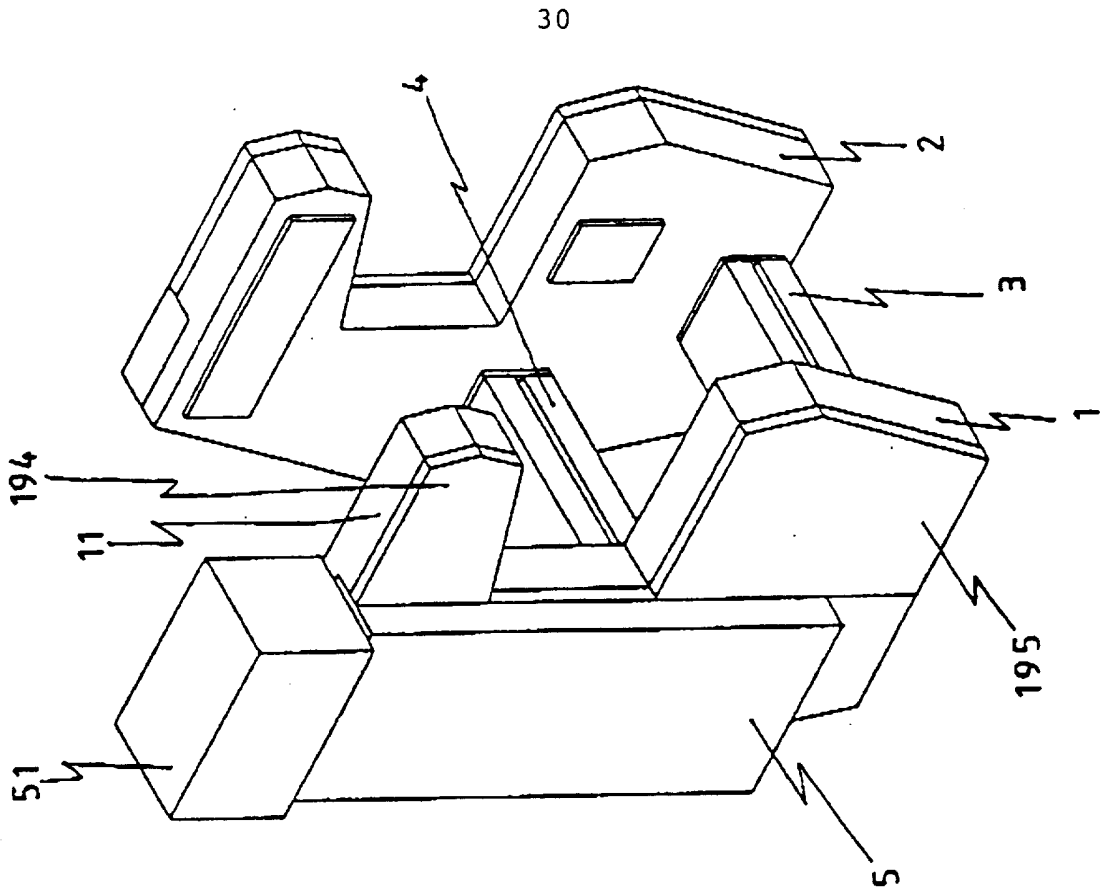


FIG. 3

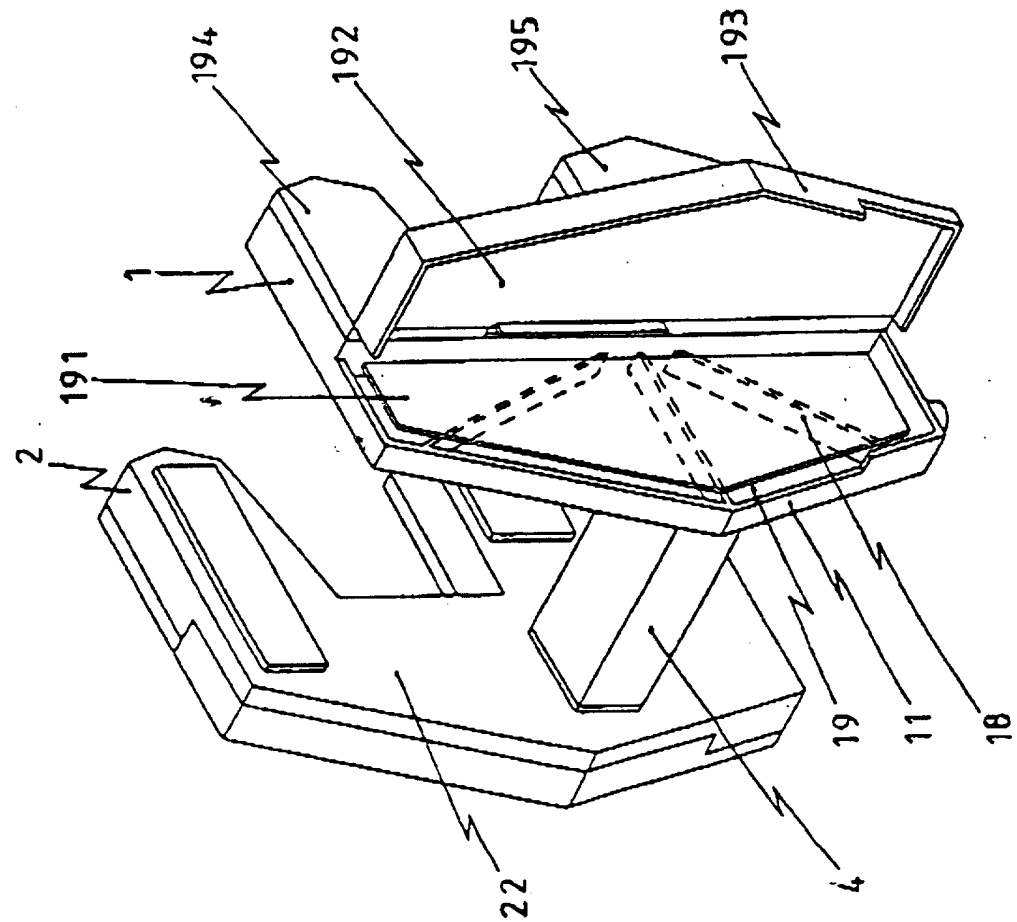


FIG. 2

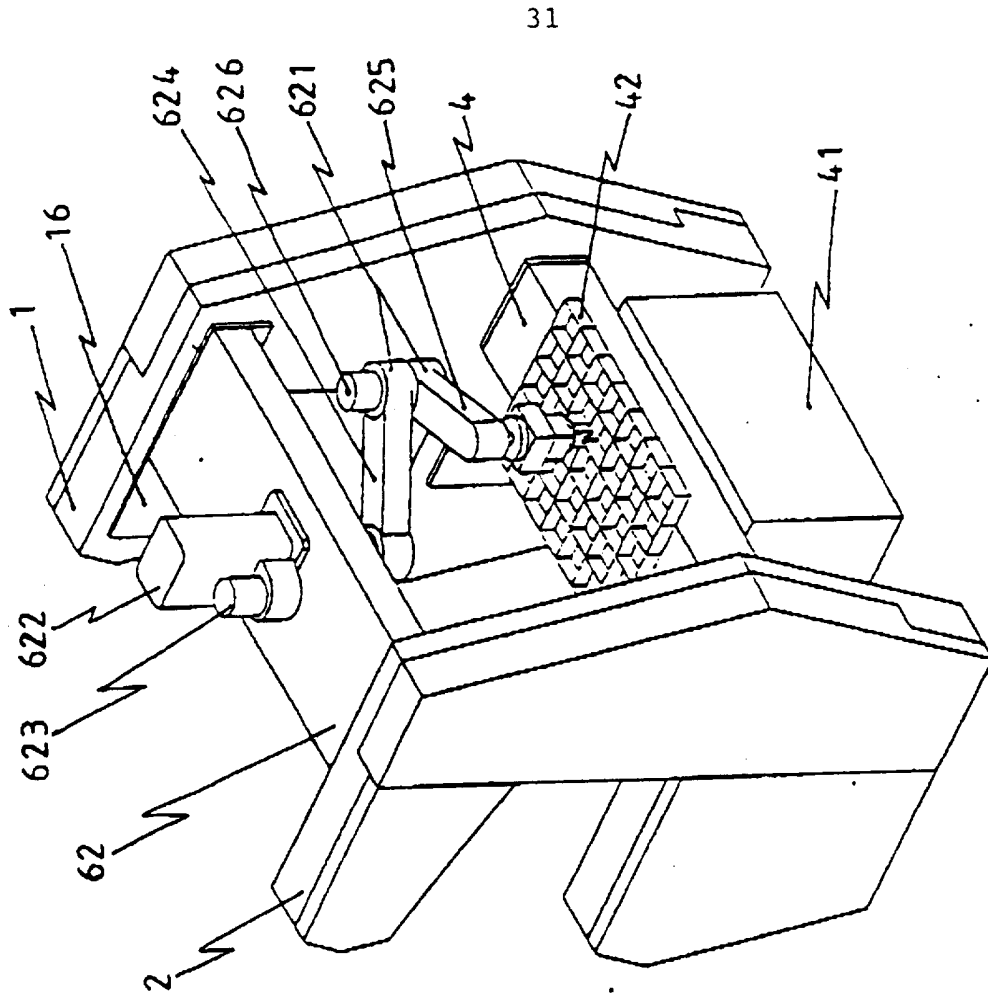


FIG. 5

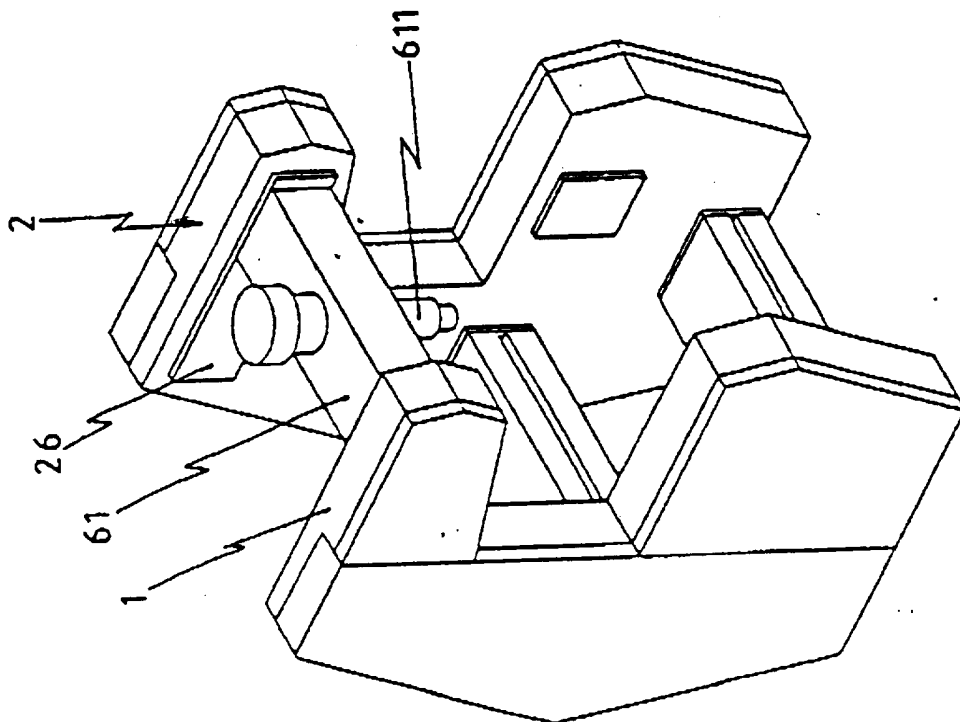


FIG. 4

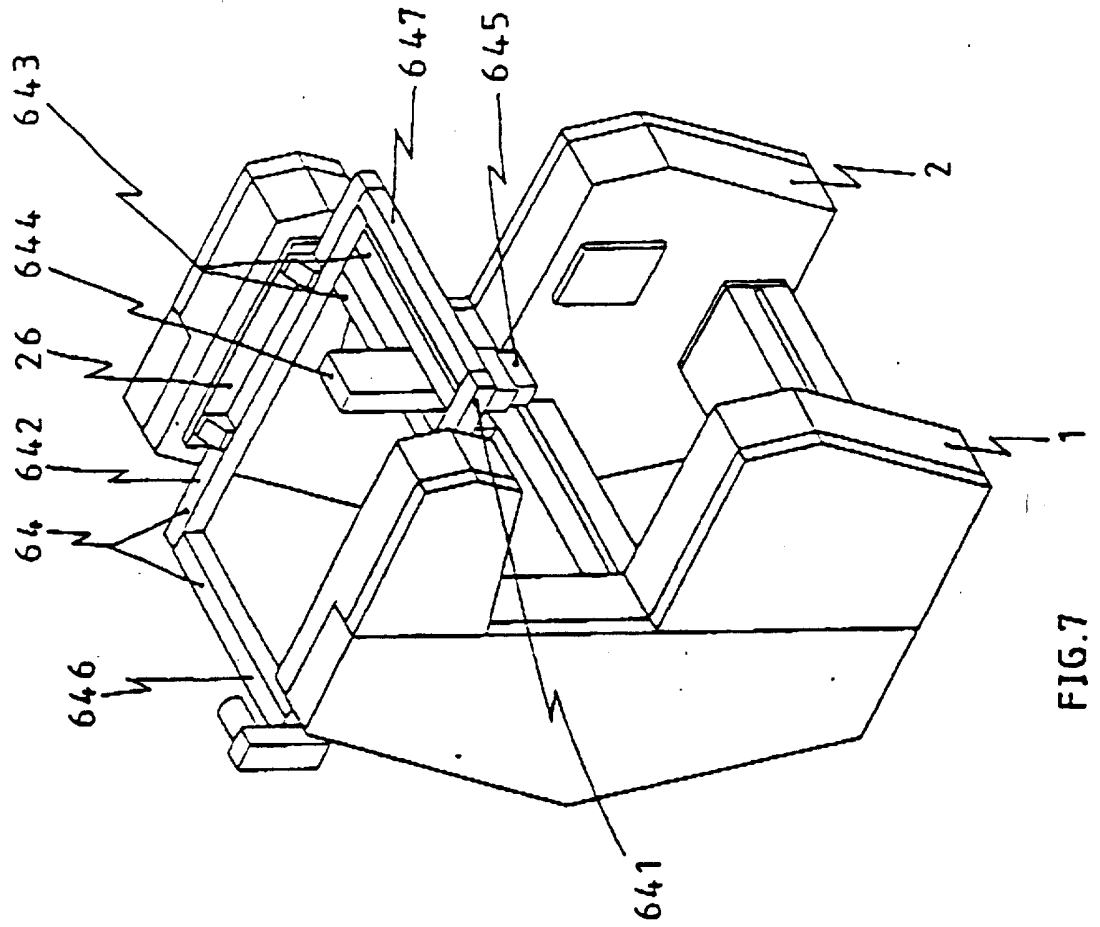


