

(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
25 septembre 2003 (25.09.2003)

PCT

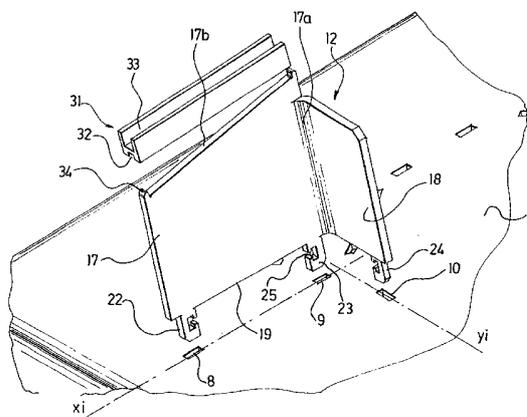
(10) Numéro de publication internationale
WO 03/078921 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : G01B 3/14, 5/00, B25B 11/02, B21D 7/14
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : JAUB-
JAUB CONSULTING [FR/FR]; Route de Saint Germier,
F-32430 Cologne (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00814
- (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : JAUBERT,
Philippe [FR/FR]; Route de Saint-Germier, F-32430
Cologne (FR).
- (22) Date de dépôt international : 13 mars 2003 (13.03.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (74) Mandataire : CABINET BARRE LAFORGUE &
ASSOCIES; 95 rue des Amidonniers, F-31000 Toulouse,
France (FR).
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
02/03191 15 mars 2002 (15.03.2002) FR
- (81) État désigné (national) : US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING THE GEOMETRY OF A SHAPED PROFILE SECTION

(54) Titre : DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE LA GÉOMÉTRIE D'UN PROFILE FORME



(57) Abstract: The invention relates to a gauge for controlling the form of shaped sections which are long, curved and/or shaped, such as wires or tubes having straight parts and curved parts. Said gauge comprises a base (4) and brackets (12) such that the base is comprised of a plate (4) known as a support plate wherein notches (8,9) are made, extending according to lines parallel to the orthogonal projections of each straight part of the profiled section between two folds thereof, and each bracket (12) consists of a plate which is folded according to conventional means in such a way that it has at least two wings (17,18) which are substantially perpendicular and which are adapted in such a way that each of them can rest upon the base (4): a first planar wing (17) known as the base of the bracket is extended by at least one peg (22,23) which is adapted in order to be adjustable and be inserted in a notch (8,9) of the support plate (4), and a second planar wing (18) which is known as a bracket reinforcement. Each bracket reinforcement (18) is extended by at least one positioning pin (24) whose shape is adapted in such a way that it can be accommodated in a notch (10) in the support plate (4), and each bracket (12) is fitted with at least one tube guiding device (31) in the upper part thereof.

(57) Abrégé : L'invention concerne un gabarit de contrôle de forme de profilés longs cintrés et/ ou formés tel que fils ou tubes présentant des parties droites et des parties cintrées. Ce gabarit est composé d'une base (4) et de potences (12) telles que la base est constituée d'une plaque (4) dite plaque-support dans laquelle sont ménagées des encoches (8, 9) s'étendant selon des parallèles aux projections orthogonales de chaque

[Suite sur la page suivante]



WO 03/078921 A2



(84) **États désignés** (*régional*) : brevet 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).

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.

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

partie droite du profilé entre deux pliages de ce dernier, et chaque potence (12) consiste en une plaque pliée suivant de moyens conventionnels de façon à présenter au moins deux ailes (17, 18) sensiblement perpendiculaires adaptées pour reposer chacune sur la base (4) : une première aile plane (17) dite base de potence prolongée d'au moins un tenon (22, 23) adapté pour s'ajuster et s'encaster dans une encoche (8, 9) de la plaque-support (4), et une deuxième aile plane (18) dite renfort de potence. De plus, chaque renfort de potence (18) est prolongé par au moins un tenon de positionnement (24) de forme adaptée pour se loger dans une encoche (10) ménagée dans la plaque-support (4), et chaque potence (12) est équipée en partie supérieure d'au moins un dispositif (31) de guidage de tube.

DISPOSITIF DE CONTROLE DE LA GEOMETRIE
D'UN PROFILE FORME

L'invention concerne un dispositif de contrôle de la géométrie de
5 profilés formés, et notamment de tuyauteries cintrées.

Dans beaucoup d'industries, notamment dans l'industrie automobile
et aéronautique, de nombreux profilés ou tuyauteries sont cintrés ou pliés et équipés
d'accessoires pour généralement transporter des fluides ou servir de supports divers.

Dans l'industrie automobile particulièrement, les industriels sont
10 tenus de continuer, pour le service après vente notamment, la production des tuyauteries ou
profilés pendant les dix ans suivants la fin de la réalisation en série des machines utilisant
ces tuyauteries ou profilés.

Or, le nombre de tuyauteries sur un véhicule automobile est très
important, de l'ordre d'une cinquantaine de tuyauteries différentes pour un véhicule
15 moderne. De plus, toute variante sur un véhicule provoque généralement des modifications
de la forme géométrique des tuyauteries et augmente donc le nombre de formes de ces
tuyauteries.

Ces tuyauteries et profilés :

- sont coupés à longueur,
- 20 - sont éventuellement équipés de composants divers tels
qu'écrous, pattes de fixation, jupes etc.,
- reçoivent éventuellement des déformations aux extrémités,
- et sont cintrés ou pliés dans l'espace suivant des
caractéristiques dimensionnelles précises.

25 A la fin de la réalisation de ces profilés ou tuyauteries, il est
procédé à un contrôle géométrique de ces derniers.

Une première méthode, pour déterminer si un profilé plié ou une
tuyauterie cintrée est conforme aux tolérances géométriques exigées, consiste à utiliser un
bras de mesure poly-articulé spécialisé dans la mesure de profilés cintrés. Cette méthode,
30 qui donne des résultats de mesure chiffrés, présente l'inconvénient d'être une méthode de
contrôle très longue qui suppose, en outre, l'acquisition d'un appareil de mesure onéreux et
la formation d'opérateurs très qualifiés.

Une deuxième méthode, pour déterminer si un profilé plié ou une
tuyauterie cintrée est conforme aux tolérances géométriques exigées, consiste à utiliser un

gabarit de contrôle. Ce gabarit est formé d'un montage mécanique représentant une empreinte élargie et partielle du profilé formé ou de la tuyauterie cintrée équipé de ses composants et accessoires. Cette empreinte est réalisée au moyen d'une série de marques ou de rainures réalisées dans ce montage. Ces rainures ont des dimensions correspondantes à la section du profilé ou au diamètre du tube additionné de la tolérance de positionnement du dit profilé ou tube. Ce gabarit est aussi conçu pour permettre l'introduction du tube ou du profilé dans les rainures du gabarit.

Un tel gabarit permet la comparaison rapide de la tuyauterie à contrôler avec la forme et le parcours définis par la géométrie de ce gabarit : si l'introduction du tube à contrôler dans les rainures du gabarit de contrôle se fait naturellement et sans déformation du dit tube, alors, ce dernier est considéré conforme aux exigences géométriques.

De façon classique, les gabarits actuels sont constitués d'une série de blocs en aluminium ou en bois fixés fermement sur une plaque épaisse et rigide, généralement réalisée dans la même matière que les blocs. Dans ces blocs sont, en outre, réalisées, souvent par usinage, des rainures ou des marques, parfois additionnées de goupilles de positionnement sur tout ou partie de la longueur du parcours correspondant à l'image du parcours du tube théorique à contrôler. Ces rainures ont généralement des dimensions en largeur et en hauteur égales au diamètre du tube additionné de la valeur de la tolérance de positionnement du dit tube au niveau de cette rainure.

Un autre mode de réalisation de ces gabarits consiste à souder des supports métalliques entre eux et sur une plaque de base. Sur ces supports sont usinés ou fixés, éventuellement par soudure, des pièces formant des parties de rainures dans lesquelles est introduit le tube à contrôler.

Par ailleurs, pour contrôler le positionnement des extrémités des tubes, les gabarits comportent des "piges" mobiles montées sur des blocs qui sont eux même fixés sur la plaque de base. Ces piges sont mobiles en translation dans la direction de la première et/ ou de la dernière partie droite du tube, et permettent de vérifier le positionnement des extrémités, par exemple, par introduction de la pige dans le tube, ou par vissage de l'écrou appartenant au tube sur une partie filetée de la pige.

Les méthodes de contrôle consistant à utiliser de tels gabarits sont toutes parfaitement connues et maîtrisées par les hommes de métier, et ont pour avantage de permettre un contrôle très rapide des tuyauteries ou profilés formés.

Par contre, il est nécessaire de stocker les gabarits pendant 10 ans, et ce du fait de l'obligation de pouvoir fabriquer les mêmes tuyauteries, et de pouvoir les contrôler après la fin de la réalisation en série. Par conséquent, du fait du nombre important de modèles de machines, tels qu'avions et automobiles, et du nombre important de formes de tuyauteries pour chaque modèle de ces même machines, les fabricants de ces tuyauteries sont tenus de posséder des zones de stockage très volumineuses pour ranger ces gabarits, ce qui rend ce stockage très onéreux. En effet, les gabarits actuels ne sont pas démontables, et ne peuvent être empilés les uns sur les autres.

De plus, les méthodes de fabrication de ces gabarits sont généralement onéreuses car elles sont peu industrialisées et nécessitent généralement des usinages des blocs dans la masse.

En vue de pallier ce dernier inconvénient, le brevet US 6,029,333 décrit une méthode de réalisation particulière consistant à utiliser une tôle d'un seul tenant positionnée par tenons et mortaises sur une plaque, et définit un procédé de production du gabarit au moyen notamment d'une CAO et d'une machine de découpe de plaques. Si cette méthode de réalisation conduit effectivement à des coûts de production réduits par rapport aux méthodes classiques de fabrication des gabarits, elle présente toutefois un inconvénient majeur car elle s'avère ne pas permettre de garantir la précision de montage du gabarit. En effet, cette méthode suppose des pliages parfaits et précis de la tôle qui sont très difficiles à réaliser. Ces pliages sont tous différents pour chaque angle, et sont donc très difficiles, voire impossibles, à réaliser en automatique. Or, ces petites erreurs de pliages, inhérentes au procédé de pliage, n'empêchent pas le montage de la tôle sur la plaque de base mais génèrent une déformation de ladite tôle, notamment dans sa partie supérieure qui sert à contrôler le tube, qui modifie de manière sensible la définition du parcours du tube à contrôler. De plus l'allongement de la matière dans les plis génère des variations de longueur du développé de la tôle qui peuvent empêcher un assemblage correct de cette tôle sur la base. Cela est d'autant plus vrai avec les tuyauteries qui ont beaucoup de coudes avec de petites parties droites très courtes comme les tuyauteries de frein pour les roues arrières des véhicules. Dans ce cas là, la tôle est immontable et le gabarit est infaisable. De plus, selon la géométrie du tube, la tôle peut avoir une forme globalement linéaire ce qui la rend en tout ou partie déformable et peu stable sur la plaque, et donc peu précise, sauf, éventuellement, à réaliser une fixation très rigide et définitive de cette tôle sur sa plaque de base. Par ailleurs, pour des tuyauteries ayant des formes très complexes couramment rencontrées dans l'industrie automobile, le procédé de pliage de la tôle n'est plus

applicable du fait de l'encombrement classique des outils de pliage. Ainsi, cette méthode ne permet pas de respecter les tolérances pour toutes les configurations de tubes, n'est pas facile à mettre en oeuvre et n'apporte pas de solutions pour démonter et remonter facilement le gabarit tout en conservant les caractéristiques de tolérance de ce dernier.

