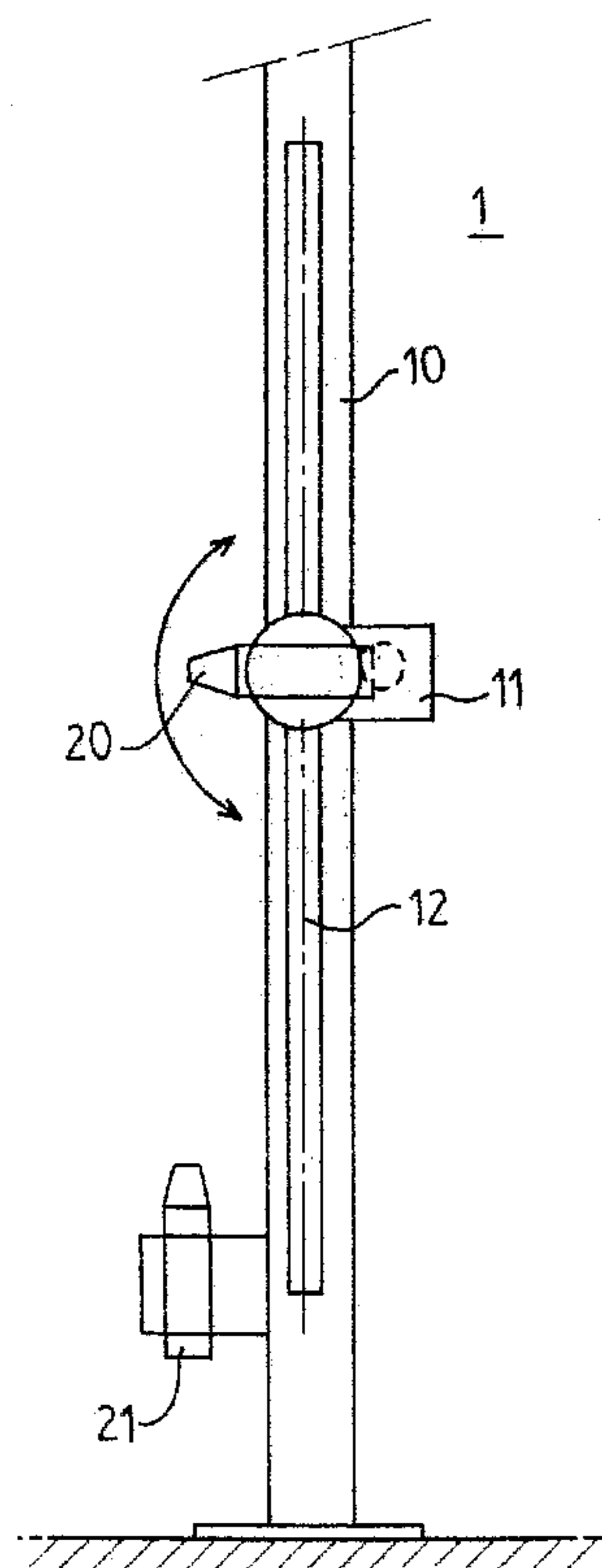




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2004/01/14
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2004/08/26
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2005/07/11
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2004/000054
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2004/072424
(30) Priorité/Priority: 2003/01/15 (03/00378) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ E06B 3/673
(71) Demandeur/Applicant:
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
DEMARS, YVES, FR;
DOUCHE, JEAN-PIERRE, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DISPOSITIF PORTE-OUTIL POUR COOPERER AVEC DU VERRE
(54) Title: TOOL-HOLDER DEVICE FOR COOPERATING WITH GLASS



(57) **Abrégé/Abstract:**

Dispositif porte-outil (1) supportant au moins un outil (20,21) destiné à coopérer avec au moins un substrat (50,60), selon un positionnement sur chant du substrat, le dispositif (1) étant apte à faire effectuer à l'outil des mouvements de translation et de rotation par rapport au substrat, ledit substrat pouvant être mis en translation par rapport à l'outil lors du fonctionnement de ce dernier, caractérisé en ce que la coopération de l'outil (20, 21) avec le ou les substrats (50, 60) est effectuée avec ou sans contact par rapport à la tranche du ou des substrats.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
26 août 2004 (26.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/072424 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : **E06B 3/673**(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000054(22) Date de dépôt international :
14 janvier 2004 (14.01.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/00378 15 janvier 2003 (15.01.2003) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; "Les Miroirs", 18,
avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

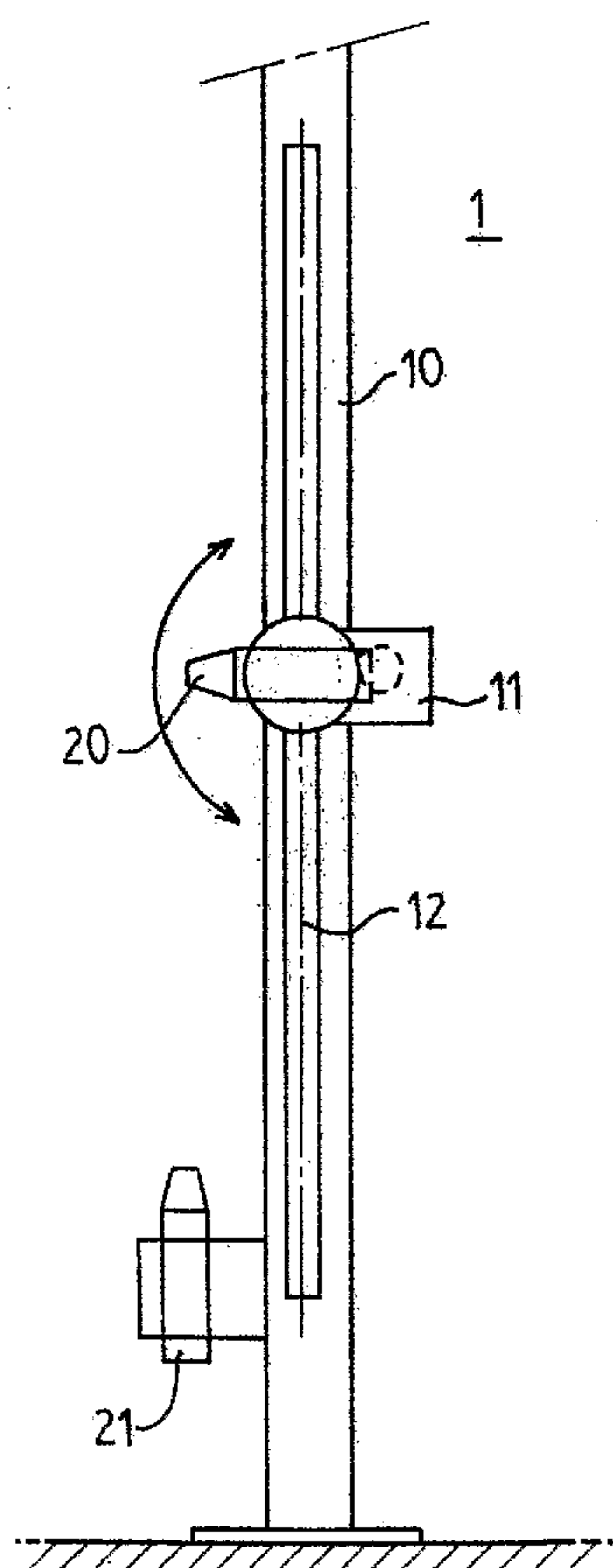
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DEMARS,
Yves** [FR/FR]; 237, rue de l'Empire, Gicourt, F-60600 Ag-
netz (FR). **DOUCHE, Jean-Pierre** [FR/FR]; 10, impasse
des Pins, F-60150 Le Plessis Brion (FR).(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39,
quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TOOL-HOLDER DEVICE FOR COOPERATING WITH GLASS

(54) Titre : Dispositif porte-outil pour coopérer avec du verre

(57) Abstract: A tool-holder device (1) bearing at least one tool (20,21) for cooperat-
ing with at least one substrate (50,60), when positioned on the side of said substrate.
Said device (1) can cause the tool to perform translational and rotational movements in
relation to the substrate. The substrate can be translated in relation to the tool during
the operation thereof. The invention is characterized in that the tool (20,21) cooperates
with the substrate(s) with or without any contact vis a vis the edge(s) of the substrate(s).(57) Abrégé : Dispositif porte-outil (1) supportant au moins un outil (20,21) destiné à
coopérer avec au moins un substrat (50,60), selon un positionnement sur chant du sub-
strat, le dispositif (1) étant apte à faire effectuer à l'outil des mouvements de translation
et de rotation par rapport au substrat, ledit substrat pouvant être mis en translation par
rapport à l'outil lors du fonctionnement de ce dernier, caractérisé en ce que la coopéra-
tion de l'outil (20, 21) avec le ou les substrats (50, 60) est effectuée avec ou sans contact
par rapport à la tranche du ou des substrats.

WO 2004/072424 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Dispositif porte-outil pour coopérer avec du verre

5

L'invention concerne un dispositif porte-outil supportant au moins un outil destiné à coopérer, avec ou sans contact, avec au moins un substrat en verre. Il s'agit grâce à ce dispositif de pouvoir sur au moins un substrat en verre, coopérer avec lui de manière à par exemple opérer des mesures, détecter des défauts, façonner, usiner, traiter ...

10

A titre d'exemple, le dispositif de l'invention sera décrit dans son utilisation relative à la fabrication d'un vitrage isolant comportant au moins deux substrats en verre et au moins un intercalaire solidaire des tranches des substrats.

Un tel vitrage isolant est par exemple connu d'après le demande de brevet FR 2 807 783. La disposition de l'intercalaire sur la tranche du vitrage a l'avantage notamment d'augmenter la visibilité au travers du vitrage par rapport à un vitrage dont l'intercalaire est disposé contre les faces internes des feuilles de verre.

