



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.11.2019 Bulletin 2019/47

(51) Int Cl.:
B21D 5/02 (2006.01) B30B 15/00 (2006.01)
B30B 15/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19169049.4**

(22) Date de dépôt: **12.04.2019**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Amada Europe**
93290 Tremblay-de-France (FR)

(72) Inventeur: **JARRIER, Kevin**
72220 TELOCHE (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(30) Priorité: **26.04.2018 FR 1853684**

(54) **PRESSE PLIEUSE DONT LE TABLIER FIXE PRESENTE DES FENTES**

(57) La presse plieuse comprend un tablier supérieur (10) et un tablier inférieur (12) en vis-à-vis, l'un des tabliers étant fixe tandis que l'autre tablier est configuré pour être déplacé dans un plan vertical. Le tablier fixe (12) présente une paire de fentes principales (20) allongées horizontalement, disposées symétriquement par rapport à un plan transversal médian (T) de ce tablier. Ce tablier présente en outre ou moins une première paire

de fentes supplémentaires (22, 24), également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian (T) et allongées horizontalement. Les extrémités interne (22A) et externe (22B) de chaque fente (22) de la première paire de fentes supplémentaires sont situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne (20A) de la fente principale correspondante (20).

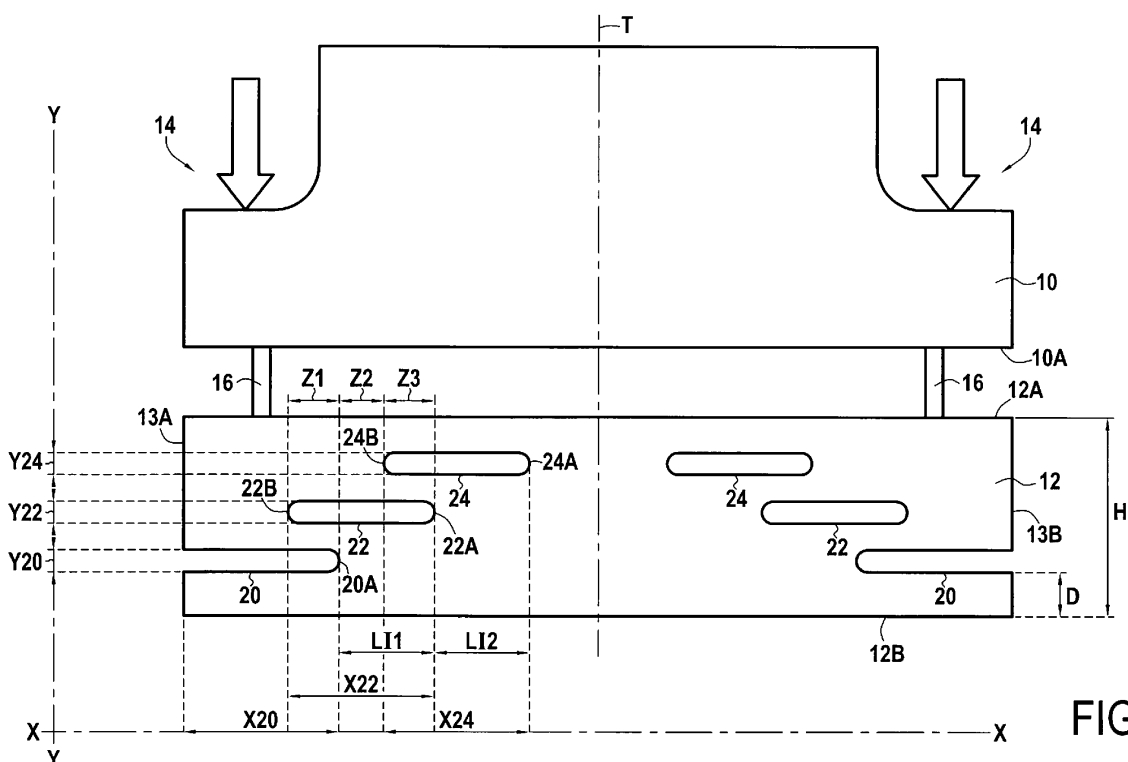


FIG.1

Description

[0001] Le présent exposé concerne une presse-plieuse pour le pliage de feuilles métalliques ou tôles, comprenant un tablier supérieur et un tablier inférieur en vis-à-vis, l'un des tabliers étant fixe tandis que l'autre tablier est configuré pour être déplacé dans un plan vertical.

[0002] Des presses plieuses de ce type sont connues, par exemple par les demandes de brevet FR 2 782 942, EP 1 075 880 et FR 2 942 980. Dans la suite, on considérera pour simplifier que c'est le tablier inférieur qui est fixe, tandis que le tablier supérieur est déplacé verticalement pour plier une tôle disposée entre ces deux tabliers. Bien entendu, la situation pourrait-être inversée, le tablier supérieur étant fixe tandis que le tablier inférieur étant mobile.

[0003] Partant donc du principe que le tablier supérieur est mobile, celui-ci subit une déformation lors du pliage d'une tôle disposée entre les deux tabliers. Plus précisément, le bord de pliage du tablier supérieur tant à adopter une forme concave, dont la flèche dépend de l'effort de pliage et de la distance entre ses zones auxquelles est appliqué l'effort de poussée. En général, la poussée vers le tablier inférieur est appliquée par des vérins ou analogue situés extrémités latérales du tablier supérieur.