5 Enfin, en cas de démontage, le stockage de ce gabarit n'est pas aisé et sa géométrie non régulière empêche un rangement exempt de risques de générer des déformations des pliages.

Une autre méthode de réalisation, décrite dans le brevet US 5,412,877 consiste à réaliser tous les composants à partir de pièces découpées par une machine laser. L'assemblage des composants est réalisé moyennant un nombre important

10 de tenons et mortaises solidarités par collage. La base est, quant à elle, constituée d'une plaque rigidifiée par des renforts assemblés par tenons et mortaises.

Les supports sur lesquels sont montés les guides tubes, sont rigidifiés par des renforts indépendants qui sont assemblés avec la base et ces supports par

15 une série de tenons et mortaises.

En premier lieu, et en vue de conférer une bonne rigidité aux gabarits, cette méthode de réalisation présente l'inconvénient de requérir l'usinage d'un nombre important des pièces ainsi qu'un temps d'assemblage relativement long de ces pièces.

Ainsi, à titre d'exemple, pour le mode de réalisation de gabarit représenté aux figures 23 à 27 du brevet US et destiné au contrôle d'un tube possédant cinq

20 coudes, la base est constituée de douze pièces qui au total comprennent plus de quarante tenons et quarante mortaises (il convient de noter, concernant ce point, le coût important de la découpe d'une mortaise au moyen d'une machine laser, de l'ordre d'un demi euro). Le support de ce gabarit comporte quant à lui environ quatre pièces indépendantes par partie

25 droite du tube à contrôler (support, renfort, guide et renfort de la base), et nécessite d'usiner dix tenons et dix mortaises pour chacune de ces parties droites.

De plus, le concept de ce gabarit et le mode de fixation par collage des tenons et mortaises rend ce gabarit indémontable. Un démontage éventuel supposerait,

30 en effet, une opération de montage très longue et minutieuse imposant, pour éviter les imperfections de montage, une opération de contrôle sur une machine de mesure trois dimensions. Par ailleurs, un mauvais enfoncement d'un tenon dans une des mortaises et son collage ultérieur est toujours possible et rend le gabarit impropre à l'usage auquel il est destiné. En effet, selon le concept décrit, aucune disposition ne permet de garantir que les

différents composants constituant le gabarit soient plaqués entre eux, et soient donc bien positionnés.

Cette méthode suppose aussi l'utilisation de plaques parfaitement planes, et l'absence de système de plaquage interdit l'utilisation de plaques fines telles qu'en aluminium d'épaisseur inférieure à 6 mm. Par conséquent, selon le principe décrit dans ce brevet, il est impossible de réaliser un gabarit léger et néanmoins rigide et peu coûteux en matière, ce que seul l'aluminium permet.

Par ailleurs, le gabarit décrit dans ce brevet US est équipé d'un guide tube permettant un contrôle visuel de la précision de positionnement du tube sur le gabarit. Ce contrôle consiste à estimer la position du tube par rapport à des marquages réalisés sur ce même guide. Ainsi le contrôle du tube consiste à examiner l'une après l'autre toutes les parties droites et à vérifier que le tube ne dépasse aucun des marquages réalisés sur le guide tube. Or, ce contrôle n'est pas aisé car il doit être fait sur deux plans. De plus, ce contrôle est sujet à interprétation et ne garantit pas la qualité du tube.

Il est, en outre, à noter que ce principe de marquage interdit l'usage de l'aluminium. En effet le marquage par laser sur l'aluminium est très faible et même presque invisible, et donc totalement inutilisable selon le concept du procédé de contrôle décrit.

Dans la pratique, et du fait des inconvénients précités, il s'avère que les méthodes décrites dans les brevets US 6,02933 et US 5,412,877, en référence aux figures 23 à 30, ne sont quasiment pas mises en œuvre dans l'industrie, notamment dans les secteurs automobile et aéronautique. En fait, il s'avère qu'une des méthodes classiques utilisées actuellement dans le secteur automobile et aéronautique, dérive de la méthode illustrée aux figures 1 à 22 du brevet US 5,412,877. Néanmoins le marquage des trajectoires par une machine laser est alors utilisé uniquement sur des gabarits en bois car, comme indiqué dans ce brevet, ce produit se carbonise et le marquage laisse ainsi une marque noire visible en profondeur.

L'origine de la présente invention a été de constater que les gabarits actuels sont à la fois lourds et difficiles à manutentionner, onéreux et difficiles à réaliser, difficiles à stoker, et difficiles à démonter et remonter sans dégradations des caractéristiques dimensionnelles du gabarit, caractéristiques qui définissent la trajectoire à contrôler du tube et dont toute détérioration est donc inacceptable pour un gabarit de contrôle ; l'objectif de l'invention est donc de pallier l'ensemble de ces inconvénients.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un gabarit de contrôle permettant d'effectuer un contrôle très rapide, non sujet à une quelconque interprétation visuelle.

5 A cet effet, l'invention vise un gabarit de contrôle de forme de profilés longs cintrés et/ ou formés tel que fils ou tubes présentant des parties droites et des parties cintrées, et se caractérise en ce que ledit gabarit est composé d'une base et de potences telles que :

10 - la base est constituée d'une plaque dite plaque-support dans laquelle sont ménagées des encoches s'étendant selon des parallèles aux projections orthogonales de chaque partie droite du profilé entre deux pliages de ce dernier,

- chaque potence consiste en une plaque pliée suivant de moyens conventionnels de façon à présenter au moins deux ailes sensiblement perpendiculaires adaptées pour reposer chacune sur la base : une première aile plane dite base de la potence prolongée d'au moins un tenon adapté pour s'ajuster et s'encaster dans une encoche de la plaque-support, et une deuxième aile plane dite renfort de potence,

15 - chaque renfort de potence est prolongé par au moins un tenon de positionnement de forme adaptée pour se loger dans une encoche ménagée dans la plaque-support,

20 - chaque potence est équipée en partie supérieure d'au moins un dispositif de guidage de tube.

Selon l'invention, chaque potence est donc constituée d'une seule pièce obtenue par découpe puis pliage, opérations réalisables de façon simple et rapide, pour la première au moyen de systèmes tels que découpe par laser ou jet d'eau, et pour la seconde au moyen d'outils de pliage conventionnels.

25 De plus, le pliage permet de rigidifier la potence, y compris dans le cas où celle-ci est réalisée à partir d'une tôle fine et/ou en un matériau de relative faible résistance. En outre, ce pliage a pour effet supplémentaire de redresser les défauts de planéité de la plaque dans laquelle a été découpée la potence. Ce pliage permet également de conférer un bon appui à la potence sur la plaque-support de manière à respecter une
30 bonne perpendicularité, tandis que le positionnement au moyen de la base de la potence conduit à un positionnement précis de cette base de potence sur la plaque-support du gabarit. Il est à noter, en outre, que la perpendicularité de la base de la potence est indépendante de l'angle de pliage et seulement dépendante de la rectitude de la découpe de la face d'appui et de la perpendicularité du pliage à cette même face d'appui. Ce principe

de potence réalisé, selon l'invention, par pliage et venant se positionner sur la plaque-support par des tenons et encoches, permet ainsi d'obtenir avec des pièces faciles et rapides à réaliser des structures de gabarits avec un minimum de pièces.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention :

5 - chaque tenon des potences présente une longueur supérieure à l'épaisseur de la plaque-support, adaptée pour dépasser en sous face de ladite plaque-support, après montage, et comporte au moins une forme d'encoche ménagée dans sa partie en saillie en sous face de la dite plaque-support,

10 - des moyens de fixation amovible, tels que notamment goupille ou clavette élastique, sont adaptés pour venir se loger dans les encoches des tenons de façon à assurer une fixation rigide et sans jeu de la potence sur la plaque-support.

Selon ce mode de réalisation avantageux, les encoches réalisées dans les tenons, qui peuvent avoir des formes variables intérieures ou extérieures, permettent d'insérer des éléments de fixation tels que goupille ou clavette, qui assurent le
15 maintien en position de la potence sur la plaque-support. Ces éléments de fixation permettent d'éviter les solutions d'assemblage par collage ou soudage, et rendent ainsi démontable le gabarit. De tels éléments de fixation peuvent en outre être conçus pour pouvoir être montés et démontés sans outils spécifiques, ce qui permet un montage et un
20 démontage du gabarit très rapide. En autorisant un démontage rapide puis un remontage avec un bon positionnement, ces moyens de fixation permettent donc de stocker le gabarit démonté, ce qui représente un gain très important de place.

De façon avantageuse, selon l'invention, les renforts de potence présentent une largeur constante et un bord libre parallèle à l'axe de pliage de ladite potence.

25 Ainsi, le pliage de toutes les potences peut être réalisé sans réglage de la plieuse en s'appuyant sur le bord de l'aile, ce qui conduit à abaisser le prix de revient et à éviter les erreurs.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, les dispositifs de guidage équipant les potences comportent une rainure inférieure apte à venir
30 coiffer sans jeu la base desdites potences.

Ce mode de réalisation permet de positionner précisément le guide par rapport à la potence. Ce guide peut être fabriqué dans un long barreau de matière, usiné sur toute sa longueur puis découpé à longueur pour être monté sur chaque base de potence. Cela permet d'obtenir un coût avantageux de production. Un autre mode de réalisation peut

consister à réaliser ces éléments de guidage par découpe dans une plaque, qui peut être celle utilisée pour la découpe des potences et/ou de la plaque-support, par le même outil de découpe.

5 En outre, de façon avantageuse, chaque dispositif de guidage comporte une gorge supérieure de section adaptée pour loger le profilé.

De tels dispositifs de guidage comportent ainsi une gorge de contrôle dans laquelle doit rentrer la partie droite du tube pour être considérée comme bonne. Généralement la gorge a la dimension du diamètre du tube à laquelle a été ajoutée la tolérance de contrôle. Ainsi, le contrôle réalisé au moyen du gabarit ne laisse aucune
10 interprétation entre un tube bon et un tube mauvais.

Chaque dispositif de guidage peut également avantageusement être réalisé par pliage et découpe de la base de potence et/ou du renfort de potence. Les potences peuvent ainsi être réalisées avec le guidage intégré, en une seule pièce, notamment pour des parties droites courtes.

15 Selon un autre mode de réalisation avantageux, la potence consiste en une plaque pliée de façon à présenter une base de potence et deux renforts de potence obtenus par pliage. Cette solution permet de réaliser, en une seule pièce, des potences, très rigides, avec une excellente géométrie, notamment pour des parties droites de tube longues.

20 Dans ce cas là, en outre et de façon avantageuse, les dispositifs de guidage consistent en une rainure obtenue par découpe dans les deux renforts. Cette solution permet d'obtenir simplement et économiquement, en une seule pièce, la potence et le guidage

25 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la plaque-support comporte au moins deux rebords obtenus individuellement par un ou deux pliages. La plaque-support peut ainsi être réalisée à partir d'une plaque fine qui est rigidifiée, et redressée par le pliage. Pour optimiser le pliage et permettre l'utilisation d'un outil de pliage unique quelle que soit la longueur de la plaque-support, cette plaque peut, en outre, être biseautée à chaque angle de manière à laisser un dégagement pour le passage
30 de l'outil de pliage.