15

Cette même demande de brevet FR 2 807 783 décrit un procédé d'assemblage des substrats, ou feuilles de verre, ceinturés sur leur tranche par l'intercalaire. Seule est décrite l'étape d'assemblage des feuilles de verre et de l'intercalaire, c'est-à-dire lorsque les feuilles de verre sont en position écartée et en regard l'une de l'autre pour recevoir l'intercalaire. Les feuilles de verre sont maintenues écartées sur leur chant au moyen de ventouses par exemple, tandis que l'intercalaire est collé et pressé sur la tranche du vitrage au moyen de galets presseurs qui parcourent à eux deux l'ensemble de la périphérie du vitrage.

20

25

Néanmoins, en amont de cette étape d'assemblage, il est nécessaire de préparer le positionnement des feuilles de verre et de s'assurer des qualités optiques et dimensionnelles du verre, ainsi que de prévoir et réaliser éventuellement avant assemblage la mise au rebut des feuilles de verre ne répondant pas aux critères de qualité.

30

Par ailleurs, l'étape d'assemblage envisagée dans cette demande peut ne pas forcément convenir pour de grands périmètres de vitrages car il est d'abord réalisé un déroulement de l'intercalaire qui est à l'origine bobiné, et une mise à plat de celui-ci à une longueur correspondant au périmètre du vitrage. Or cette

mise à plat de l'intercalaire avant son application contre la tranche du vitrage peut imposer un grand espace d'accueil qu'il n'est pas toujours possible de fournir dans une usine de production et qu'il est toujours souhaitable de minimiser.

Aussi, l'invention propose un dispositif qui permet à un outil, devant
5 coopérer avec au moins une partie de la périphérie du substrat, de contourner ledit substrat de manière rapide et sans nécessiter un grand espace d'accueil. Il peut par exemple être utilisé dans la fabrication d'un vitrage, en particulier dans les étapes de préparation à l'assemblage et d'assemblage, ce qui permet d'optimiser ainsi le temps de fabrication et l'espace d'accueil de la ligne de
10 fabrication.

On connaît d'après le document EP 0 222 349-B1 un dispositif porte-outil supportant au moins un outil destiné à coopérer avec au moins un substrat, selon un positionnement sur chant du substrat, le dispositif étant apte à faire effectuer à l'outil des mouvements de translation et de rotation par rapport au substrat, ledit
15 substrat pouvant être mis en translation par rapport à l'outil lors du fonctionnement de ce dernier. Néanmoins, ce dispositif est spécifiquement conçu pour coopérer avec l'une des faces du substrat pour par exemple lui appliquer un matériau de collage et ainsi associer à la face de ce substrat un autre substrat .

Ce dispositif ne peut par contre pas assurer par exemple l'assemblage de
20 deux substrats par leur tranche.

L'invention a donc également pour but de fournir un dispositif assurant un tel assemblage.

Selon l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que la coopération de l'outil avec le ou les substrats est effectuée avec ou sans contact par rapport à la
25 tranche du ou des substrats.

Selon une caractéristique, le dispositif est asservi pour assurer le positionnement exact de l'outil par rapport au substrat.

Aussi, le dispositif comporte des moyens de compensation de position du ou des substrats et au moins un capteur de position destinés à être associé à
30 l'outil.

Le ou les outils consistent en des moyens de mesure, d'usinage, de façonnage, ou de traitement du ou des substrats en verre. Par exemple, le ou les outils consistent en des moyens d'application et de collage d'un intercalaire sur

tout ou partie de la périphérie et sur les tranches d'au moins deux substrats mis en regard.

Les moyens d'application et de collage consistent en au moins deux galets presseurs adaptés chacun à venir en appui contre chacune des tranches des deux substrats, les deux galets étant asservis de manière indépendante. Aussi, 5 des moyens de compensation de position de chaque substrat et un capteur de position sont respectivement associés à chacun des galets presseurs.

Cette compensation permet, d'une part, d'absorber de faibles variations dimensionnelles de chaque substrat, et d'autre part, d'assurer un effort constant 10 de pressage de l'intercalaire préencollé, ces deux caractéristiques devant nécessairement être prises en compte pour un collage mince sur tranche de substrat.

Selon une autre caractéristique, le dispositif porte-outil comporte un support rotatif sur lequel est fixé l'outil et un élément de guidage linéaire avec 15 lequel coopère ledit support rotatif, le support étant bloqué en rotation lorsqu'il est mis en translation au moyen de l'élément de guidage.

Avantageusement, le dispositif porte-outil comporte une poutre verticale pourvue du support rotatif et de l'élément de guidage linéaire s'étendant au moins en partie sur la hauteur de la poutre.

20 De préférence, le dispositif porte-outil comporte un premier outil mobile en translation et/ou en rotation, et un second outil qui est agencé de manière fixe et qui est apte à fonctionner tandis que le ou les substrats sont mis en translation.

Les mouvements de rotation et de translation de ou des outils et l'asservissement du dispositif sont avantageusement contrôlés par des moyens à 25 commande numérique.

L'invention concerne également une installation comportant un dispositif porte-outil de l'invention, ainsi qu'au moins un module de maintien et de positionnement du ou des substrats dans les trois directions de l'espace (X, Y, Z) en regard du dispositif porte-outil.

30 Selon une caractéristique, le module de maintien et de positionnement est constitué par un châssis fixe qui comporte un pupitre sensiblement vertical, des moyens de maintien et de positionnement d'un substrat contre le pupitre selon les directions X, Y, et des moyens de maintien et de positionnement du substrat selon la direction Z.

Avantageusement, les moyens de maintien et de positionnement du substrat sont asservis de manière à positionner constamment le substrat convenablement par rapport au dispositif.

Les moyens de maintien et de positionnement d'un substrat comportent
5 notamment des bandes transporteuses, et des moyens d'aspiration aptes à plaquer le substrat contre lesdites bandes.

Dans un autre mode de réalisation, le module de maintien et de positionnement est constitué par un châssis fixe et par un châssis mobile coopérant entre eux de manière à supporter chacun au moins un substrat, les
10 substrats étant mis en regard et positionnés l'un par rapport à l'autre selon un écartement donné.

De préférence, le châssis fixe et le châssis mobile sont ouverts dans leur partie supérieure pour supporter des substrats de quelconques dimensions, et notamment supérieures à celles du pupitre du châssis.

Avantageusement, le châssis mobile comporte des moyens de
15 positionnement selon la direction Z du substrat reposant sur le châssis mobile de manière à obtenir l'écartement voulu entre les deux substrats.

En outre, dans ce dernier mode de réalisation, le châssis mobile comporte des moyens de maintien et de positionnement selon la direction X des deux
20 substrats reposant sur les châssis fixe et mobile, ces moyens de maintien et de positionnement étant aptes à être déplacés selon la direction Z indépendamment du châssis mobile.

Enfin, le module de maintien et de positionnement comporte des moyens de transfert d'un substrat supporté par le châssis fixe pour être transféré sur le
25 châssis mobile.

Selon une autre caractéristique, les moyens de maintien et de positionnement d'un substrat comportent des bandes transporteuses, et des moyens d'aspiration aptes à plaquer le substrat contre lesdites bandes. Avantageusement, un dispositif complémentaire d'aspiration haute performance
30 est également prévu afin de garantir le plus longtemps possible un effort de maintien tangentiel du substrat à l'extrémité du module.

Selon encore une autre caractéristique, un système de maintien par ventouses, peut être associé au module de maintien et de positionnement, pour l'acheminement depuis le module jusqu'à un élément de support adjacent d'un

substrat de dimension selon la direction X sensiblement équivalente ou plus petite que l'espace séparant le module de maintien et de positionnement de l'élément de support adjacent audit module.

De préférence, l'installation comportera plusieurs modules de défilement, de maintien et de positionnement des substrats couplés ou non électroniquement suivant les longueurs des substrats pour optimiser les cadences de fabrication.

A titre d'exemple, le module de défilement, de maintien et de positionnement constitue un module de pré-assemblage et/ou d'assemblage d'un vitrage isolant comportant au moins deux substrats en verre et un intercalaire solidaire de toute ou partie de la périphérie des substrats.

D'autres détails et avantages de l'invention vont à présent être décrit, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre une vue en élévation du dispositif de l'invention ;
- la figure 2 montre une vue en coupe d'un module de maintien et de positionnement d'au moins un substrat en verre comportant un châssis de support ;
- la figure 3 est une variante de la figure 2 comportant deux châssis de support du verre ;
- la figure 4a est une vue de dessus et en coupe des moyens d'aspiration du substrat pour son maintien sur le châssis de support ;
- la figure 4b est une vue en élévation des moyens d'aspiration du substrat;
- la figure 5 représente le dispositif de la figure 1 auquel est associé un module de maintien et de positionnement d'un substrat en verre ;
- la figure 6 illustre schématiquement les étapes de contournement d'une feuille de verre à l'aide du dispositif de l'invention ;
- la figure 7 montre une vue partielle en coupe d'un vitrage isolant;
- la figure 8 illustre une vue en élévation du dispositif de l'invention portant un outil de coopération avec les tranches de deux substrats.

La figure 1 illustre un dispositif porte-outil 1 conforme à l'invention qui comporte une poutre oblongue 10 verticale, un support rotatif 11 sur lequel est fixé un outil mobile 20, et un élément de guidage linéaire 12 s'étendant sur la hauteur de la poutre et avec lequel coopère le support rotatif, le support 11 étant bloqué en rotation lorsqu'il est destiné à être mis en translation au moyen de l'élément de guidage 12. La rotation et la translation du support 11, qui permettent

des mouvements en translation et en rotation de l'outil lors de son fonctionnement, sont contrôlées par des moyens de pilotage à commande numérique non illustrés.

Le dispositif 1 est destiné à coopérer avec le verre constitué d'un ou de plusieurs substrats. Le dispositif peut supporter en outre un autre outil 21 fixe.

Le ou les outils 20 et 21 sont toutes sortes d'outils devant coopérer avec le verre afin d'effectuer des opérations de contact en vue par exemple d'un façonnage, un usinage, un meulage, un traitement de surface du verre, ou des opérations sans contact telles que des opérations de mesures de caractéristiques du verre.