FIG. 7

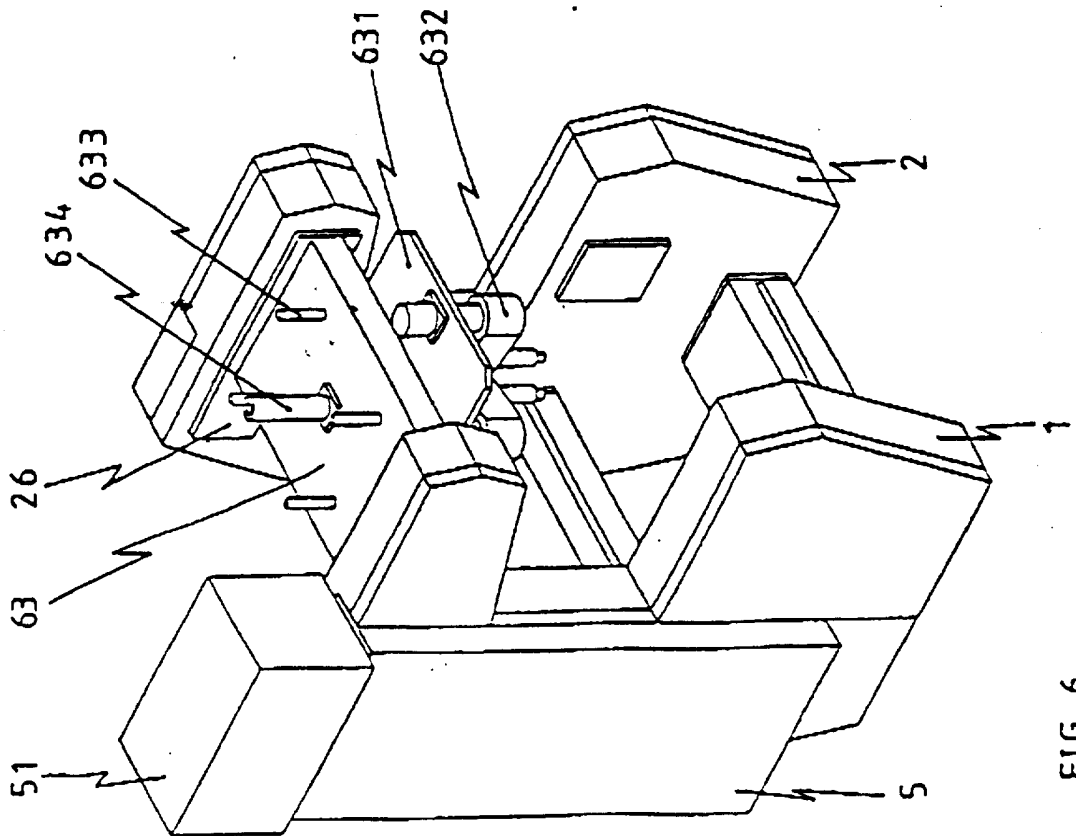


FIG. 6

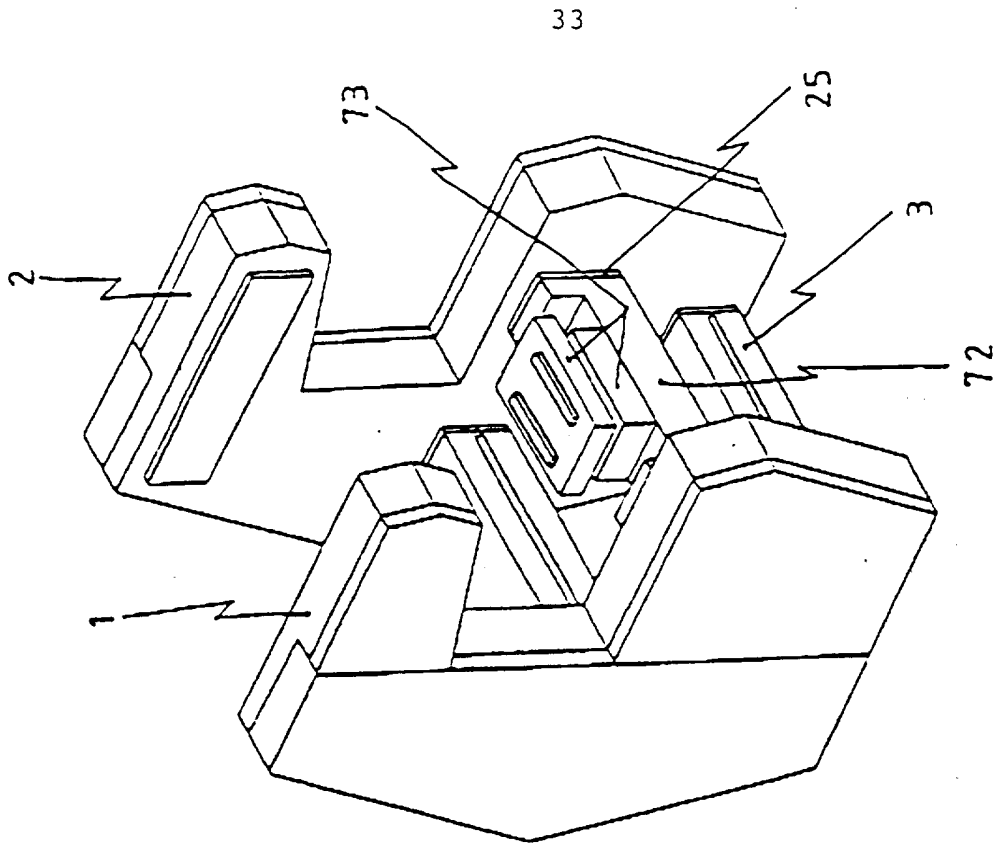


FIG. 9

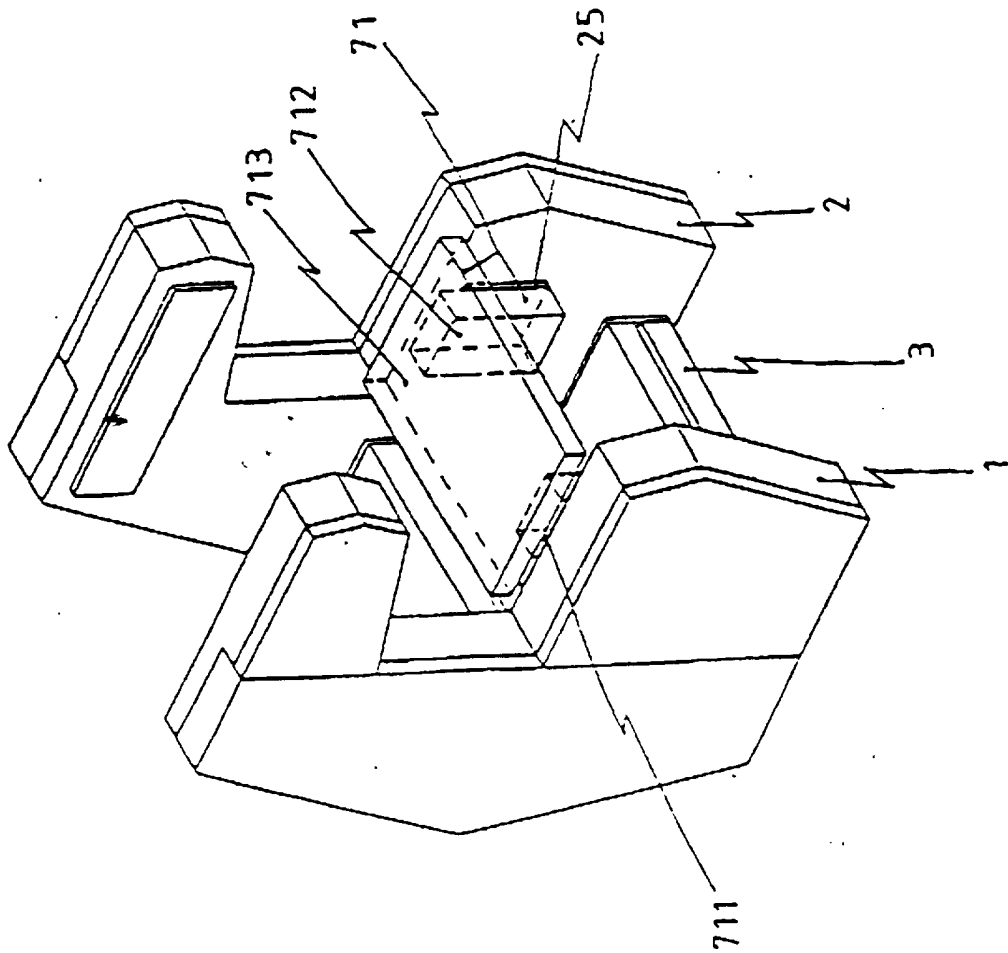


FIG. 8

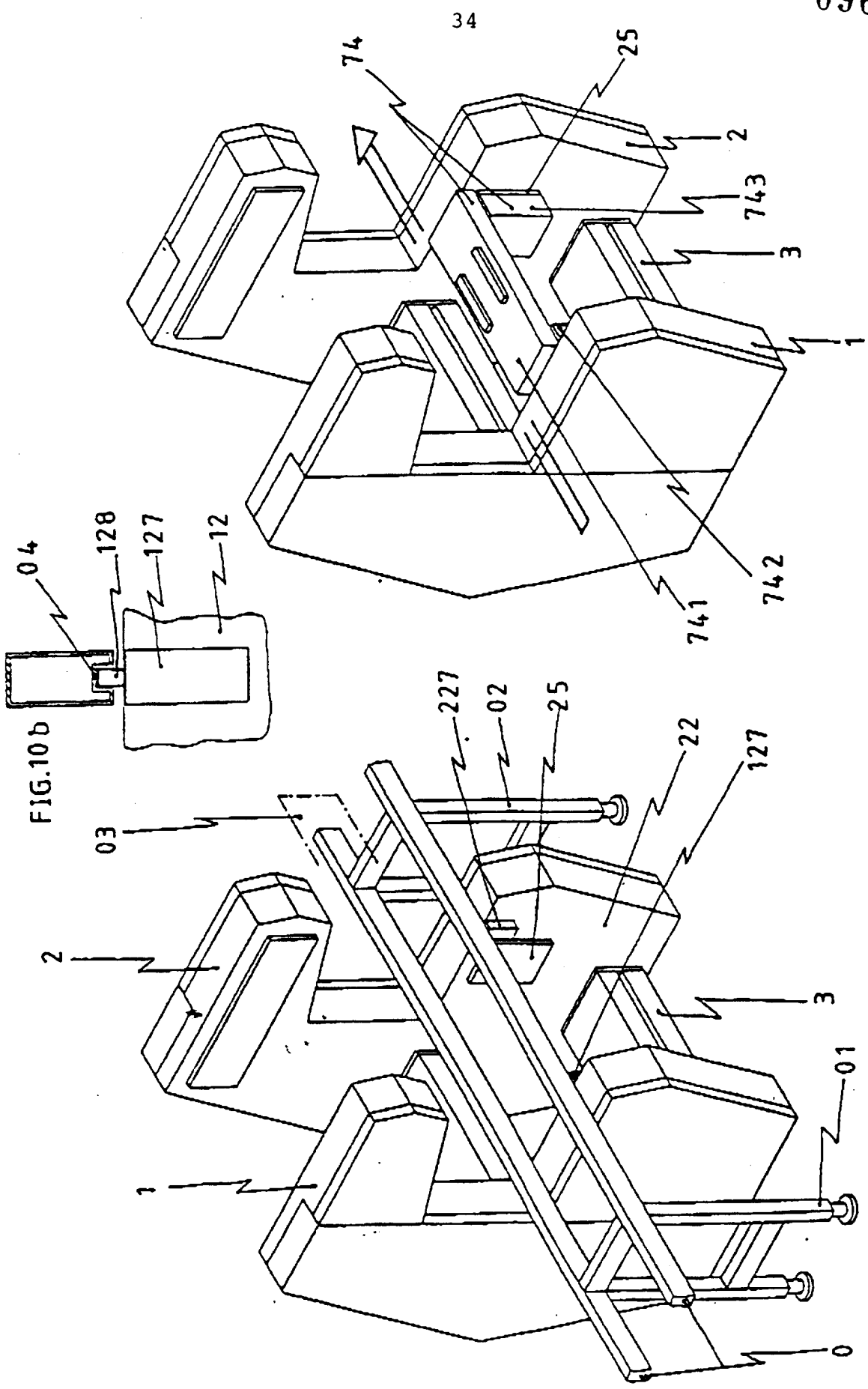


FIG. 10 b

FIG. 10 a

FIG. 11