Par ailleurs, de façon avantageuse, le gabarit selon l'invention, comprend au moins un organe de contrôle du positionnement axial et radial du profilé à contrôler, adapté pour être positionné sur une potence et comportant un élément coulissant dans l'axe du tube. Le contrôle des tubes étant parfois très précis aux extrémités des tubes,

ces extrémités sont contrôlées axialement et radialement, par exemple au moyen d'une "pige", éventuellement glissante dans l'axe du profilé, positionnée sur la dernière ou la première potence ou sur des potences supplémentaires.

5 De plus, de façon avantageuse, l'organe de contrôle comprend des moyens d'indexation de la position longitudinale et de l'orientation de l'élément coulissant qui permettent de vérifier que la longueur de l'extrémité de la tuyauterie est bonne, et de vérifier l'orientation de cette extrémité, dans le cas où l'extrémité de la tuyauterie présente une forme orientée.

10 Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, les potences et/ou la plaque-support, et/ou les dispositifs de guidage sont réalisés par découpage d'une plaque en aluminium de 3 à 10 mm d'épaisseur. Un tel matériau de base permet la découpe par laser, tout en donnant de la rigidité à l'ensemble, et en obtenant un gabarit de faible poids.

15 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la potence est pourvue d'une découpe adaptée pour permettre un pliage partiel de la base de potence, conférant à ladite base de potence une face d'appui sur la plaque-support de longueur supérieure à sa largeur courante.

20 Ce mode de réalisation permet, notamment pour les potences hautes et étroites, d'obtenir une bonne base d'appui et ainsi d'avoir une bonne perpendicularité par rapport à la plaque-support.

Par ailleurs, de façon avantageuse, les moyens de fixation amovible consistent en une clavette en forme de coin qui permet, lors de sa mise en place, de mettre en place la potence, et de garantir un bon montage par la seule présence de ladite clavette sur chaque tenon.

25 En outre, de façon avantageuse, la clavette en forme de coin comporte deux branches longitudinales séparées par un espace et aptes à posséder un effet ressort tendant à éloigner l'une de l'autre lesdites branches. Cet effet de ressort permet de maintenir la clavette en place dans les différentes phases d'utilisation du gabarit, et de garantir le bon montage et ainsi la précision du montage.

30 Le gabarit selon l'invention tel que décrit ci-dessus permet donc :

- de réaliser facilement et économiquement un gabarit de contrôle très précis,
- de démonter et de remonter très rapidement les potences sans outillage,

- de garantir un remontage précis et répétable de ces mêmes potences sur la plaque-support,
- de garantir un montage rapide et répétable des guides rainurés sur les potences, évitant un contrôle du gabarit après chaque montage,
- 5 - un stockage dans un espace minimal,
- un mode de réalisation économique et rapide aussi bien en coût de matière qu'en coût de main d'œuvre.
- d'obtenir un gabarit léger et facile à manutentionner.

D'autres caractéristiques buts et avantages de l'invention, ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui
10 représentent, à titre d'exemples non limitatifs, deux modes de réalisation préférentiels de gabarits ainsi que plusieurs variantes de réalisation de potences selon l'invention. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue partielle en perspective et en mode éclaté,
15 d'un gabarit selon l'invention, représentant un élément de ce gabarit (potence et organe de guidage) et une portion de la plaque support de ce gabarit,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un gabarit selon l'invention et de la tuyauterie apte à être contrôlée au moyen dudit gabarit,
- la figure 3 est une vue en perspective, vue de dessus, de ce gabarit
20 dans sa position démontée de stockage,
- la figure 4 représente une plaque sur laquelle sont matérialisées, en vue de leur découpe, une plaque-support et les potences d'un gabarit selon l'invention,
- la figure 5 est une vue en perspective, de dessous, de ce gabarit monté, sur laquelle ne sont pas représentés les moyens de fixation des potences,
- 25 - la figure 6 est une vue en perspective d'un deuxième exemple de gabarit selon l'invention pour le contrôle d'un tube équipé d'écrous à chacune de ses extrémités,
- la figure 7 est une vue en perspective, à échelle agrandie, représentant un système de fixation d'une potence sur la plaque-support,
- 30 - la figure 8 est une vue en perspective d'une potence de gabarit conforme à l'invention particulièrement destinée à une partie droite de tube courte,
- les figures 9a et 9b représentent un autre exemple de potence de gabarit selon l'invention, représentée respectivement après pliage et avant pliage, et également particulièrement destinée à des parties droites de tube courtes,

- la figure 10 est une vue en perspective d'un troisième exemple de potence de gabarit selon l'invention,
- la figure 11 est une vue en perspective d'un quatrième exemple de potence de gabarit selon l'invention,
- 5 - la figure 12 représente, vue en perspective, une potence de gabarit selon l'invention dotée d'un organe de positionnement de l'extrémité d'un tube à contrôler,
- la figure 13 est une vue en perspective en mode éclaté de la potence et de l'organe de positionnement de la figure 12,
- les figures 14 et 15 représentent, vus en perspective, deux
10 exemples de réalisation d'organes selon l'invention de fixation des potences sur la plaque-support,
- et les figures 16 et 17 sont des vues en perspective de deux autres potences de gabarit selon l'invention.

Le gabarit démontable selon l'invention, dont deux modèles sont
15 représentés respectivement aux figures 1 à 5, et à la figure 6, est destiné au contrôle de la géométrie de profilés formés et notamment de tuyauteries cintrées, et présente la particularité, outre son caractère démontable, d'être constitué d'un nombre réduit d'éléments de base de faibles coûts de revient.

Ce gabarit de contrôle se compose classiquement d'une
20 superstructure définissant une empreinte du profilé à contrôler, solidarisée sur une base support.

Selon l'invention, ce gabarit de contrôle comporte une
superstructure composée d'une pluralité d'éléments unitaires ou potences, et une base support obtenus par découpe dans une plaque en aluminium 1 représentée à la figure 4,
25 d'une épaisseur de l'ordre de 3 à 10mm, sur laquelle sont tracées les formes déployées de la base-support et des potences.

Le plan de découpe représenté à la figure 4 est destiné à la
réalisation d'un gabarit représenté aux figures 1, 2, 3, 5, pour le contrôle d'un tube T représenté à la figure 2 comportant six tronçons rectilignes reliés par des parties cintrées, et
30 similaire, à titre de comparaison, au tube à contrôler représenté à la figure 23 du brevet US-5 412 877.

(A des fins de simplification, le gabarit est décrit ci-dessous dans sa position normale d'utilisation en vue d'un contrôle de la géométrie d'un profilé, la plaque-support s'étendant horizontalement, et les potences s'étendant perpendiculairement par

rapport à cette plaque support, c'est-à-dire verticalement. Par conséquent, les termes vertical, horizontal, supérieur, inférieur... sont utilisés en référence à un tel positionnement).

5 En premier lieu, ce gabarit comporte une plaque-support 2 présentant, dans son état déployé représenté à la figure 4, la forme d'un rectangle dont les quatre sommets sont tronqués et forment des méplats tels que 2a. De plus, deux lumières transversales 3 sont découpées dans cette plaque-support 2, chacune à proximité d'une des extrémités longitudinales de ladite plaque-support.

10 La forme rectangulaire « tronquée » de cette plaque-support 2 est conçue, tel que représenté aux figures 2, 3, 5, de façon à réaliser par double pliage de chacun des bords longitudinaux et transversaux de cette dernière, une plaque-support 2 comportant une surface plane 4 horizontale de support de la superstructure du gabarit, délimitée par deux rebords longitudinaux tels que 5 et deux rebords transversaux tels que 6 de section en forme de L, séparés, deux à deux, au niveau de chaque angle de la surface de support 4, par une échancrure 7 en forme de V inversé. De plus, le double pliage des bords transversaux et la position des lumières 3 sont adaptés pour que ces lumières 3 se retrouvent positionnées dans l'aile verticale des rebords transversaux 6, de façon à former des poignées de manutention du gabarit.

20 Cette conception permet de réaliser, à partir d'une plaque 1 de moindre épaisseur, une plaque-support rigide 2 présentant une surface utile 4 parfaitement plane grâce à la rigidification et au redressage obtenus par pliage. De plus, la forme rectangulaire « tronquée » initiale permet de réaliser les pliages au moyen d'un outil de pliage unique quelle que soit la longueur de la plaque-support 2, du fait qu'elle fournit un dégagement pour le passage de cet outil de pliage.

25 Dans cette plaque-support 2, sont en outre découpées des mortaises consistant en des orifices traversants de section d'appui rectangulaire, destinées au positionnement et à la fixation des potences. Ces mortaises sont disposées en fonction de la configuration du tube T à contrôler, et comprennent, pour chaque tronçon rectiligne dudit tube et tel que représenté à la figure 1 :

30 - deux mortaises 8, 9 ménagées de façon à s'étendre selon une parallèle horizontale (xi) à la projection orthogonale dudit tronçon rectiligne, chacune respectivement au niveau d'une des portions d'extrémité de ce tronçon rectiligne,

- une mortaise 10 s'étendant selon un axe (yi) perpendiculaire à l'axe (xi) et sécant de ce dernier au voisinage d'une des deux premières mortaises 9.

En second lieu, tel que précité, le gabarit selon l'invention comporte une superstructure composée de potences individuelles en nombre égal au nombre de tronçons rectilignes du profilé à contrôler, et par conséquent, dans l'exemple représenté aux figures 2 à 4 dans lequel le gabarit est destiné au contrôle du tube T, 5 composée de six potences 11-16.

Chacune de ces potences 11-16, tracée sur la plaque 1, est initialement découpée dans cette plaque 1 puis pliée au moyen d'un outil de pliage traditionnel de façon à former une équerre à ailes verticales inégales, dites base de potence 17, et renfort de potence 18, dotées d'un bord inférieur rectiligne 19 formant la surface 10 d'appui de la potence sur la plaque-support 2. De plus, d'une part, la largeur de tous les renforts 18 de ces potences 11-16 est identique, et d'autre part, ces renforts 18 présentent un bord libre parallèle à l'axe de pliage, de façon que le pliage de toutes les potences 11 - 16 soit réalisé sans nécessiter de réglage de la plieuse, en s'appuyant sur le bord libre du renfort 18.

Selon le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 5, chaque 15 potence comporte dans sa forme plane déployée représentée à la figure 4, un renfort 18 de forme rectangulaire, et une base de potence 17 de forme trapézoïdale rectangle présentant deux côtés parallèles verticaux dont un grand côté 17a, de longueur supérieure à la hauteur du renfort 18, s'étendant sensiblement selon l'axe de pliage, et un côté supérieur rectiligne 20 17b incliné d'un angle identique à celui que forme le plan horizontal de la plaque-support 2 avec l'axe longitudinal du tronçon rectiligne du tube T destiné à coopérer avec la potence.