Le dispositif de l'invention est destiné à être utilisé dans une installation dans laquelle le ou les substrats en verre sont disposés sur chant pour leur coopération avec le ou les outils. A cet effet, l'installation comporte au moins un module de maintien et de positionnement 3 du ou des substrats dans les trois directions de l'espace X, Y, Z, vis-à-vis du dispositif porte-outil. La direction X est constituée par la direction horizontale d'acheminement et de défilement du substrat, la direction Y perpendiculaire à la direction X est située dans un plan vertical et la direction Z perpendiculaire aux directions X et Y est située dans le plan horizontal de la direction X.

Le module 3 de maintien et de positionnement illustré sur la figure 2 et en variante sur la figure 3 comprend au moins un châssis 30 fixe. La variante de la figure 3 comprend un châssis fixe 30 identique à celui de la figure 2 et un châssis mobile 40 adapté à coopérer avec le châssis fixe.

Le châssis fixe 30, seul de la figure 2, est par exemple utilisé pour supporter un seul substrat en verre 50 ou un produit assemblé muni d'au moins un substrat en verre avec lequel le ou les outils du dispositif porte-outil coopèrent, tandis que l'ensemble de la figure 3, le châssis fixe 30 et le châssis mobile 40, est destiné à supporter au moins deux substrats 50 et 60, au moins un sur le châssis fixe et au moins un sur le châssis mobile, afin par exemple de les assembler pour constituer un vitrage isolant.

Le châssis 30 fixe comporte une embase 31, un pupitre sensiblement vertical 32, de préférence incliné d'environ 6° pour assurer la stabilité du substrat et ouvert dans sa partie supérieure pour supporter des substrats de grandes dimensions supérieures à la hauteur du pupitre, deux bandes sans fin 33, 34

disposées dans un plan parallèle à celui du pupitre et écartées l'une de l'autre d'une distance sensiblement correspondante à la hauteur d'une feuille de verre, des moyens d'aspiration 35 et 36 associés aux bandes, ainsi que des galets 37 d'appui pour le chant du verre, placés le long de la partie inférieure du pupitre et
5 aptes à tourner pour constituer un chemin de défilement C1 du substrat en verre 50 selon la direction X.

Les moyens d'aspiration 35 ou 36 illustrés sur les figures 4a et 4b consistent en un caisson, autour duquel est agencée la bande 33 ou 34, les bandes étant sensiblement en saillie par rapport au caisson de manière que la feuille de verre
10 50 repose sur les bandes.

Les bandes sont dans un matériau anti-glisse présentant un coefficient de frottement élevé, du type caoutchouc. Elles sont entraînées dans la même direction et en synchronisme par un système moteur non représenté.

Le caisson 35 ou 36 consiste en un profilé creux, muni sur la face en regard
15 de la feuille de verre d'une multitude de trous 35b au travers desquels l'air peut passer. Le caisson 35 ou 36 est relié à un canal à dépression 35a ou respectivement 36a de façon à créer une dépression pour plaquer par aspiration la feuille de verre contre les bandes 33 et 34.

Ainsi, une feuille de verre 50 repose de chant sur les galets d'appui 37 et est
20 plaquée par ses parties inférieure et supérieure, respectivement contre les couples de bandes 33 et 34 grâce à l'aspiration exercée par les caissons 35 et 36. Par conséquent, les bandes 33, 34 et les galets d'appui tournants 37 constituent des moyens de maintien et de positionnement du substrat 50 contre le pupitre selon les directions X, Y et Z et des moyens de défilement du substrat selon la
25 direction X.

Avantageusement, l'ensemble de la bande 34 et du caisson 36 associé à la partie supérieure de la feuille de verre 50 est apte à être déplacé en hauteur grâce à un rail de guidage vertical 38 prévu sur la hauteur du pupitre 32 de façon à adapter l'écartement des bandes à la hauteur de la feuille de verre.

30 En sortie du module 3, le substrat est par exemple transféré sur un autre module et il convient de maintenir plaqué au mieux contre le pupitre le reste de surface du substrat encore en appui. Aussi, un dispositif complémentaire d'aspiration haute performance comportant une ou plusieurs buses d'aspiration 35c (figure 4b) indépendantes du canal à dépression 35a ou 36a est prévu

disposé à l'extrémité du caisson. Il permet de créer une dépression encore plus importante que le canal 35a en liaison avec les trous 35b de façon à combler le débit de fuite de ces trous qui ne sont plus en contact avec le substrat. Et ainsi, le dispositif permet de garantir le plus longtemps possible un effort de maintien
5 tangentiel du substrat et de compenser l'effort de pressage exercé par l'outil par exemple lors de l'application d'un ruban préencollé sur les chants des substrats.

Lorsque le substrat 50 est en place sur le module 3 comportant le seul châssis fixe 30, le substrat est apte à défiler le long du châssis selon la direction X (figure 5) et dans le sens de la flèche F d'amont en aval et à être arrêté entre deux
10 positions A et B pour sa coopération avec au moins un outil du dispositif 1.

Un outil est par exemple un capteur optique de type connu, sans contact, destiné à fournir un état de rugosité et à mesurer l'épaisseur du substrat sur l'ensemble de sa périphérie. En effet, suivant l'utilisation qui est faite des feuilles de verre, il s'avère parfois indispensable de vérifier l'état de surface des tranches de verre.
15 Lors du rompage de verre floaté pour constituer des feuilles de verres à des dimensions données, des défauts à la manière de becs et souvent proches des angles sont engendrés. Trop de défauts ne permettent pas d'utiliser la feuille de verre qui est alors évacuée de l'installation.

Le dispositif 1 de l'invention permet de contourner le substrat ou la feuille de verre en assurant une rotation du capteur pour le positionner convenablement
20 face à la feuille de verre et en effectuant des mouvements de translation du capteur vis-à-vis de la feuille de verre pour opérer la mesure.

Aussi, en référence à la figure 6, dans un premier temps (1), la feuille de verre 50 étant immobilisée entre les positions A et B, l'outil, ici le capteur 20, suit par translation via le rail de guidage 12 le côté vertical 51 de la feuille de verre en aval
25 du module au niveau de la position B, puis dans un second temps (2) et après sa rotation au niveau de l'angle supérieur 51a, il est maintenu en position fixe tandis que la feuille de verre est translatée sur sa longueur parallèlement au chemin d'entraînement selon la flèche F de la position amont A à la position aval B, de
30 manière que le capteur vise l'ensemble du côté horizontal supérieur 52. Pour gagner en temps de mesure, il est prévu un second capteur optique 21 fixe disposé au niveau de la position B qui vise alors, de manière similaire au capteur 20, l'ensemble du côté horizontal inférieur 54 lors du déplacement de la feuille de verre. Enfin dans une dernière étape (3), lorsque la feuille de verre présente son

côté amont vertical 53 en position B, le capteur 20 tourne autour de l'angle supérieur amont 53a et parcourt en descendant de manière parallèle le côté 53 de la feuille de verre jusqu'à l'angle inférieur 54a.

Les capteurs 20 et 21 restent fixés lors de la mesure des côtés horizontaux 52 et 54 car ceux-ci sont rectilignes ; les capteurs pourraient être mobiles dans une direction perpendiculaire aux côtés horizontaux du verre si ceux-ci présentaient une géométrie non rectiligne, pour observer une distance constante entre le capteur et la tranche du verre afin de garantir une mesure uniforme.

Le positionnement et le mouvement du capteur 20 sont donc effectués au moyen du dispositif 1 afin d'aider au contournement de la feuille de verre.

L'élément de guidage 12 du dispositif permet de translater le capteur de bas en haut et de haut en bas pour viser les côtés verticaux respectifs 51 et 53 d'une feuille de verre. La rotation du support 11 permet d'agencer le capteur en position de visée face d'une part, au côté horizontal supérieur 52 après la mesure du côté vertical aval 51, et d'autre part, au côté vertical amont 53 après la mesure du côté horizontal supérieur 52.

Le support 11 est ainsi apte à effectuer une rotation de 180° de manière à réaliser une première rotation de 90° au niveau de l'angle supérieur 51a de la feuille de verre puis une seconde rotation de 90° au niveau de l'angle supérieur 53a.

Le module 3 de maintien et de positionnement du verre comporte également dans la variante de la figure 3 un châssis mobile 40. Le module 3 peut alors constituer par exemple un poste de préassemblage et/ou d'assemblage d'un vitrage tel que dans une installation de fabrication de vitrages isolants.

Un vitrage isolant du type de celui illustré sur la figure 7 comprend au moins deux substrats ou feuilles de verre 50 et 60 espacés par une lame de gaz 70, un intercalaire 72 qui sert à espacer les deux feuilles de verre et a pour rôle d'assurer le maintien mécanique, l'intercalaire jouant également le rôle de moyens d'étanchéité pour rendre étanche le vitrage à l'eau liquide, aux solvants et à la vapeur d'eau. L'intercalaire 72 se présente sous la forme d'un profilé sensiblement plat d'environ 1 mm d'épaisseur et de section sensiblement parallélépipédique. A la manière d'un ruban, il entoure au moins un côté du vitrage, en étant fixé sur les tranches 55 et 61 des feuilles de verre par des moyens de solidarisation 73.

Pour plus de détails sur ce vitrage isolant, on se réfèrera à la demande de brevet FR 01/13 354.

Une ligne de fabrication usuelle de vitrage comprend plusieurs postes aboutés les uns aux autres selon une même direction. Les postes sont séparables de
5 manière à adapter l'agencement de la ligne selon les besoins, afin d'ajouter par exemple certains postes selon le type de vitrage à fabriquer ou bien d'augmenter le nombre de postes en raison de la quantité de vitrages plus importante à produire et/ou du dimensionnement différent des vitrages.

Aussi, on distingue généralement d'amont en aval un poste de chargement
10 des feuilles de verre, un poste de lavage des feuilles de verre, un poste de contrôle de l'état de surface des feuilles de verre et des dimensions des feuilles de verre, un poste de préparation à l'assemblage des deux feuilles de verre, un poste d'assemblage des feuilles de verre au moyen ici de l'intercalaire, et des postes de conditionnement et respectivement d'évacuation du vitrage assemblé.