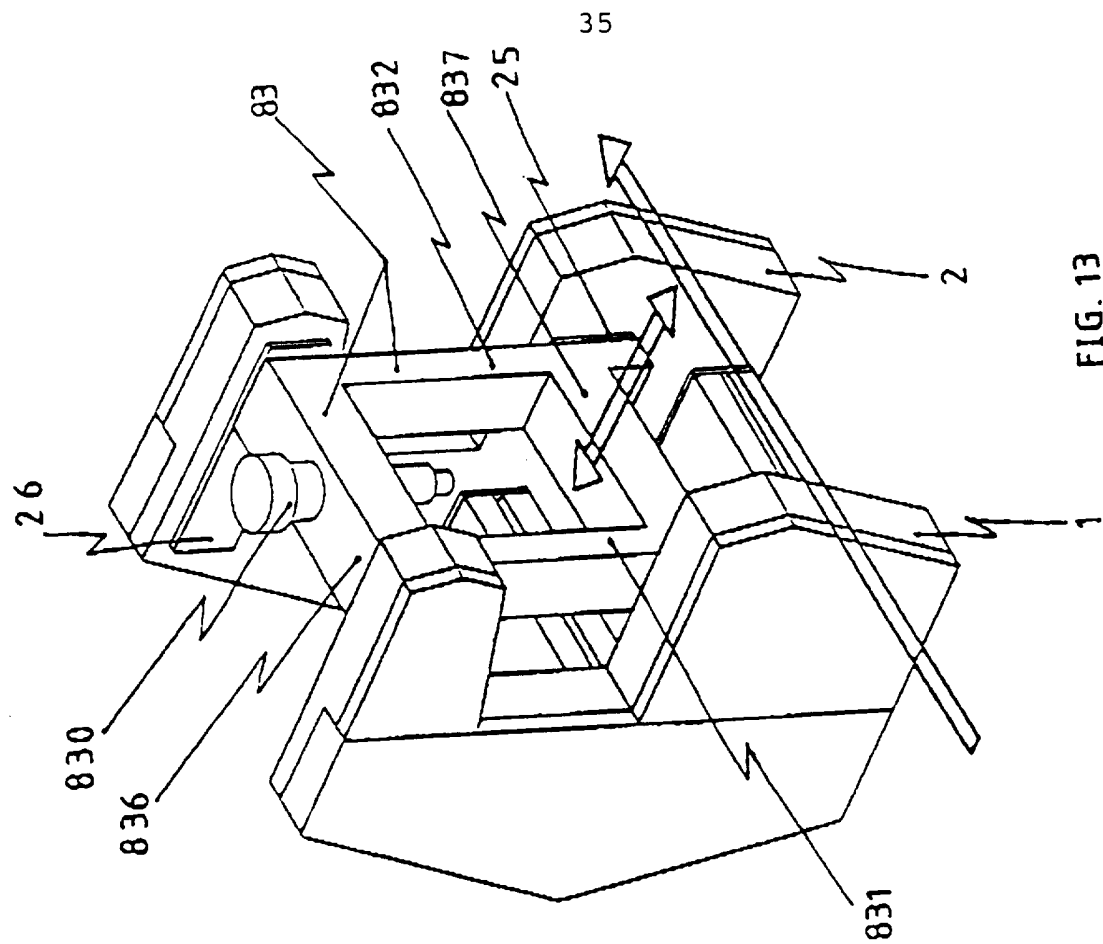


FIG. 13

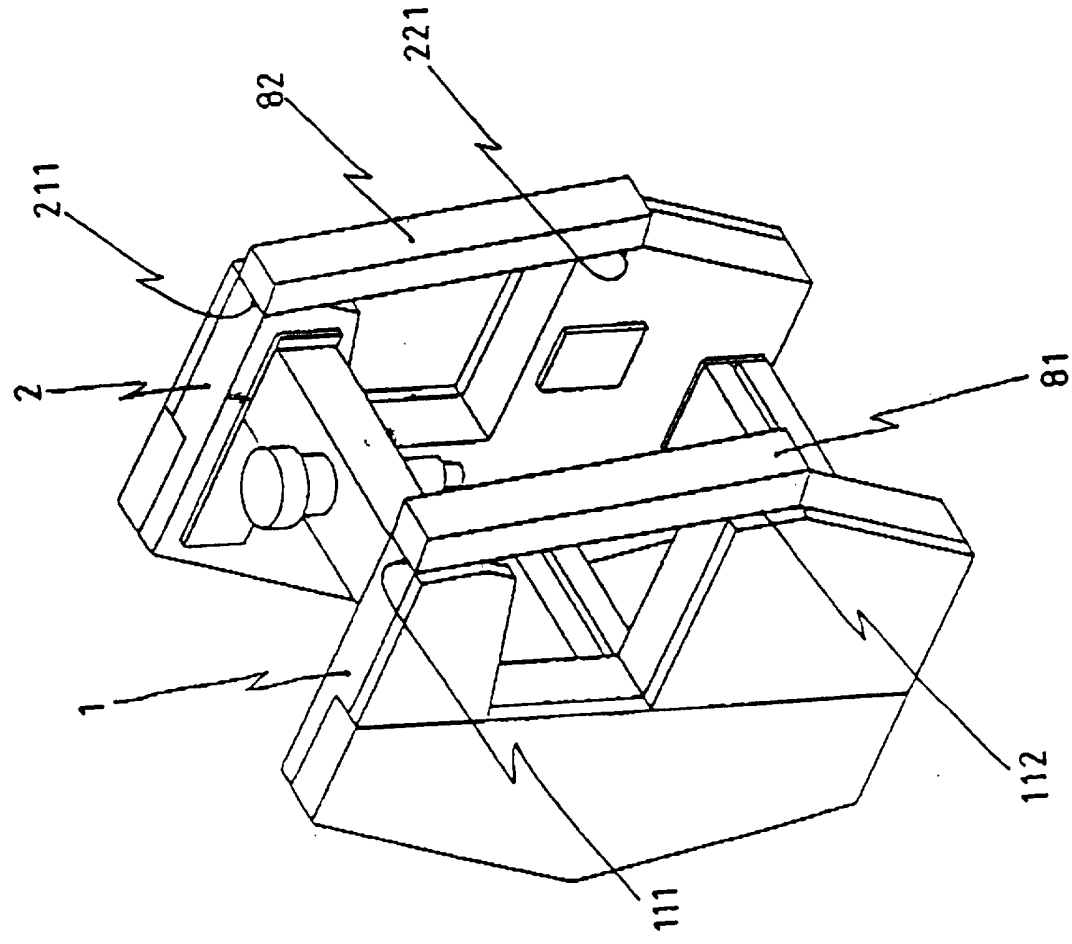


FIG. 12

36

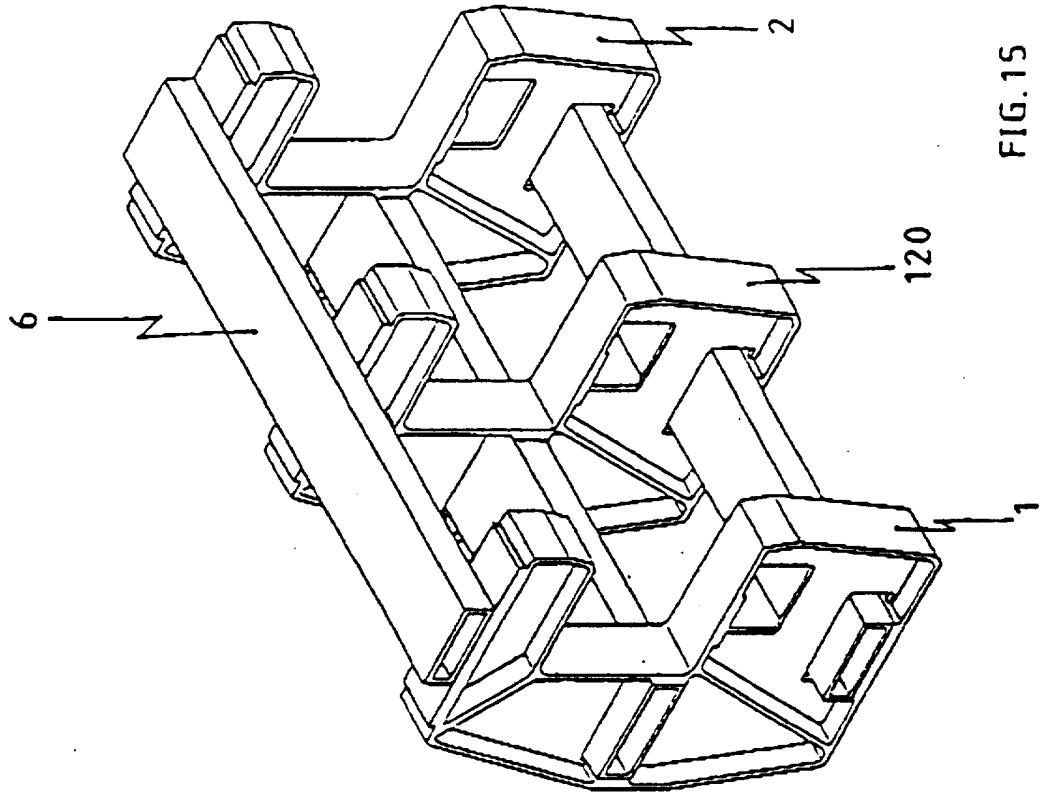


FIG. 15

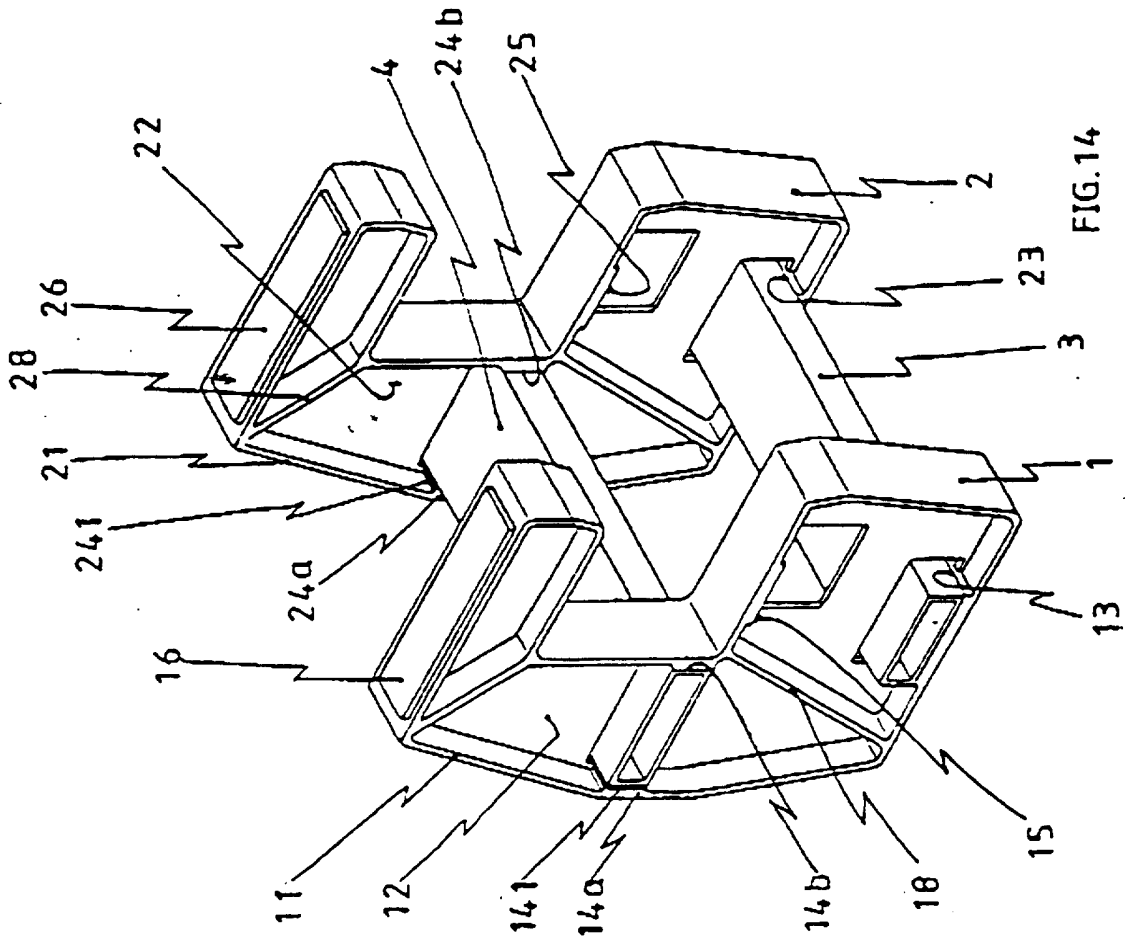


FIG. 14



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
 établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
 de la loi belge sur les brevets d'invention
 du 28 mars 1984

B0 5919
 BE 9600058

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	US 4 681 043 A (STICHT) 21 Juillet 1987 * colonne 5, ligne 24 - ligne 42; figures 1-9 *	1,18	B23Q1/01 B23P21/00
Y	--- MECANIQUE MATERIAUX ELECTRICITE, no. 361, Janvier 1980, PARIS FR, pages 28-34, XP002013400 BERTRAND: "L'évolution de la machine automatique d'assemblage" * figure 1 *	1,18	
A	--- DE 41 38 139 A (MERCEDES-BENZ AG) 8 Avril 1993 * abrégé; figures 1,2 * -----	1,18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B23Q B23P
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 Septembre 1996	LJUNGBERG R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
 EPO FORM 1500 03.82 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

**BO 5919
BE 9600058**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-09-1996

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4681043	21-07-87	AT-B- 390598	25-05-90
		CA-A- 1255732	13-06-89
		CH-A- 667229	30-09-88
		DE-A- 3502868	08-08-85
		FR-A- 2559088	09-08-85
		GB-A, B 2153736	29-08-85
		JP-A- 60180738	14-09-85
-----	-----	-----	-----
DE-A-4138139	08-04-93	AUCUN	
-----	-----	-----	-----