De plus, deux amorces de pliage 20, 21 sont ménagées dans chaque potence 11-16, l'une formée d'une fente verticale 21 ménagée à partir du bord inférieur 19 selon l'axe de pliage, et l'autre formée d'une fente horizontale 20 ménagée dans la base de 25 potence 17 dans le prolongement du bord supérieur du renfort de potence 18.

Chaque potence 11-16 comporte enfin trois tenons 22, 23, 24 d'un seul tenant avec ladite potence, et formés lors de la découpe de cette dernière. Ces tenons 22-24 s'étendent dans le prolongement du bord inférieur 19 des potences 11-16 et sont répartis de façon à être positionnés :

30 - pour deux d'entre-eux 22, 23, dans le prolongement inférieur de la base de potence 17, chacun respectivement au voisinage d'une des extrémités de cette base de potence 17, de façon à venir se loger dans deux mortaises 8, 9 alignées selon un axe $x(i)$,

- et pour le troisième 24, sensiblement à mi-longueur du renfort 18 de façon à venir se loger dans une mortaise ménagée selon un axe $y(i)$

De plus, ces tenons 22-24 présentent une longueur supérieure à l'épaisseur de la plaque-support 2, de façon à présenter un tronçon inférieur en saillie en sous-face de ladite plaque-support, tel que représenté aux figures 5 et 7.

Le tronçon inférieur des tenons 22-23 est en outre percé d'une échancrure latérale 25 pour l'introduction d'un élément de fixation amovible de blocage sans jeu de la potence 11-16 sur la plaque support 2.

Selon un premier mode de réalisation représenté aux figures 7 et 15, cet élément de fixation consiste en une clavette élastique 26 en forme de coin réalisée par exemple par découpe dans une plaque, comportant deux branches longitudinales 27, 28 séparées par un espace longitudinal 29, et aptes à posséder un effet ressort tendant à éloigner l'une de l'autre lesdites branches.

Selon une variante de réalisation représentée à la figure 14, cet élément de fixation peut également consister en une clavette élastique 30 constituée d'un fil métallique coudé d'un angle supérieur à 180° de façon à présenter une forme globale de coin.

Chaque potence 11-16 est par ailleurs équipée d'organes de guidage présentant une gorge de contrôle dans laquelle doit rentrer le tronçon rectiligne du tube T dédié à cette potence.

Selon l'exemple de réalisation représenté aux figures 1 à 5, ces organes de guidage sont réalisés à partir d'un long barreau de matière usiné sur toute sa longueur de façon à présenter une section en forme de H, puis découpé en tronçons 31 de longueurs adaptées pour être montés sur les bases de potence 17. La section de ce barreau usiné et donc de chaque tronçon 31, est, en outre, adaptée pour que ces derniers présentent :

- une rainure inférieure longitudinale 32 de dimensions adaptées pour venir coiffer sans jeu le bord supérieur 17b des bases de potence 17,
- et une rainure supérieure longitudinale 33 de dimensions adaptées pour loger le tube T avec une tolérance de contrôle.

De plus, en vue d'assurer un positionnement correct de chaque organe de guidage 31 et d'éviter tout déplacement longitudinal de ce dernier, chaque base de potence 17 présente deux tétons de butée tels que 34 en saillie par rapport au bord

supérieur 17b de cette base de potence 17, chacun au niveau d'une des extrémités longitudinales de ce bord supérieur 17b.

Le gabarit de contrôle ci-dessus décrit constitue donc un gabarit démontable par simple retrait des clavettes 26 ou 30, et composé d'une plaque-support 2 et de potences 11-16 obtenues par découpe dans une même plaque 1 puis par des pliages qui permettent notamment de rigidifier ces éléments et de redresser les éventuels défauts de planéité de la plaque 1.

Alliée au système de positionnement et de fixation des potences 11-16 sur la plaque-support 2, qui consiste en des assemblages du type tenons 22-24 (formés lors de la découpe des potences 11-16)/mortaises 8-10, cette conception permet d'obtenir un gabarit léger, de faible coût de revient, démontable et remontable aisément de façon répétable.

De plus, dans sa position démontée représentée à la figure 3, ce gabarit présente un encombrement minimal du fait que les divers composants démontés (potences 11-16, organes de guidage 31 et clavettes 26 (ou 30)) peuvent être rangés à l'intérieur de la plaque-support 2 retournée de façon à former une boîte de rangement.

Le second modèle de gabarit selon l'invention représenté à titre d'exemple à la figure 6 est adapté pour permettre le contrôle d'un tube T1 similaire au tube T, mais dont chacune des extrémités est équipée d'un écrou tel que 35. Ce gabarit est donc similaire dans sa globalité (plaque-support 2, potences 11 ; 16, tenons 22-24/mortaises 8-10) à celui ci-dessus décrit, mais comporte, en supplément, deux indexeurs 40 positionnés chacun sur la base de potence 17 d'une potence 11-16 d'extrémité de la superstructure du gabarit, et destinés au contrôle des extrémités du tube T1.

Tel que représenté en détail aux figures 12 et 13, chacun de ces indexeurs 40 est constitué d'un bloc 41 parallélépipédique rectangle percé longitudinalement d'un alésage 42 dans lequel débouche un orifice radial taraudé 43 ménagé à partir de la face supérieure dudit bloc.

Ce bloc 41 présente, en outre, une rainure longitudinale 44 ménagée dans la face inférieure dudit bloc, et de dimensions adaptées pour coiffer sans jeu le bord supérieur 17b de la base de potence 17.

L'indexeur 40 comporte, en outre, un axe 45 de dimensions adaptées pour coulisser dans l'alésage 42 du bloc 41, sur lequel sont ménagées respectivement une rainure longitudinale 46 et une gorge annulaire 47, aptes à loger, après assemblage, une goupille 48 introduite dans l'orifice radial 43, et destinée à permettre de

limiter les déplacements longitudinaux de l'axe 45 et d'indexer en rotation cet axe 45 lors du contrôle de l'extrémité du tube.

Le gabarit représenté aux figures 6, 12 et 13, comporte, en outre, des organes de guidage du tube T1 qui se différencient des organes de guidage 31 décrits
5 précédemment.

En effet, selon ce mode de réalisation, les organes de guidage sont constitués pour chaque potence 11-16, de chevalets tels que 36 (en l'exemple au nombre de deux par potence 11-16) réalisés par découpe dans la plaque 1, de façon à présenter la forme d'un H apte à coiffer sans jeu le bord supérieur 17b de la base de potence 17 et à
10 présenter une échancrure supérieure 37 de dimensions adaptées pour loger, avec une tolérance de contrôle, le tube T1.

Les figures 8, 9a, 9b, 10, 11, 16 et 17 représentent diverses variantes de potences réalisées selon le concept de l'invention, c'est-à-dire obtenues par découpe dans une plaque 1 puis pliage de façon à présenter une base de potence 17 et un
15 renfort 18.

Ainsi, la figure 8 représente une potence 50 particulièrement dédiée à des tronçons rectilignes de tube T (ou T1) de faible longueur, dotée d'un organe de guidage 51 spécifique obtenu par découpe dans une plaque. Cet organe de guidage 51 est constitué d'une pièce de forme perpendiculaire dotée d'une échancrure supérieure 52 de
20 contrôle du tube et d'une échancrure inférieure 53 de montage sur la base de potence 17, disposées symétriquement de part et d'autre de l'axe de symétrie transversal dudit organe de guidage. Un tel organe de guidage 50 présente donc un axe de guidage du tube à contrôler décalé par rapport à la base de potence 17.

Les figures 9a et 9b représentent quant à elles une potence 55, représentée après pliage (figure 9a) et avant pliage dans son état déployé (figure 9b),
25 présentant en premier lieu une découpe oblique ménagée en partie supérieure de la base de potence 17, et délimitant une aile oblique 56 dont le bord longitudinal libre parallèle à la découpe est prolongé de deux ailettes perpendiculaires audit bord de façon à former avec ce dernier un logement 57 en forme de U. Cette potence 55 est donc conçue, après pliage
30 de l'aile 56, pour présenter un organe de guidage 57 incliné par rapport à la plaque-support 2 d'un angle fonction de l'inclinaison par rapport à un plan horizontal du tronçon rectiligne du tube T venant se loger dans cet organe de guidage 57.

Cette potence 55 présente, en outre, une amorce de pliage 58 de forme spécifique ménagée en partie inférieure de ladite potence. Cette amorce de pliage

consiste en une découpe 58 en forme de Z à ailes perpendiculaires dotée d'une première branche verticale ménagée à partir du bord inférieur 19 du renfort de potence 18 et reliée par une branche horizontale à une seconde aile verticale s'étendant selon l'axe de pliage.

5 Tel que représenté à la figure 9a, cette découpe spécifique 58 permet de réaliser une potence 55 dont la base de potence 17 présente une largeur relativement faible, pour des tronçons rectilignes de tube de faible longueur, mais dont la face d'appui sur la plaque-support 2 présente une longueur garantissant une bonne stabilité de cette potence 55.

10 La figure 10 représente une potence 60 dotée de deux organes de guidage 62, 63 ménagés chacun au niveau d'une des extrémités longitudinales d'une aile oblique 61 s'étendant en partie supérieure de la potence 60, et obtenus par un double pliage par rapport à la base de potence 17.

15 Il est également à noter que les tenons 22-24 des potences 55, 60 représentées aux figures 9a, 9b et 10 possèdent, en lieu et place des échancrures 25, des orifices 59 de forme rectangulaire ménagés dans lesdits tenons.

La figure 11 représente une potence 65 présentant deux renforts de potence 18a, 18b de même largeur obtenus chacun par pliage, et en partie supérieure de chacun desquels est découpée une échancrure 66, 67 formant organe de guidage.

20 La figure 16 représente une potence 70 dont l'organe de guidage, tel que ceux de la potence 65 ci-dessus décrite, consiste en une échancrure 71 découpée dans le renfort de potence 18.

25 La figure 17 représente, enfin, une potence 72 de même conception que la potence 70 représentée à la figure 16, c'est-à-dire dont l'organe de guidage consiste en une échancrure 74 découpée dans le renfort de potence 18. Toutefois, selon ce mode de réalisation, la partie supérieure du renfort de potence 18 est pliée autour d'un axe horizontal de façon que l'organe de guidage 74 soit incliné d'un angle correspondant à l'inclinaison du tronçon rectiligne de tube à contrôler.