15 Le poste de contrôle de l'état de surface des feuilles de verre et des dimensions sera ainsi avantageusement constitué du module 3 avec le seul châssis fixe décrit ci-dessus, tandis que le poste de pré-assemblage sera constitué du module 3 avec le châssis fixe et le châssis mobile que nous allons à présent décrire, et le poste d'assemblage sera identique à ce dernier module ou
20 pourra former un seul poste avec celui de pré-assemblage selon la cadence que l'on veut imposer à la ligne de fabrication.

Aussi, le module de maintien et de positionnement 3 peut être conçu de manière modulaire, avec un, deux ou trois modules identiques couplés ou non électriquement suivant la longueur des substrats. Cette flexibilité permet par
25 exemple avec deux modules de préassembler des substrats de longueur proche de celle du premier module tandis que simultanément se termine sur le second module le cycle de contournage des deux substrats précédents, ce qui permet avec des tâches parallèles de réduire le temps de cycle.

Pour des verres de grandes dimensions, les deux modules sont alors couplés
30 de manière synchrone par un asservissement temps réel.

Le module 3 avec châssis mobile (figure 3) comporte donc le châssis fixe 30 et le châssis mobile 40, disposés en regard l'un de l'autre. Le châssis mobile comporte de manière similaire au châssis fixe, une embase 41, un pupitre 42 vertical et incliné d'environ 6° dans un plan parallèle au plan du pupitre 32 du

châssis fixe et ouvert dans sa partie supérieure, deux bandes sans fin 43, 44 disposées dans un plan parallèle à celui du pupitre 42 et écartées l'une de l'autre d'une distance sensiblement correspondante à la hauteur d'une feuille de verre, des moyens d'aspiration 45 et 46 associés aux bandes, ainsi que des galets 47 d'appui pour le chant du verre, placés le long de la partie inférieure du pupitre 42 et aptes à tourner pour constituer un chemin C2 de défilement de la feuille de verre. Comme nous allons l'expliquer plus loin, dans ce module, le chemin C1 formé par les galets 37 n'est pas solidaire du châssis fixe 30 comme sur la figure 2 mais du châssis mobile 40. Ces deux chemins C1 et C2 sont aptes à être déplacés en synchronisme par rapport au châssis mobile par des moyens de guidage 48.

Les bandes sans fin 43, 44 et les moyens d'aspiration 45, 46 sont respectivement similaires aux bandes 33, 34 et aux moyens d'aspiration 35, 36 décrits plus haut pour le châssis fixe 30.

Le châssis 40 est mobile par translation dans la direction Z perpendiculairement à la direction d'entraînement X des feuilles de verre grâce à des rails de guidage 49 dans lesquels peut coulisser le pupitre 42.

Le châssis 30 sert dans un premier temps à supporter une première feuille de verre, telle que la feuille 50 acheminée depuis un poste précédent, pour être transférée sur le châssis mobile 40 apte à être déplacé puis, dans un second temps, une autre feuille 60 est acheminée sur le châssis fixe 30 pour être mise parfaitement en regard de la première feuille 50 supportée par le châssis mobile. Il s'agit ainsi, en vu de leur assemblage, de positionner correctement les deux feuilles de verre 50 et 60 au niveau de deux positions d'arrêt en vis-à-vis sur les chemins C1 et C2 et à un écartement choisi selon la direction Z.

Les positions d'arrêt des feuilles de verre 50 et 60 sont contrôlées par l'entraînement des bandes d'avancement 33, 34, 43 et 44 contre lesquelles reposent les feuilles de verre et par l'entraînement des galets d'appui 37 et 47. Des capteurs de position sont prévus en supplément pour assurer un parfait contrôle.

Les galets d'appui 37 et les galets 47 qui constituent respectivement deux chemins parallèles d'entraînement C1 et C2 des feuilles de verre sont aptes à être déplacés selon une translation de direction Z perpendiculaire à la direction d'entraînement X des feuilles de verre dans le but de ne pas opérer à un

glissement de la feuille de verre 50 depuis un chemin de galets à un autre lors de son transfert sur le châssis mobile afin d'éviter tout heurt de la feuille de verre. Ainsi, la feuille de verre 50 est reçue contre le châssis fixe 30 et sur le chemin C1 de galets 37 qui correspond à ce moment au chemin de référence d'acheminement du verre. Puis, le chemin C1 est déplacé dans la direction Z et de manière opposée au châssis fixe au moment du transfert de la feuille de verre 50 depuis le châssis 30 fixe vers le châssis mobile 40, le transfert s'effectuant en inversant les pressions fournies aux caissons respectifs des châssis, de sorte que la feuille de verre 50 qui était collée par aspiration contre les bandes 33, 34 soit décollée et soit alors collée contre les bandes 43, 44 du châssis mobile. Les bandes 33, 34, 43 et 44 constituent les moyens de transfert de la feuille 50 du châssis fixe sur le châssis mobile.

Le châssis mobile 40 est ensuite déplacé via les rails de guidage 49 jusqu'à la position d'écartement désiré entre la feuille de verre 50 et la feuille de verre 60 qui va être acheminée, l'écartement correspondant par exemple à la largeur souhaitée du vitrage isolant à fabriquer. La feuille de verre 60 est reçue par le châssis fixe 30 et repose sur le chemin C2 de galets 47 correspondant à présent au chemin de référence d'acheminement du verre après déplacement du chemin C1. La feuille de verre 60 est positionnée selon la direction X à l'endroit voulu pour être en regard de la feuille de verre 50. Pour éviter toute motorisation, un plot magnétique comprenant deux éléments de coopération mutuelle est associé aux moyens de guidage 48 et respectivement à l'embase 41 du châssis mobile afin que le déplacement des chemins C1 et C2 suive le déplacement du châssis mobile.

De manière similaire au module 3 à châssis fixe décrit plus haut pour par exemple contourner les feuilles de verre, l'intercalaire va être disposé et collé en contournant les tranches des feuilles de verre 50 et 60 à l'aide d'un autre dispositif 1 de coopération et d'aide au contournement identique à celui déjà décrit et portant les outils 20 et 21 destinés à coopérer avec les tranches des feuilles de verre, lesdits outils étant constitués de systèmes de délivrance et d'encollage de l'intercalaire au lieu précédemment des capteurs.

Préalablement à la fixation de l'intercalaire, en fonction de l'état de surface établi grâce aux capteurs et tel que décrit plus haut, le dispositif 1 peut supporter des outils 20 et 21 du type outils de façonnage qui permettent de poncer les

tranches de verre aux endroits pourvus de défauts du type becs lorsque ceux-ci n'excèdent pas 1 mm d'épaisseur et ne s'étendent que sur des longueurs inférieures à 50 mm. Avantageusement, de tels outils de façonnage sont utilisés également pour usiner un arrondi au niveau des angles des feuilles de verre, 5 facilitant en particulier la mise en place ultérieure de l'intercalaire.

L'intercalaire, d'épaisseur par exemple entre 0,3 et 0,6 mm et délivré avec de la colle par un système adapté, est alimenté depuis une bobine placée dans un magasin qui comporte avantageusement plusieurs bobines dont chacune présente une largeur distincte d'intercalaire pour s'adapter facilement à la largeur 10 de vitrage isolant souhaitée (non illustré).

La coopération des systèmes de délivrance et d'encollage avec les feuilles de verre est opérée de la même manière que celle décrite dans les étapes illustrées en figure 6.

Il est impératif que les efforts d'application de l'intercalaire soient constants 15 quels que soient la position et la dimension de la feuille de verre pour assurer une solidarisation parfaite de l'intercalaire avec les tranches des feuilles de verre. A cet effet, selon l'invention, d'une part le dispositif porte-outil 1 est un dispositif asservi pour assurer le bon positionnement de l'outil par rapport au verre, et d'autre part, les moyens de maintien et de positionnement des feuilles de verres 20 sont également asservis pour s'opposer aux efforts exercés par le déplacement du verre lors de la coopération avec l'outil.

Afin que l'asservissement du dispositif porte-outil porte ses résultats, l'outil, ici un système de délivrance et d'encollage 20 est, avantageusement selon l'invention, constitué de deux galets presseurs 20a et 20b supportant l'intercalaire 25 préencollé et adaptés chacun à venir en appui contre chacune des tranches 55 et 61 des feuilles de verre (figure 8). Les deux galets sont asservis de manière indépendante dans la direction de l'effort normale à la tranche des feuilles de verre par des moyens de compensation de position des substrats par rapport à l'outil 1a et à l'aide de capteurs de position 1b. La force exercée par chacun des 30 galets est de l'ordre de 5 à 10 kg. Les moyens de compensation de position des substrats peuvent par exemple être pneumatiques.

Les capteurs de positions 1b permettent de contrôler la position des feuilles de verre. L'ajustement de la position est effectuée par le repositionnement de la feuille de verre qui est commandé par l'asservissement des moyens de maintien

et de positionnement des feuilles de verre, et/ou par le repositionnement de l'outil par rapport à la ou aux tranches des feuilles de verre qui est commandé par l'asservissement du dispositif porte-outil.

Lorsque l'opération à l'aide du dispositif 1 a été effectuée sur l'ensemble des
5 deux substrats, les deux substrats par exemple assemblés, sont acheminés au poste suivant par l'entraînement des galets 37 et 47. Le module 3 est alors libre de recevoir d'autres feuilles de verre. Il convient alors de ramener le chemin C1 dans le prolongement du chemin de référence, un vérin pneumatique repoussant l'élément magnétique associé aux moyens de guidage 48, et à l'embase 41 du
10 châssis mobile.

A noter que les mouvements de translation et de rotation de l'ensemble des éléments décrits (outils, bandes, chemins d'acheminement et d'entraînement, châssis mobile....) sont pilotés par des moyens à commande numérique non illustrés.