REVENDICATIONS

- 1/- Gabarit de contrôle de forme de profilés longs cintrés et/ ou formés (T ; T1) tel que fils ou tubes présentant des parties droites et des parties cintrées, caractérisé en ce que ledit gabarit est composé d'une base (2) et de potences (16-21 ; 50 ; 55 ; 60 ; 65 ; 70 ; 72) telles que :
- la base est constituée d'une plaque (2) dite plaque-support dans laquelle sont ménagées des encoches (8, 9) s'étendant selon des parallèles aux projections orthogonales de chaque partie droite du profilé (T ; T1) entre deux pliages de ce dernier,
 - chaque potence (16-21 ; 50 ; 55 ; 60 ; 65 ; 70 ; 72) consiste en une plaque pliée suivant de moyens conventionnels de façon à présenter au moins deux ailes (17, 18) sensiblement perpendiculaires adaptées pour reposer chacune sur la base (2) : une première aile plane (17) dite base de potence prolongée d'au moins un tenon (22, 23) adapté pour s'ajuster et s'encaster dans une encoche (8, 9) de la plaque-support (2), et une deuxième aile plane (18) dite renfort de potence,
 - chaque renfort de potence (18) est prolongé par au moins un tenon de positionnement (24) de forme adaptée pour se loger dans une encoche (10) ménagée dans la plaque-support (2),
 - chaque potence (16-21 ; 50 ; 55 ; 60 ; 65 ; 70 ; 72) est équipée en partie supérieure d'au moins un dispositif (31 ; 36 ; 51 ; 57 ; 62, 63 ; 66, 67 ; 71 ; 74) de guidage de tube.
- 2/- Gabarit selon la revendication 1 caractérisé en ce que :
- chaque tenon (22-24) des potences présente une longueur supérieure à l'épaisseur de la plaque-support (2) adaptée pour dépasser en sous face de ladite plaque-support, après montage, et comporte au moins une forme d'encoche (25 ; 59) ménagée dans sa partie en saillie en sous face de la dite plaque-support,
 - des moyens de fixation amovible (26 ; 36), tels que notamment goupille ou clavette élastique, sont adaptés pour venir se loger dans les encoches (25 ; 59) des tenons (22-24) de façon à assurer une fixation rigide et sans jeu de la potence sur la plaque-support (2).
- 3/- Gabarit selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les renforts de potence (18) présentent une largeur constante et un bord libre parallèle à l'axe de pliage de ladite potence.
- 4/- Gabarit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les dispositifs de guidage (31 ; 36 ; 51) équipant les potences (16-21 ; 50)

comportent une rainure inférieure (32 ; 53) apte à venir coiffer sans jeu la base (17) desdites potences.

5/ - Gabarit selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque dispositif de guidage (31 ; 36 ; 51 ; 57 ; 62 ; 63 ; 66 ; 67 ; 71 ; 74) comporte
5 une gorge supérieure (33 ; 37 ; 52 ; 57 ; 62 ; 63 ; 66 ; 67 ; 71 ; 74) de section adaptée pour loger le profilé.

6/ - Gabarit selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de guidage (56 ; 62, 63 ; 74) est obtenu par pliage et découpe de la base de potence (17) et/ou du renfort de potence (18).

10 7/ - Gabarit suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la potence (65) consiste en une plaque pliée de façon à présenter une base de potence (17) et deux renforts de potence (18a, 18b) obtenus par pliage.

15 8/ - Gabarit selon la revendication 7, caractérisé en ce que les dispositifs de guidage consistent en une rainure (66, 67) obtenue par découpe effectuée dans chaque renfort de potence (18a, 18b).

9/ - Gabarit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque-support (2) comporte au moins deux rebords (5, 6) obtenus individuellement chacun par un ou deux pliages.

20 10/ - Gabarit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un organe (40) de contrôle du positionnement axial et radial du profilé (T1) à contrôler, adapté pour être positionné sur une potence (11-16) et comportant un élément (45) coulissant dans l'axe du tube (T1).

25 11/ - Gabarit selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque organe de contrôle (40) comprend des moyens d'indexation (45, 47, 48) de la position longitudinale et de l'orientation de l'élément coulissant (45).

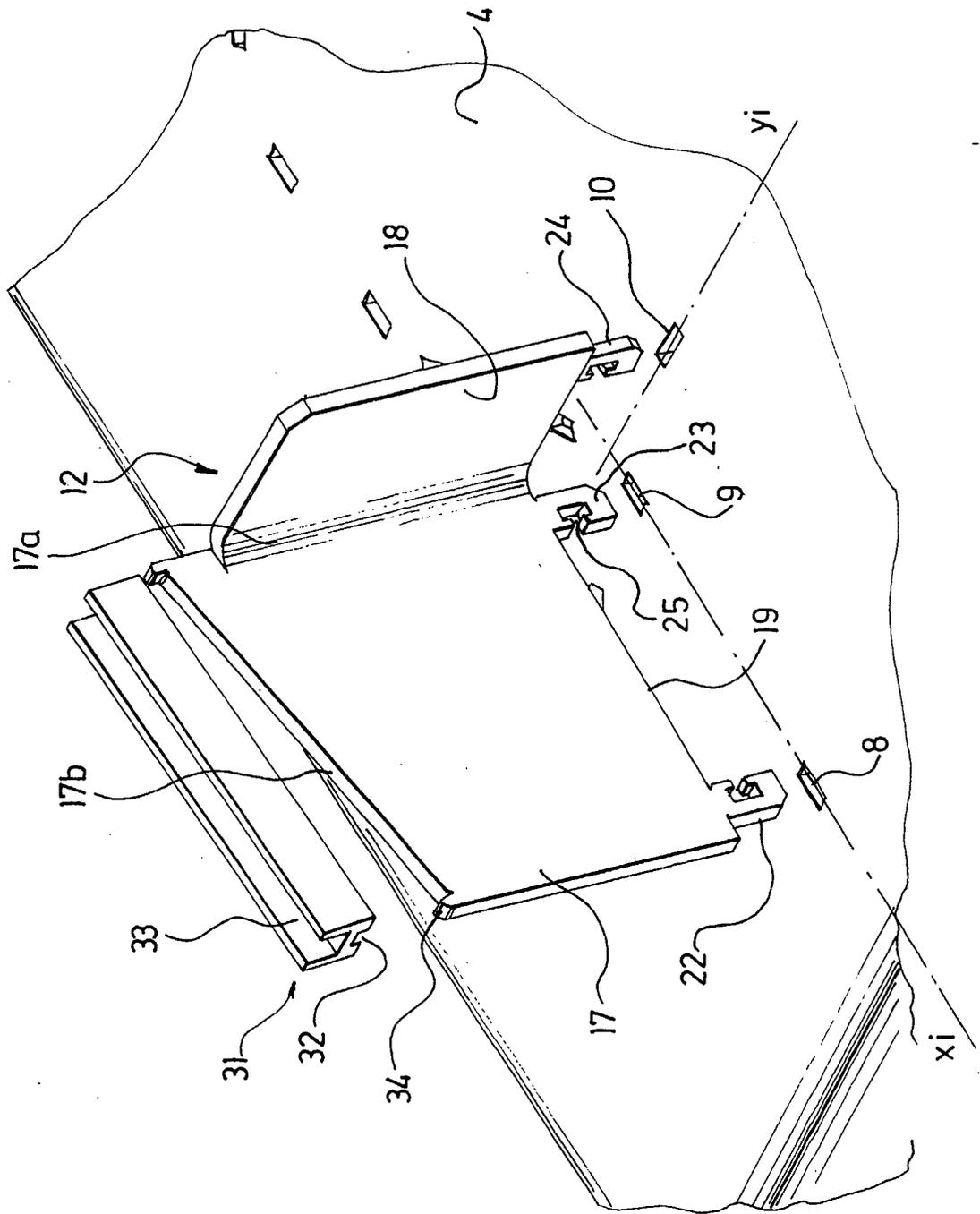
12/ - Gabarit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les potences et/ou la plaque-support, et/ou les dispositifs de guidage sont réalisés par découpage d'une plaque (1) en aluminium de 3 à 10 mm d'épaisseur.

30 13/ - Gabarit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la potence (55) est pourvue d'une découpe (58) adaptée pour permettre un pliage partiel de la base de potence (17), conférant à ladite base de potence une face d'appui sur la plaque-support (2) de largeur supérieure à sa largeur courante.

14/ - Gabarit selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de fixation amovible consistent en une clavette (26 ; 36) en forme de coin.

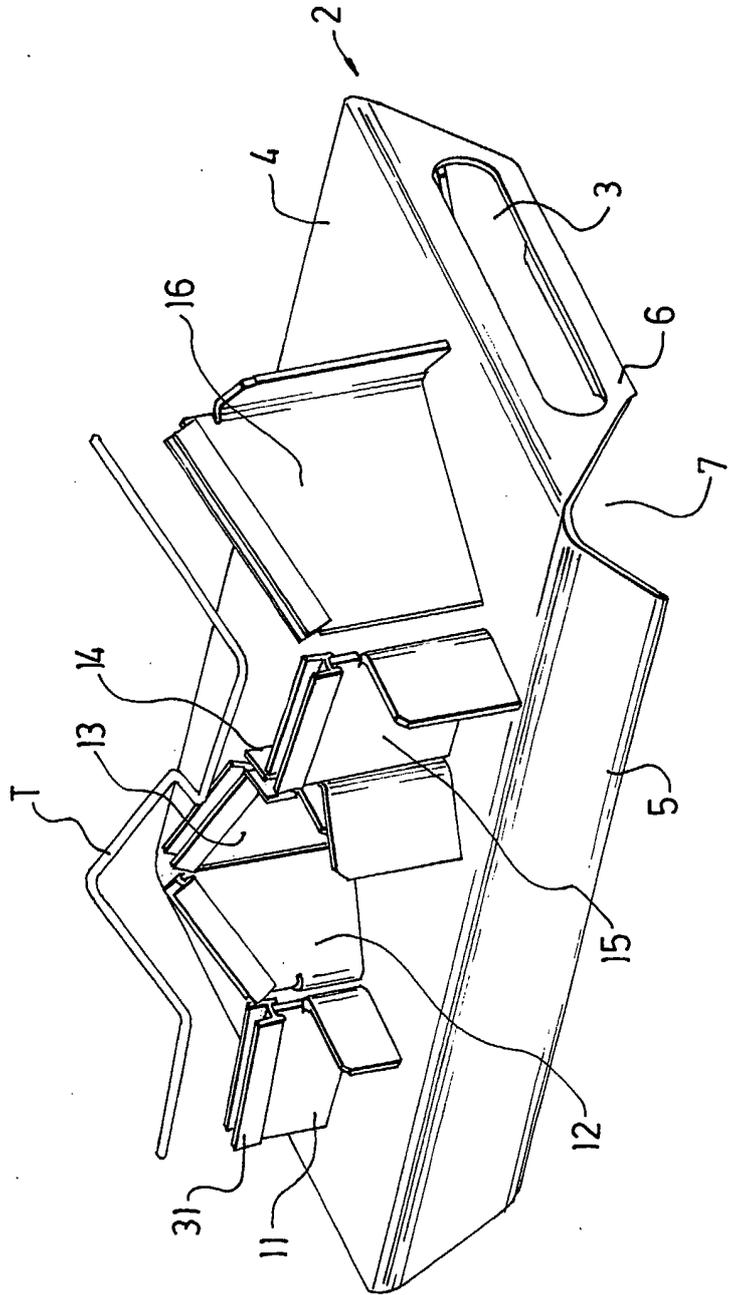
15/ - Gabarit selon la revendication 14, caractérisé en ce que la clavette (26) comporte deux branches longitudinales (27, 28) séparées par un espace (29) et aptes à posséder un effet ressort tendant à éloigner l'une de l'autre lesdites branches.

Fig 1



2/11

Fig 2



3/11

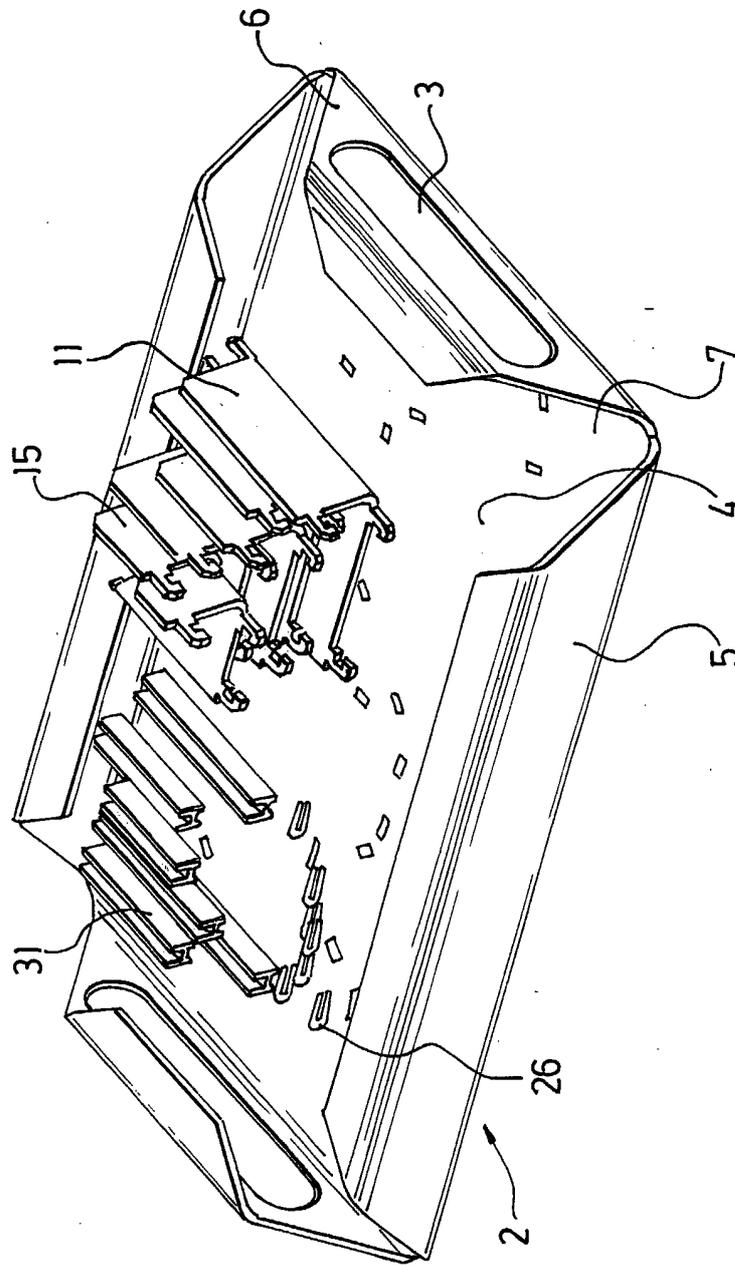


Fig 3

4 / 11

Fig 4

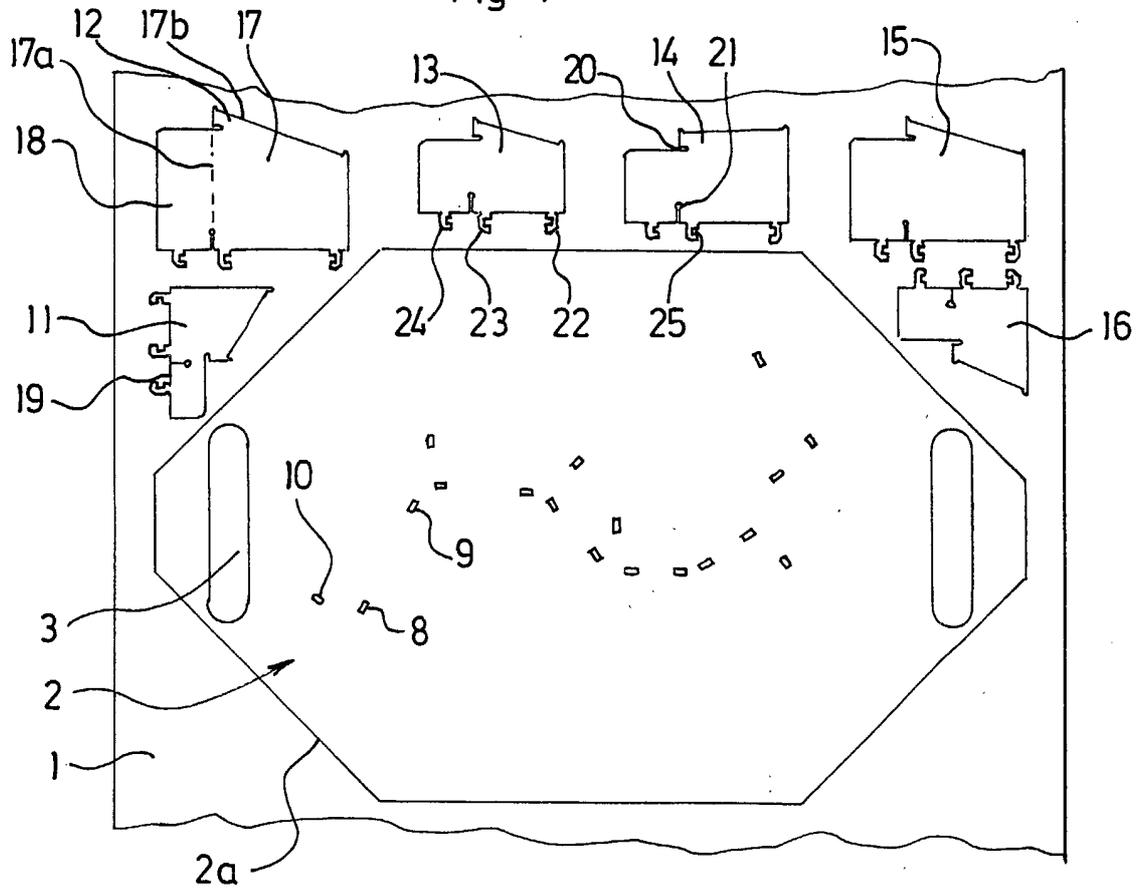
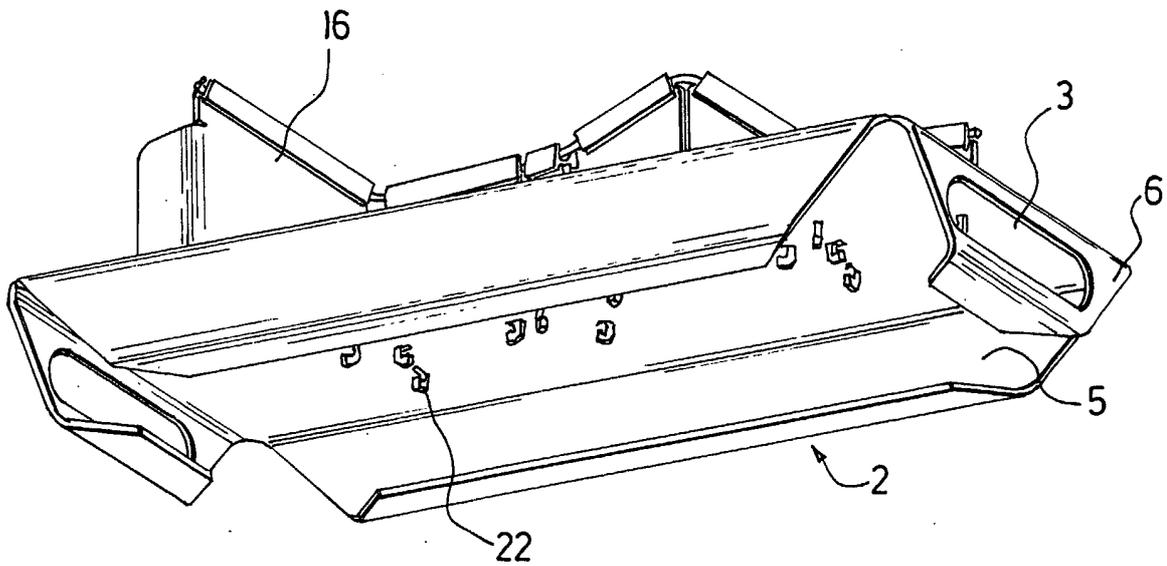


Fig 5



5/11

Fig 6

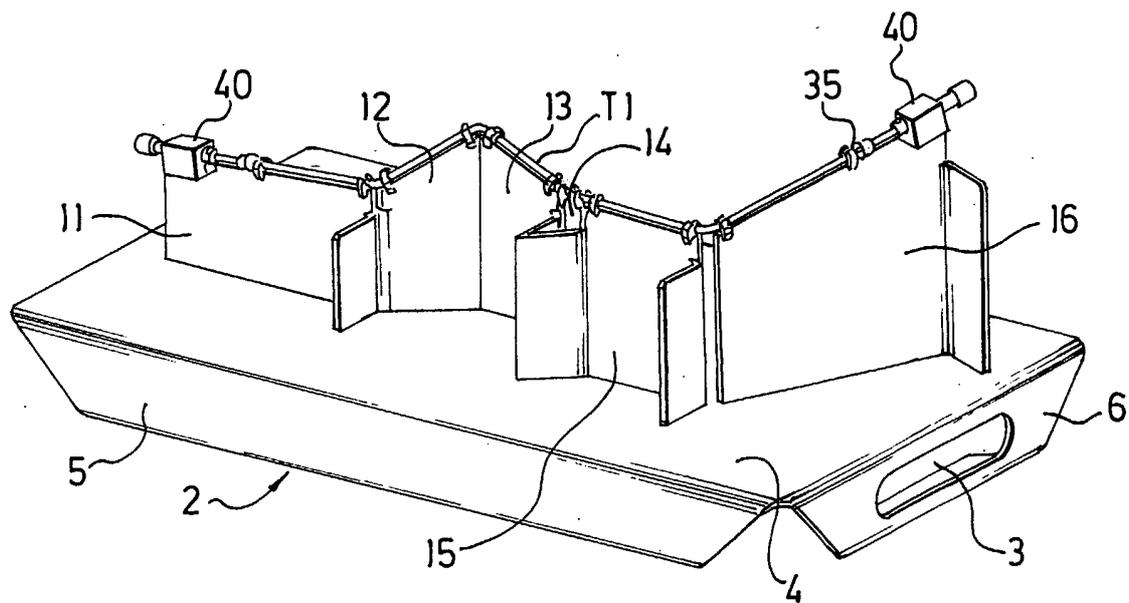
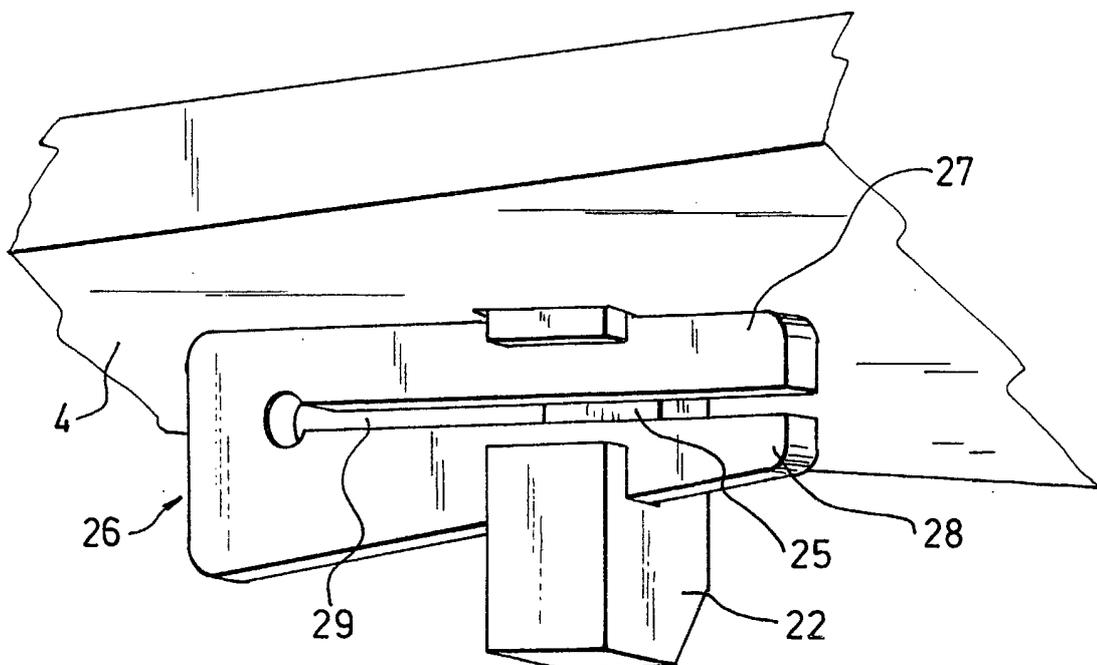