15 Le module 3 associé à un dispositif porte-outil 1 ne peut pas être directement abouté au poste suivant car le dispositif 1 occupe l'espace de séparation du module 3 au poste suivant. Afin que les verres de petites dimensions passent du module 3 au poste suivant sans risque de tomber dans l'espace intermédiaire, un système de maintien par ventouses 80, visible schématiquement sur la figure 5,
20 est prévu au niveau du module 3 pour prendre en charge le substrat lors du déplacement du module 3 jusqu'au poste suivant ou élément de support suivant.

Ainsi, le dispositif 1 de l'invention permet de contourner la périphérie du vitrage en optimisant d'une part, le temps de l'opération de coopération avec le verre, et d'autre part, l'encombrement des moyens pour parvenir à cette opération. Le
25 dispositif porte-outil 1 aide l'outil à contourner la feuille de verre en assurant une rotation de l'outil afin de le positionner convenablement face à la feuille de verre et en faisant effectuer des mouvements de translation de l'outil vis-à-vis de la feuille de verre pour l'opération à laquelle est destinée l'outil.

Puisque le dispositif 1 est fixe, il est prévu, toujours en vue de l'optimisation du
30 temps de l'opération, de réaliser un mouvement de translation à la feuille de verre vis-à-vis de l'outil lorsque ce dernier est en position fixe et de fournir un second outil qui repose sur un support fixe de la poutre en étant positionné ici en-dessous du côté horizontal inférieur d'une feuille de verre, et qui est actif lors de cette même translation de la feuille de verre de manière que les deux outils réalisent

simultanément leur opération sur deux côtés parallèles de la feuille, ici les côtés horizontaux d'une feuille de verre parallèles au chemin d'acheminement.

La vitesse de translation de la feuille de verre de la position A à la position B et la vitesse de déplacement de l'outil est fonction de la vitesse à laquelle doit
5 travailler l'outil, c'est-à-dire de la fréquence d'acquisition des données pour le capteur par exemple, de la vitesse de délivrance de l'intercalaire pour le système d'encollage.

Une installation peut donc comprendre un ou plusieurs modules 3, ceux-ci sont gérés par synchronisme séquentiel afin d'assurer un flux pas à pas des
10 substrats sans à-coups et sans créer de zone tampon.

Dans une installation comportant ainsi au moins un dispositif porte-outil 1 et au moins un module 3, la largeur selon la direction X d'un substrat n'a pas d'importance, car il suffit pour s'adapter à des augmentations dimensionnelles de substrat d'aboutir plusieurs modules 3.

15 Enfin, une telle installation est avantageusement compatible avec des évolutions dimensionnelles en hauteur des substrats car les modules 3 sont des structures ouvertes en hauteur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif porte-outil (1) supportant au moins un outil (20,21) destiné à coopérer avec au moins un substrat (50,60), selon un positionnement sur chant du substrat, le dispositif (1) étant apte à faire effectuer à l'outil des mouvements de translation et de rotation par rapport au substrat, ledit substrat pouvant être mis en translation par rapport à l'outil lors du fonctionnement de ce dernier, caractérisé en ce que la coopération de l'outil (20, 21) avec le ou les substrats (50, 60) est effectuée avec ou sans contact par rapport à la tranche du ou des substrats.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (1) est asservi pour assurer le positionnement exact de l'outil (20, 21) par rapport au substrat.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de compensation de position du ou des substrats (1a) et au moins un capteur de position (1b) destinés à être associé à l'outil (20, 21).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les outils (20, 21) consistent en des moyens de mesure, d'usinage, de façonnage, ou de traitement du ou des substrats en verre (50, 60).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les outils (20, 21) consistent en des moyens d'application et de collage d'un intercalaire (72) sur tout ou partie de la périphérie et sur les tranches (55, 61) d'au moins deux substrats (50, 60) mis en regard.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'application et de collage consistent en au moins deux galets presseurs (20a, 20b) adaptés chacun à venir en appui contre chacune des tranches (55, 61) des deux substrats, les deux galets étant asservis de manière indépendante.
7. Dispositif selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que des moyens de compensation de position d'un substrat (1a) et un capteur de position (1b) sont respectivement associés à chacun des galets presseurs.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un support rotatif (11) sur lequel est fixé l'outil (20) et un élément de guidage linéaire (12) avec lequel coopère ledit support

rotatif (11), le support (11) étant bloqué en rotation lorsqu'il est mis en translation au moyen de l'élément de guidage (12).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte une poutre verticale (10) pourvue du support rotatif (11) et de l'élément de guidage
5 linéaire (12) s'étendant au moins en partie sur la hauteur de la poutre (10).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un premier outil (20) mobile en translation et/ou en rotation, et un second outil (21) qui est agencé de manière fixe et qui est apte à fonctionner tandis que le ou les substrats (50, 60) sont mis en translation.

10 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les mouvements de rotation et de translation de ou des outils (20, 21) et l'asservissement du dispositif sont contrôlés par des moyens à commande numérique.

15 12. Installation comportant un dispositif porte-outil (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ainsi qu'au moins un module (3) de défilement, de maintien et de positionnement du ou des substrats (50, 60) dans les trois directions de l'espace (X, Y, Z) en regard du dispositif porte-outil (1).

20 13. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le module (3) de défilement, de maintien et de positionnement est constitué par un châssis fixe (30) qui comporte un pupitre (31) sensiblement vertical, des moyens de maintien et de positionnement (33, 34, 35, 36, 37) d'un substrat (50, 60) contre le pupitre selon les directions X, Y, et des moyens (37) de maintien et de positionnement du substrat selon la direction Z.

25 14. Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens de maintien et de positionnement (33, 34, 35, 36, 37) sont asservis.

15. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le module (3) de maintien et de positionnement est constitué par un châssis fixe (30) et par un châssis mobile (40) coopérant entre eux de manière à supporter chacun au moins un substrat (50, 60), les substrats étant mis en regard et positionnés l'un
30 par rapport à l'autre selon un écartement donné.

16. Installation selon la revendication 13 ou 15, caractérisée en ce que le châssis fixe (30) et le châssis mobile (40) sont ouverts dans leur partie supérieure pour supporter des substrats de quelconques dimensions.

17. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le châssis mobile (40) comporte des moyens de positionnement (49) selon la direction Z du substrat (50) reposant sur le châssis mobile de manière à obtenir l'écartement voulu entre les deux substrats (50, 60).

5 18. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le châssis mobile (40) comporte des moyens (37, 47) de maintien et de positionnement selon la direction X des deux substrats reposant sur les châssis fixe et mobile, ces moyens (37, 47) de maintien et de positionnement étant aptes à être déplacés selon la direction Z indépendamment du châssis mobile.

10 19. Installation selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisée en ce que le module (3) comporte des moyens de transfert (33, 34, 35, 36, 43, 44, 45, 46) d'un substrat supporté par le châssis fixe (30) pour être transféré sur le châssis mobile (40).

15 20. Installation selon l'une des revendications 11 à 19, caractérisée en ce que les moyens de maintien et de positionnement d'un substrat comportent des bandes transporteuses (33, 34), et des moyens d'aspiration (35, 36) aptes à plaquer le substrat contre lesdites bandes.

20 21. Installation selon la revendication 20, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif complémentaire d'aspiration haute performance (35c) afin de garantir le plus longtemps possible un effort de maintien tangentiel du substrat à l'extrémité du module (3).

25 22. Installation selon l'une des revendications 9 à 21, caractérisée en ce qu'un système de maintien par ventouses (80) est prévu associé au module (3), pour l'acheminement depuis le module jusqu'à un élément de support adjacent d'un substrat de dimension selon la direction X sensiblement équivalente ou plus petite que l'espace séparant le module (3) de l'élément de support adjacent audit module (3).

30 23. Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 22, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs modules de défilement, de maintien et de positionnement des substrats couplés ou non électroniquement suivant les longueurs des substrats.

24. Installation selon l'une des revendications 9 à 23, caractérisée en ce que le module (3) de maintien et de positionnement constitue un module de pré-assemblage et/ou d'assemblage d'un vitrage isolant comportant au moins

deux substrats en verre (50, 60) et un intercalaire (72) solidaire de toute ou partie de la périphérie des substrats.

1 / 6

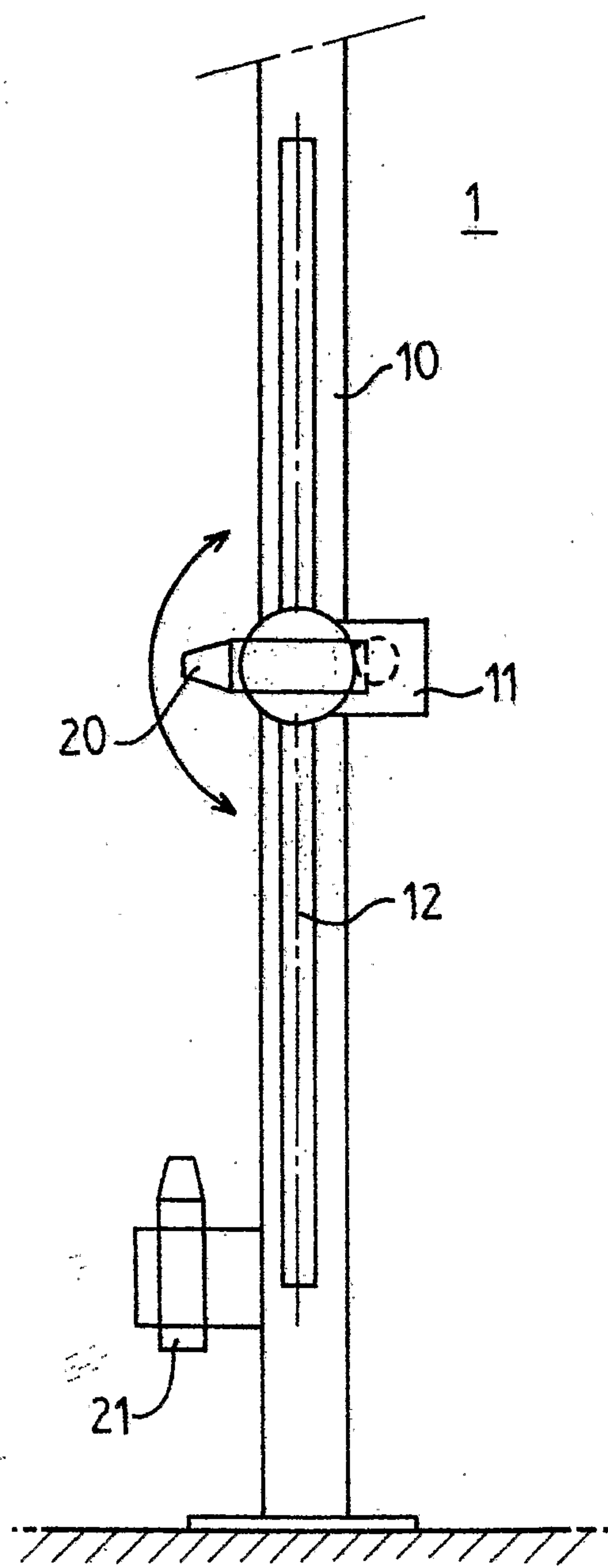


FIG. 1

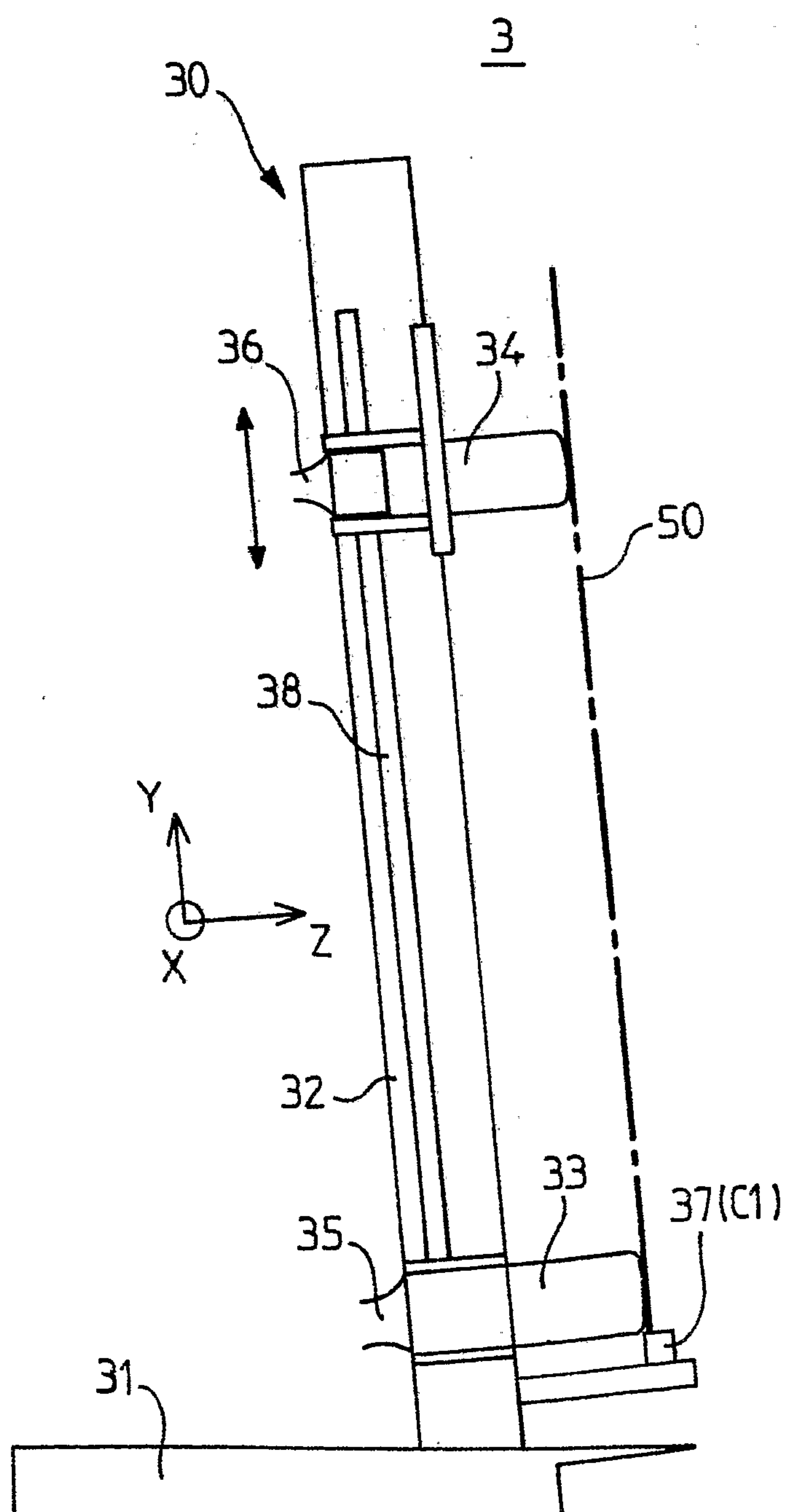


FIG. 2

2 / 6

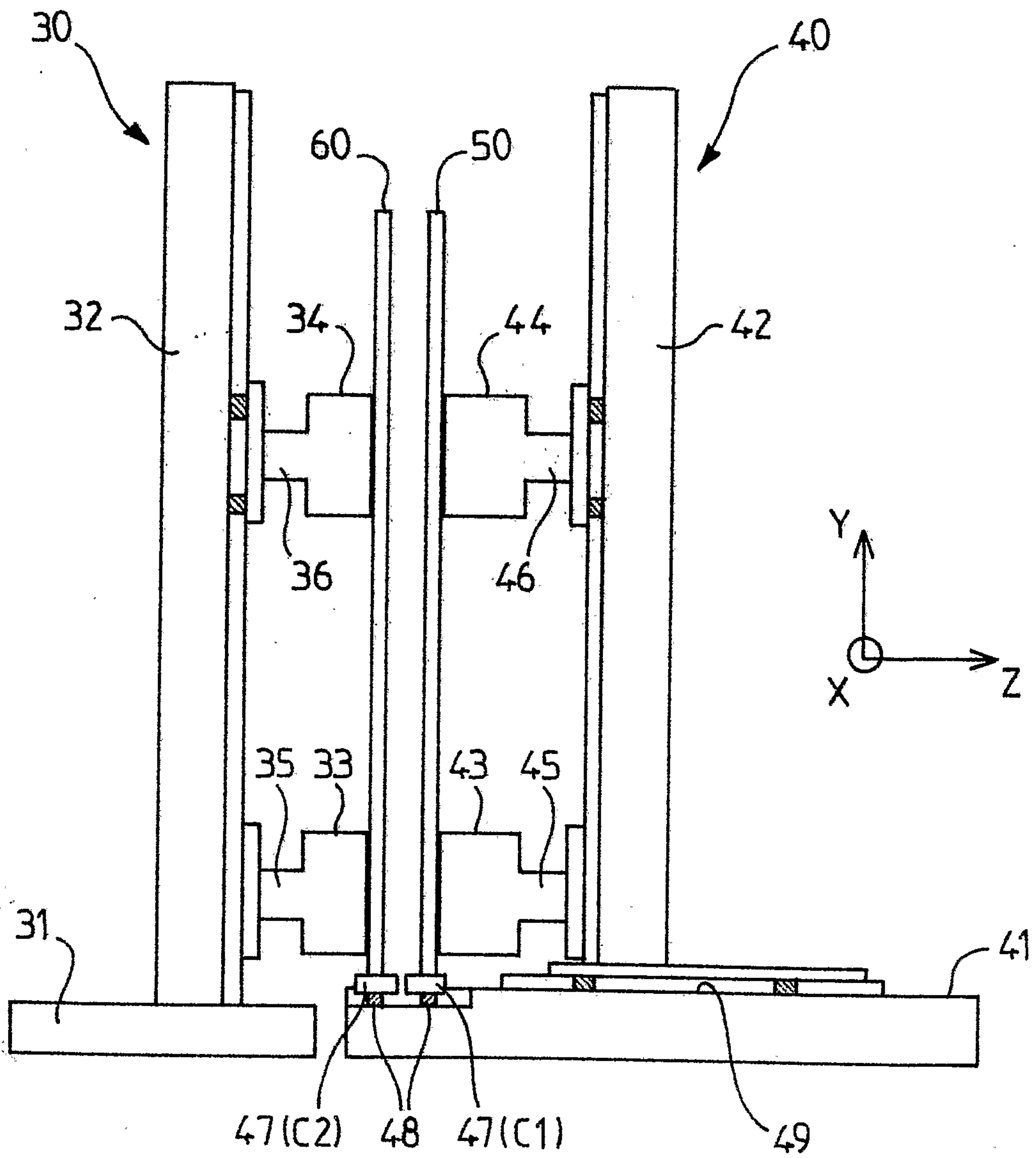
3

FIG. 3

3 / 6