Fig 7



6/11

Fig 8

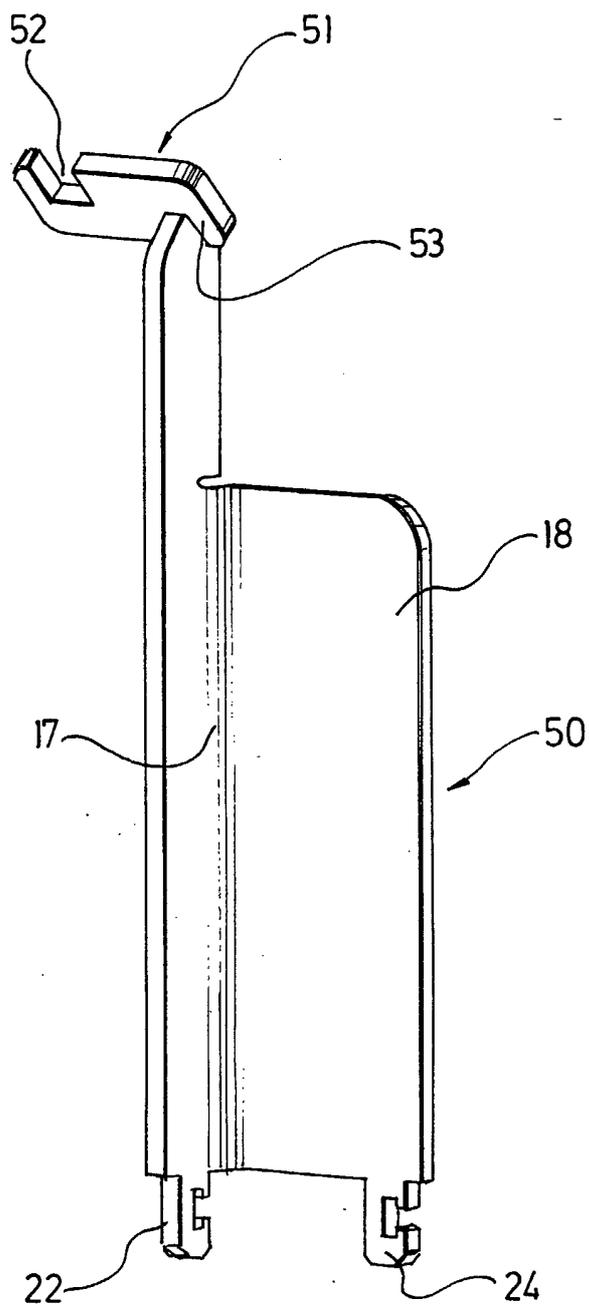


Fig 10

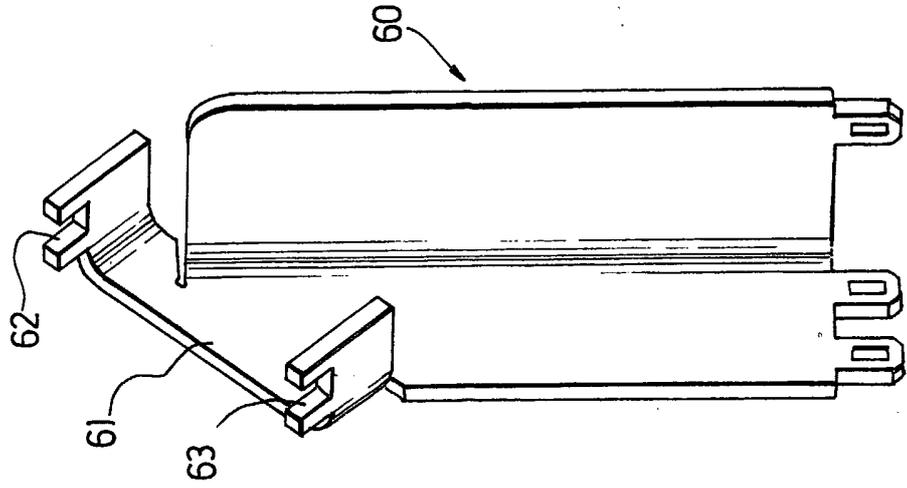


Fig 9b

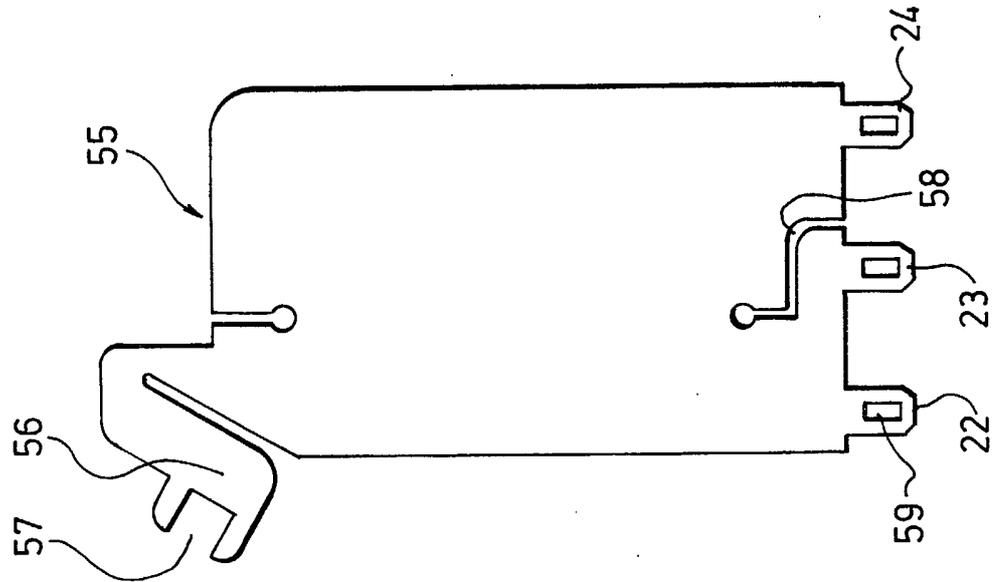
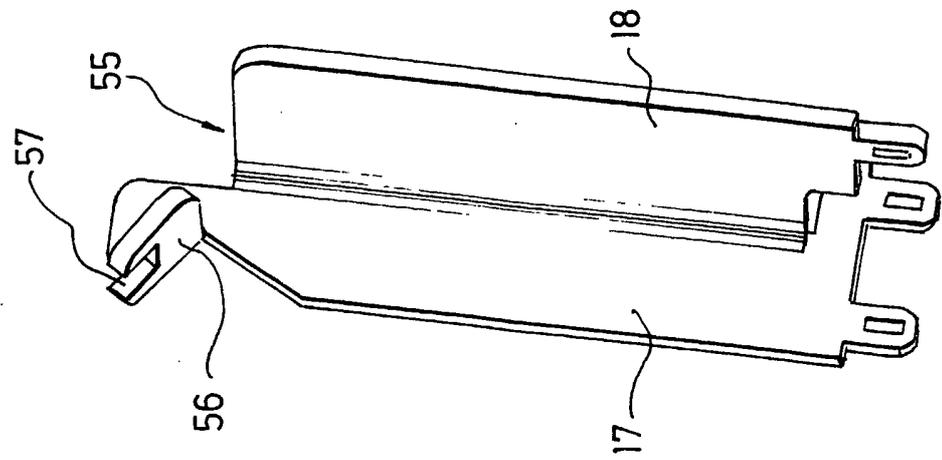


Fig 9a



8/11

Fig 12

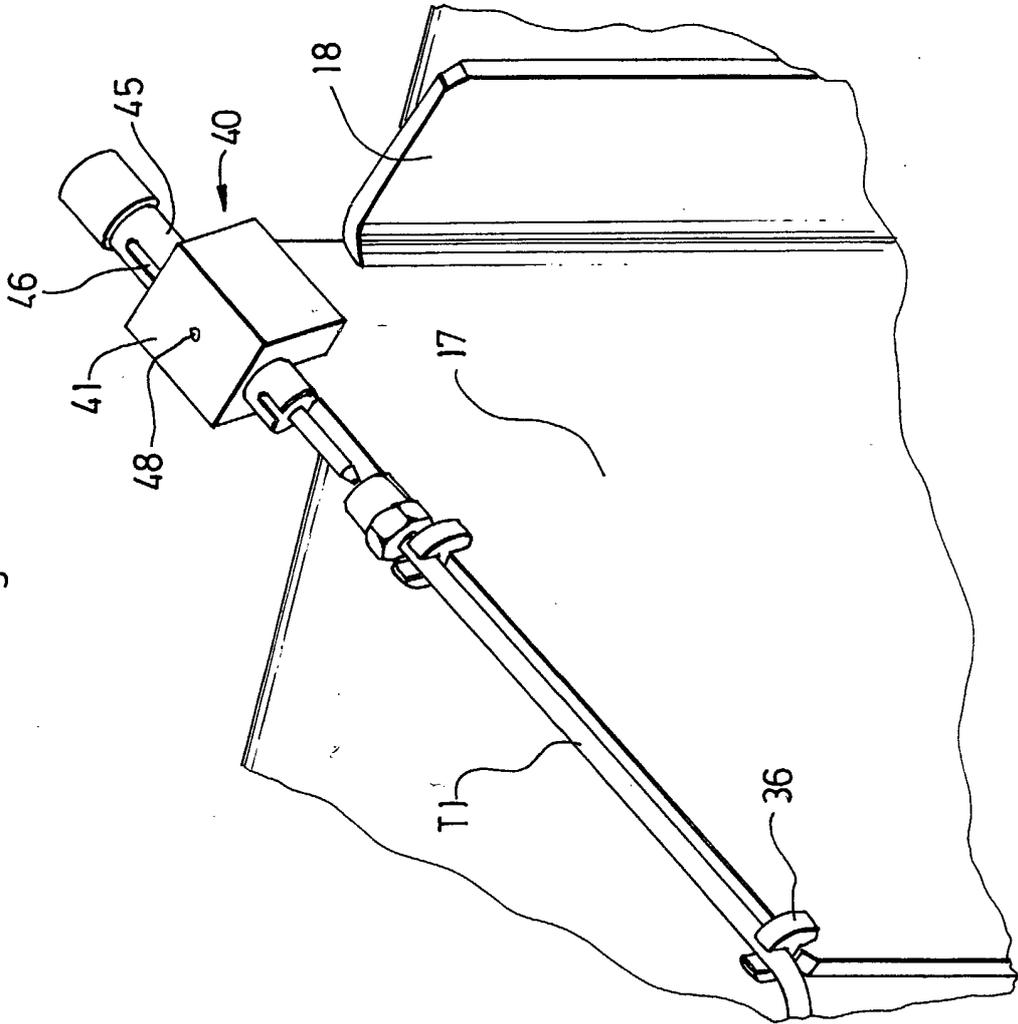
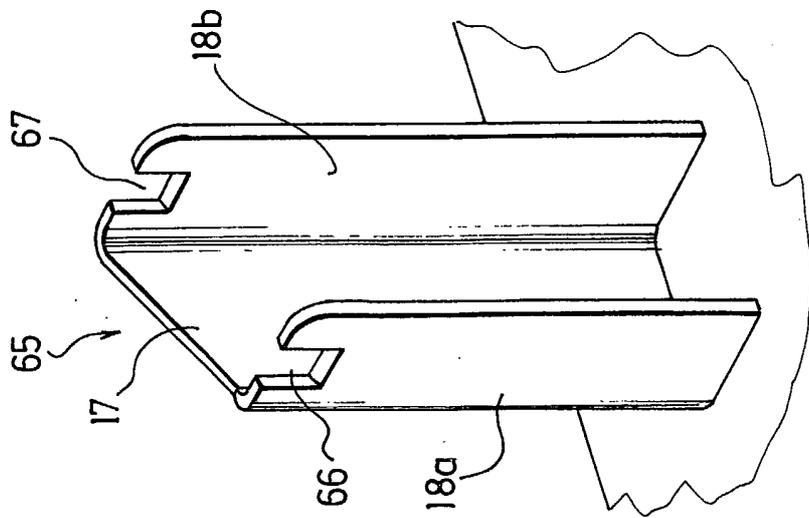
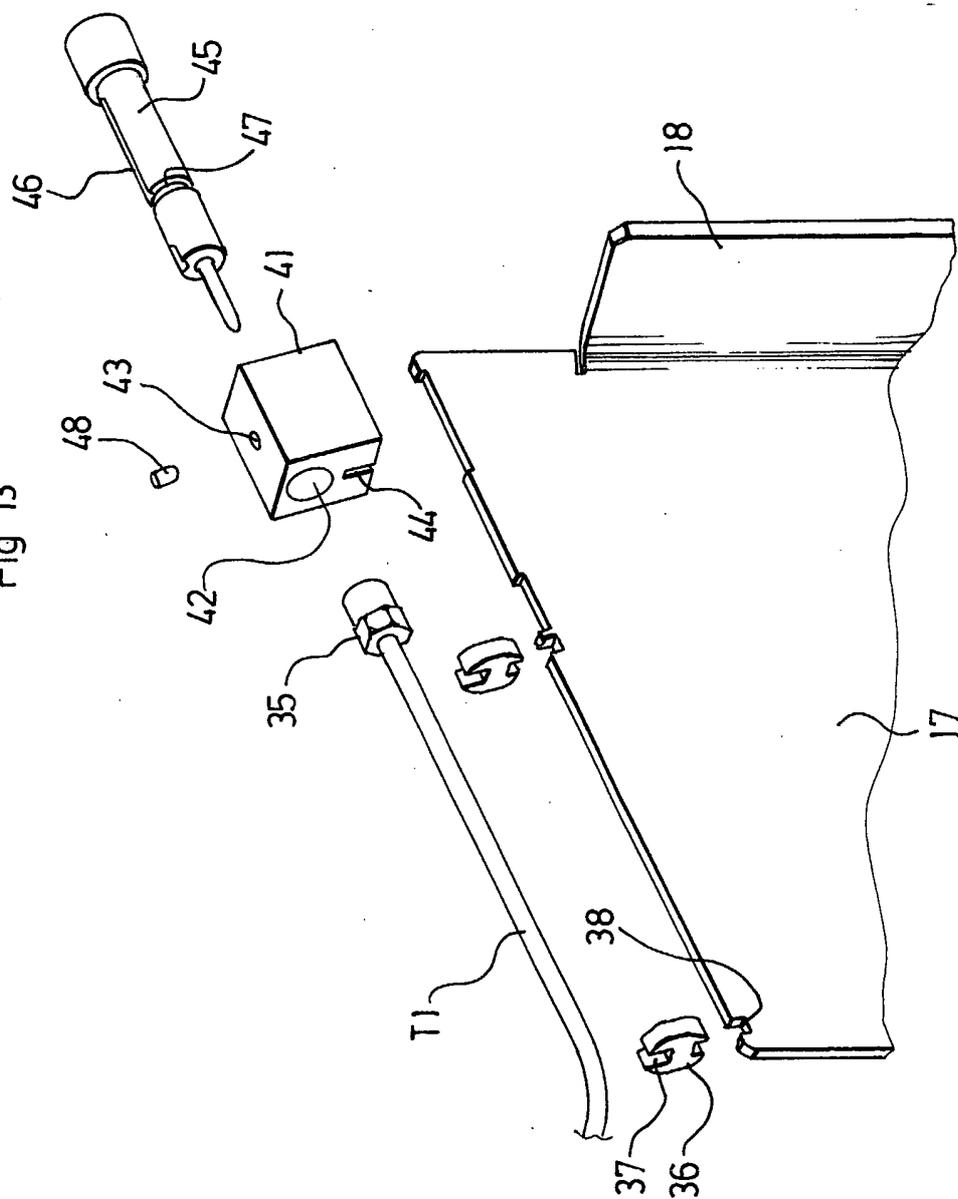


Fig 11



9/11

Fig 13



10/11

Fig 14

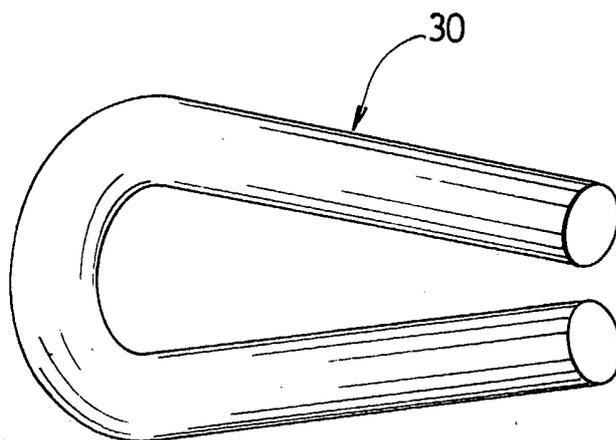


Fig 15

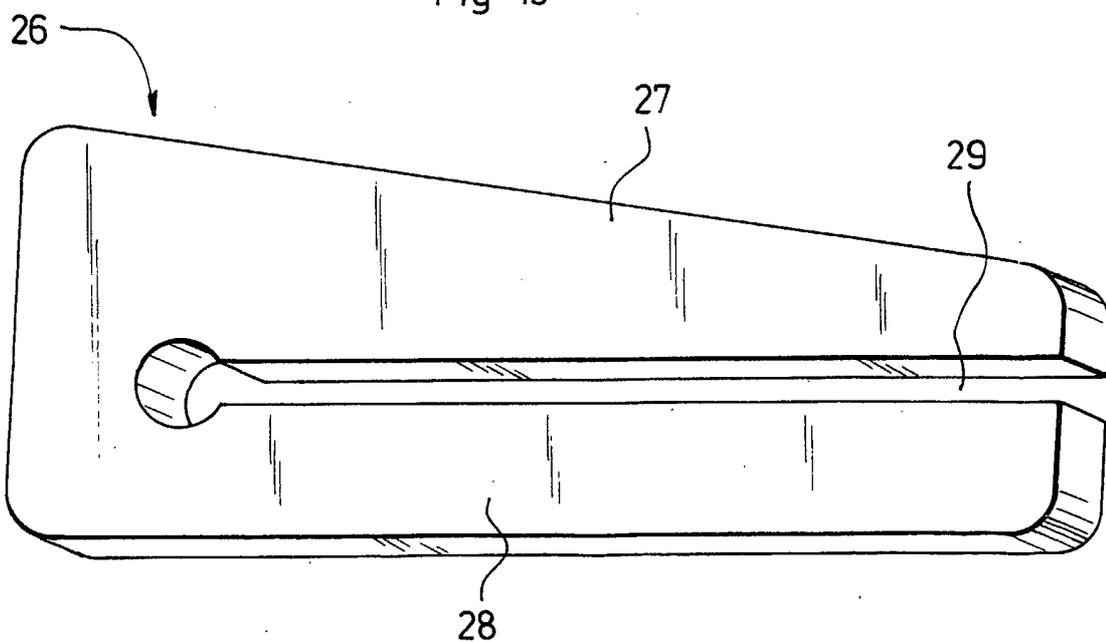


Fig 17

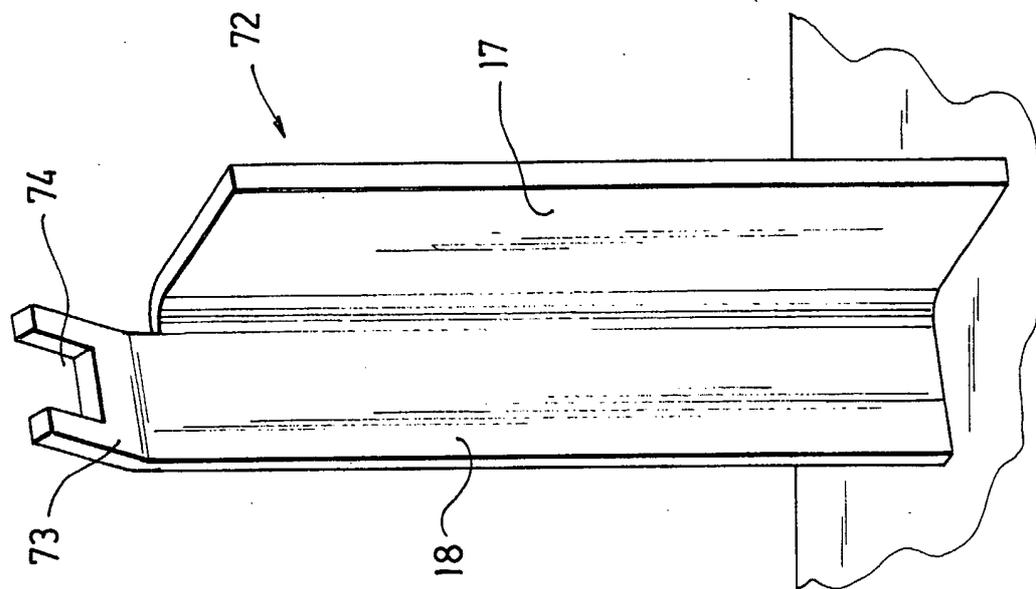


Fig 16