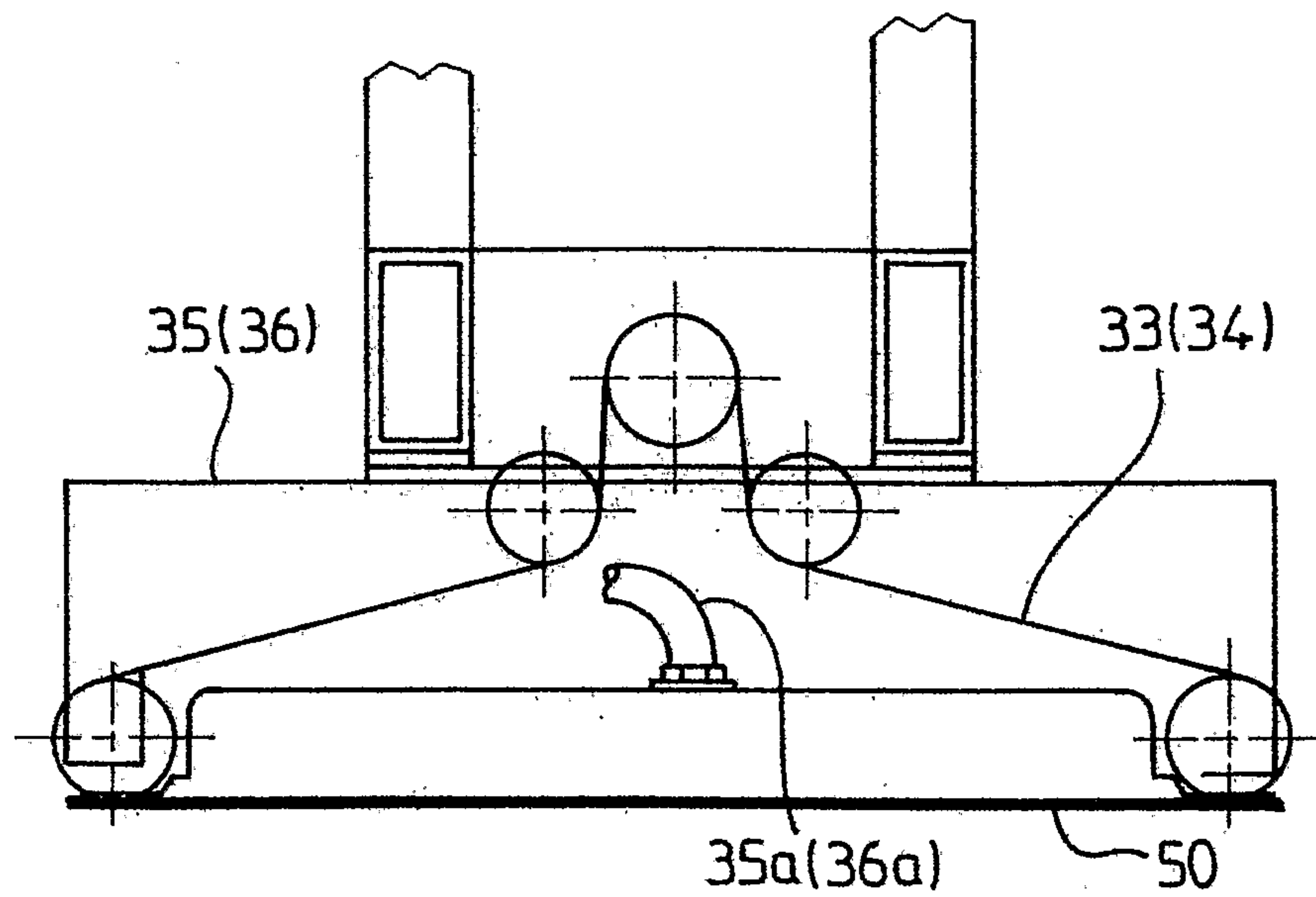


FIG. 4a

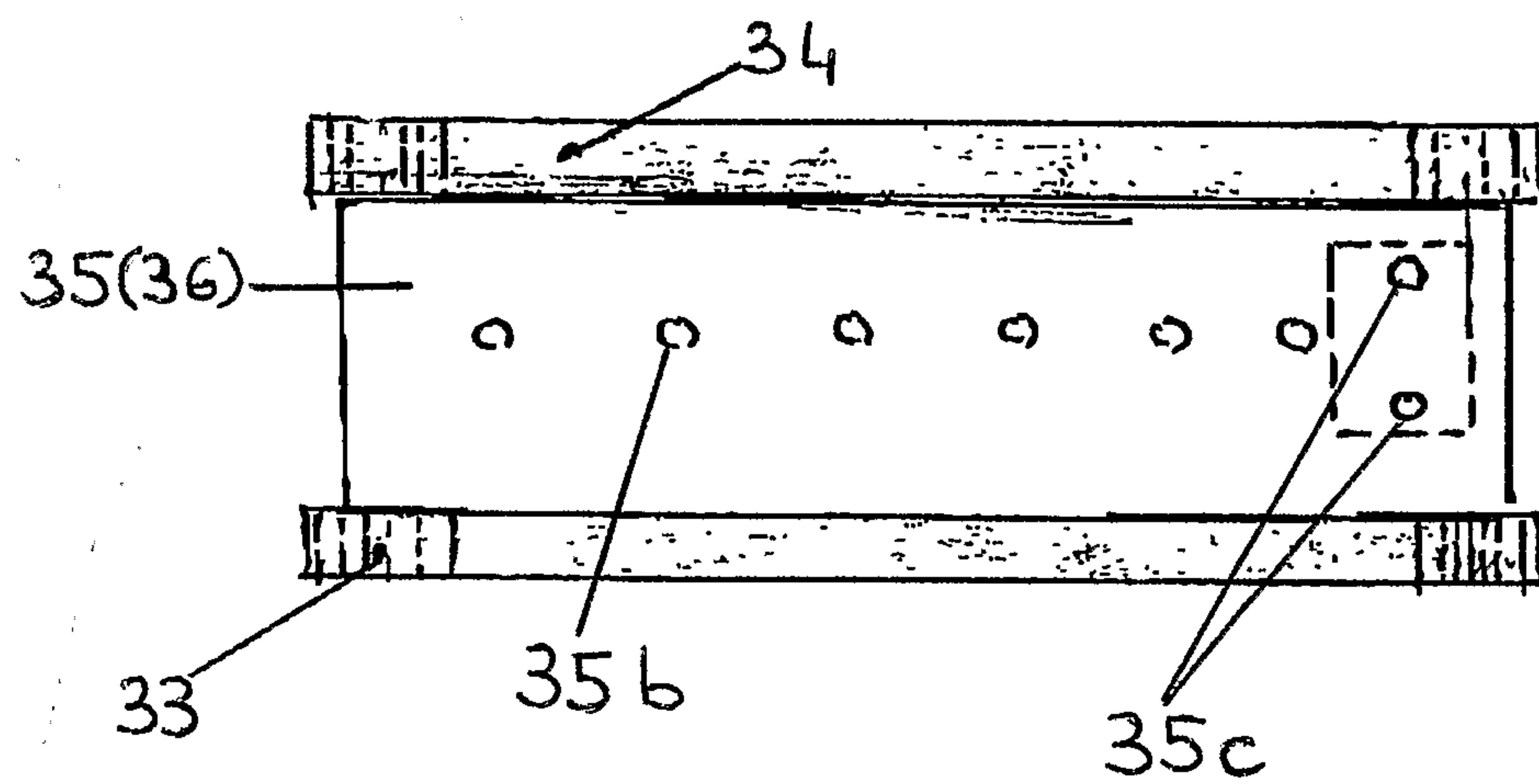
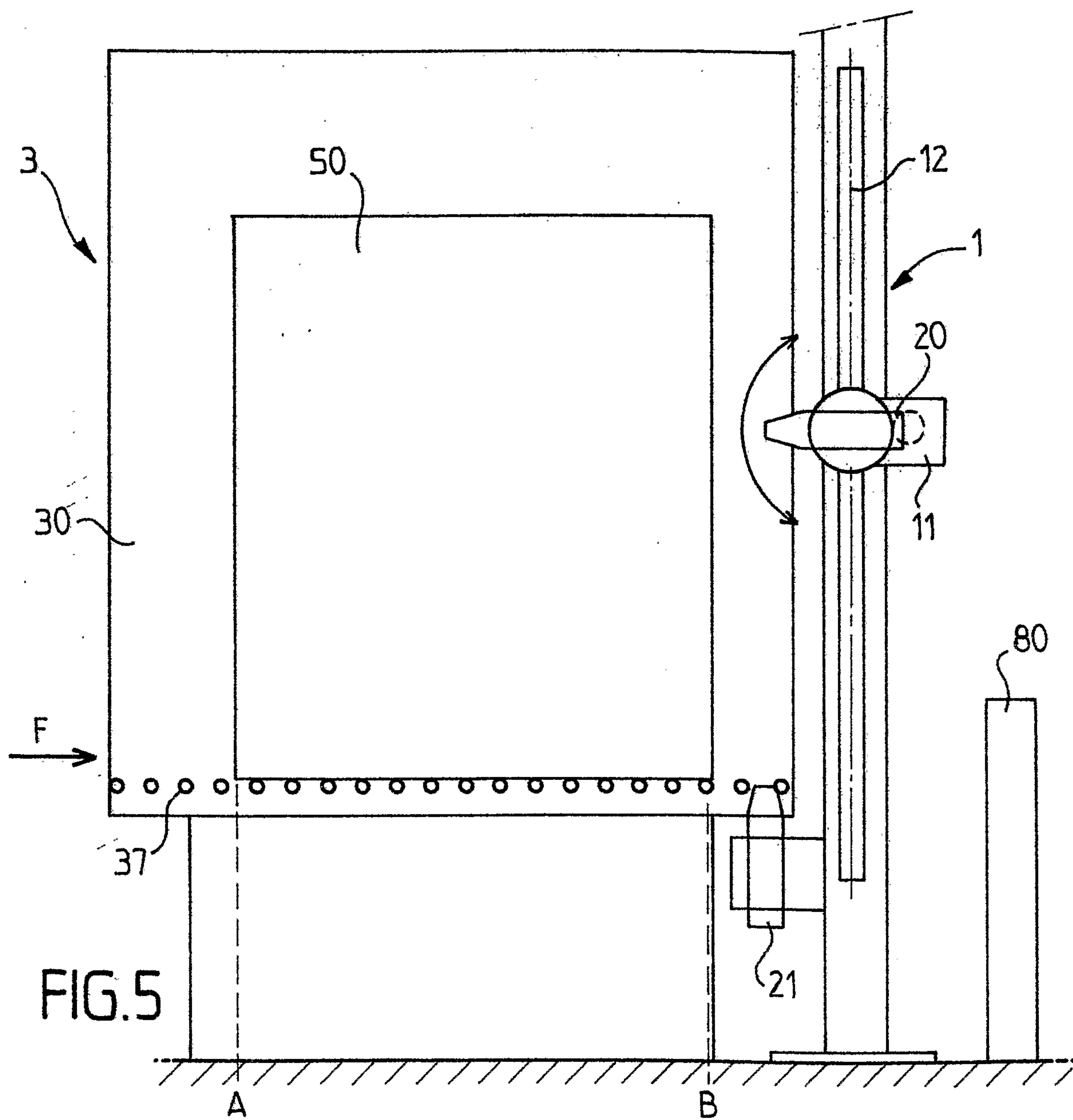
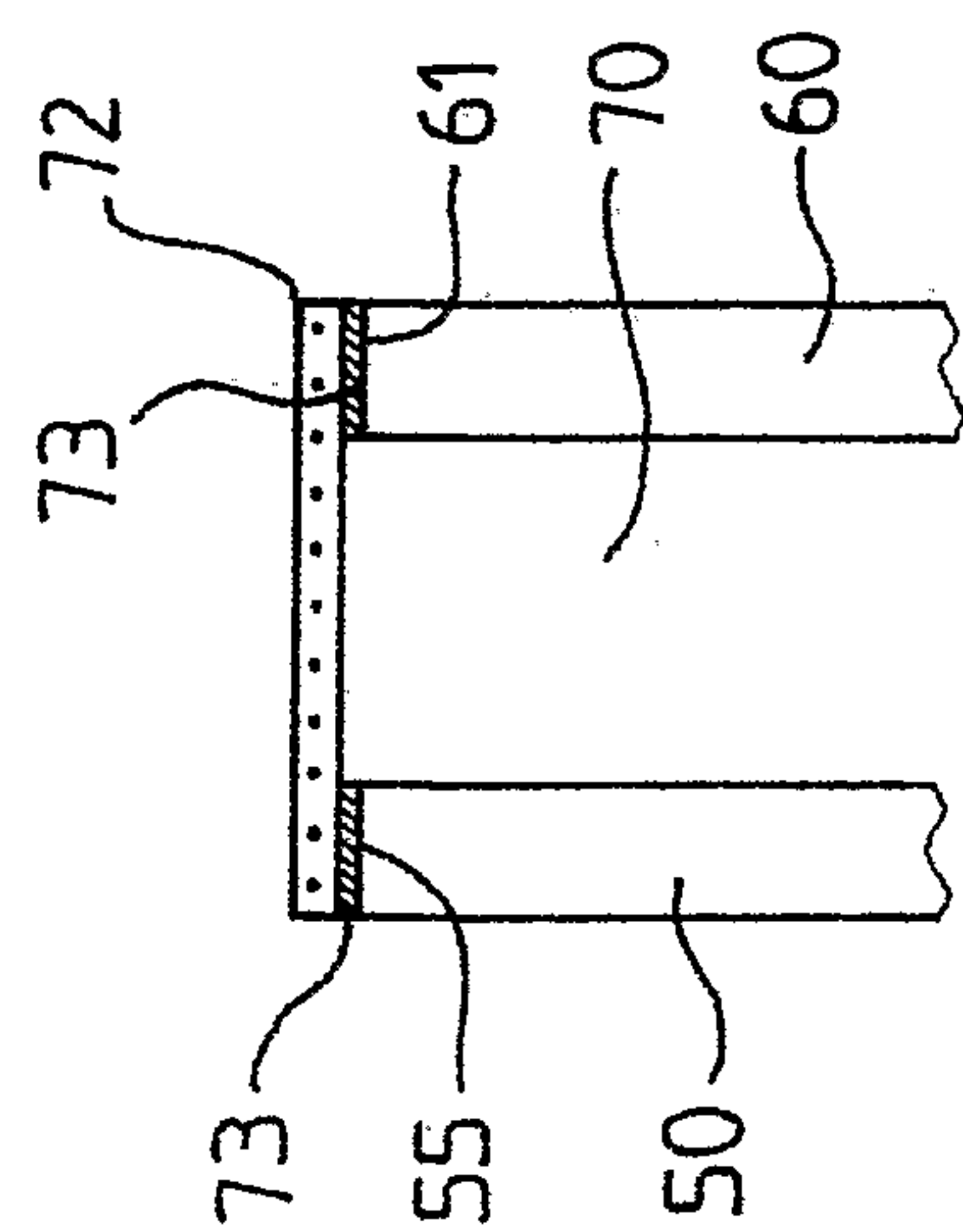
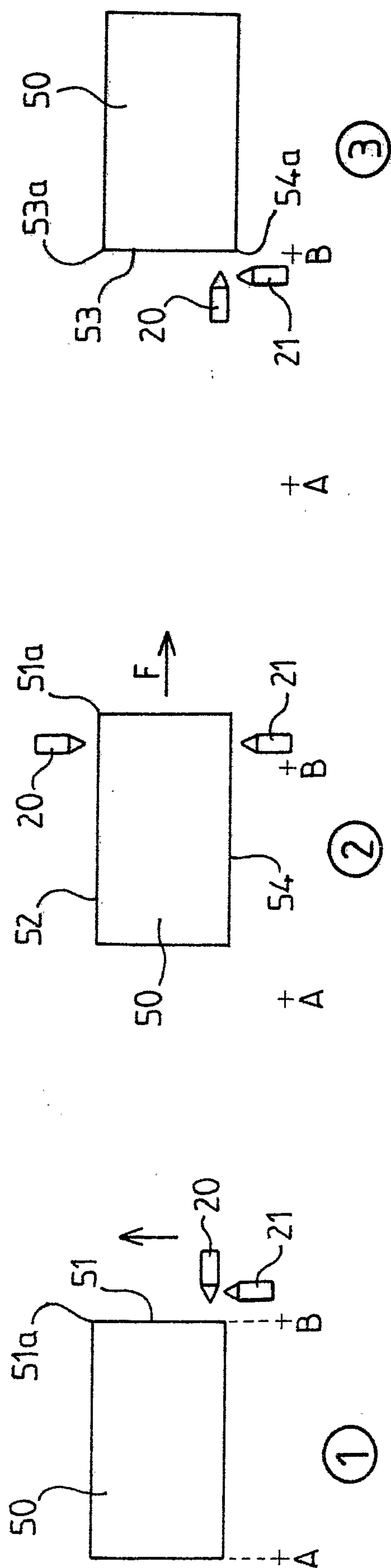


FIG. 4b



5 / 6



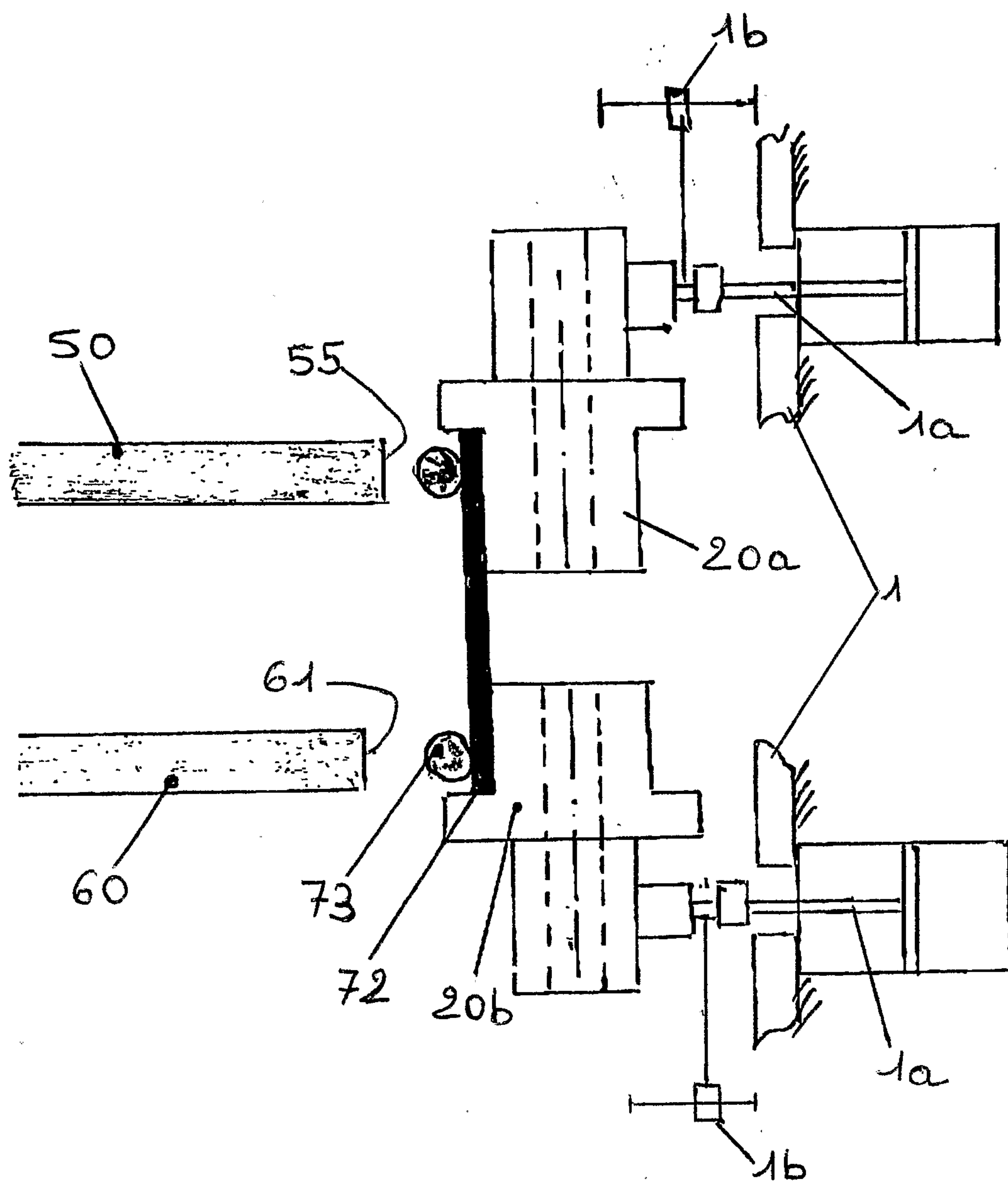


FIG.8