[0004] Il importe cependant de réaliser le pli de la tôle de manière aussi précise que possible. Par conséquent, on cherche à faire en sorte que le tablier inférieur ait tendance à adopter une déformation analogue à celle du tablier supérieur. En particulier, on peut chercher à faire en sorte que le bord de pliage du tablier inférieur adopte une forme convexe complémentaire de la forme concave du bord de pliage du tablier supérieur.

[0005] Dans cet objectif, la demande de brevet FR 2 782 942 propose que le tablier inférieur soit pourvu de fentes dans lesquelles sont disposées des vérins qui contrôlent l'espacement entre les bords opposés des fentes, contrôlant ainsi la déformation du bord de pliage du tablier inférieur. Cette solution est intéressante, mais elle peut se révéler relativement couteuse puisqu'elle nécessite un réglage et une commande précis des vérins de contrôle de la déformation des fentes.

[0006] La demande de brevet EP 1 075 880 propose que le tablier inférieur soit pourvu de fentes prolongées par des alésages dans lesquels peuvent être disposés des manchons servant à répartir les contraintes.

[0007] La demande FR 2 942 980 préconise également de doter le tablier inférieur de deux fentes disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian du tablier, des cales réglables étant disposées dans ces fentes. Le réglage des cales, qui peuvent adopter plusieurs configurations, permet de maîtriser la déformation des fentes et, par conséquent, la déformation du bord de pliage du tablier inférieur.

[0008] Ces solutions sont adaptées à des machines de calibre moyen, aptes à traiter des tôles de longueur comprise entre 1 et environ 3 mètres, voire 4 mètres lorsque des dispositifs de réglage contrôlé de déformation

tels que des cales réglables sont utilisés.

[0009] La demande de brevet WO 0143896 propose également une presse plieuse dont le bord de pliage du tablier inférieur peut se déformer. A cet effet, cette demande préconise de doter le tablier inférieur de deux ensembles de fentes, disposés symétriquement par rapport au plan transversal médian du tablier. Chaque ensemble comprend plusieurs fentes reliées par des points visant, malgré la longueur importante des fentes, à maîtriser leur déformation. Cependant, les fentes décrites dans ce document sont soit trop proches des côtés du tablier (sur lesquels elles sont ouvertes) pour permettre le traitement de tôles de grandes longueurs, soit très étendues vers l'intérieur du tablier.

[0010] Or, la demanderesse a constaté que des fentes de grandes longueurs risquent de diminuer la limite d'élasticité du tablier inférieur, de sorte que, si les efforts de pliage sont importants, le bord de pliage risque de subir des déformations plastiques irréversibles. Ainsi, il existe un risque que la durée de vie de la presse soit nettement diminuée.

[0011] Ainsi, la solution proposée dans la demande WO 0143896 ne donne pas satisfaction, car cette limite de déformation plastique est également rapidement atteinte.

[0012] Ainsi, le présent exposé vise à proposer une solution simple, sensiblement exempte des inconvénients précités, pour permettre les déformations élastiques du bord de pliage du tablier inférieur, même pour des presses adaptées au traitement de tôles de grandes longueurs, par exemple 3 mètres, 4 mètres ou davantage.

[0013] Ainsi, le présent exposé concerne une presse-plieuse pour le pliage de feuilles métalliques, comprenant un tablier supérieur et un tablier inférieur en vis-à-vis, l'un des tabliers étant fixe tandis que l'autre tablier est configuré pour être déplacé dans un plan vertical, le tablier fixe présentant une paire de fentes principales allongées horizontalement, disposées symétriquement par rapport à un plan transversal médian dudit tablier, le tablier fixe présentant en outre au moins une première paire de fentes supplémentaires, également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian et allongées horizontalement, les extrémités internes et externes de chaque fente de la première paire de fentes supplémentaires étant situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne de la fente principale correspondante.

[0014] Par convention, on considérera que le tablier supérieur se déplace dans un plan vertical, la direction horizontale étant perpendiculaire à ce plan. L'indication selon laquelle une fente est allongée horizontalement, ne se limite pas au cas où cette fente s'étend strictement horizontalement. Il s'agit en fait de signifier que la dimension horizontale de la fente est supérieure à sa dimension verticale. En d'autres termes, la projection orthogonale de la fente dans un plan horizontal donne une longueur qui est supérieure à celle que donne la projection ortho-

gonale de la fente dans un plan vertical. La fente peut donc être horizontale, ou être inclinée par rapport à l'horizontale, avoir une forme rectiligne ou bien avoir une forme plus complexe, pourvu que sa dimension horizontale soit supérieure à sa dimension verticale.

[0015] La demanderesse a constaté que la présence des fentes supplémentaires, qui sont des fentes autonomes, distinctes des fentes principales et qui présentent des extrémités internes et externes distantes des côtés latéraux du tablier permet d'augmenter la flexibilité du bord de pliage du tablier inférieur sans pour autant que cette flexibilité ne devienne trop importante, dans la mesure où l'extrémité interne de la fente principale est située entre les extrémités internes et externes de la fente supplémentaire.

[0016] Par exemple, les fentes principales sont ouvertes à leurs extrémités latérales sur les côtés du tablier inférieur, alors que les extrémités latérales externes des fentes supplémentaires sont situées à distance des côtés du tablier inférieur et sont en particulier fermées. On considère une fente principale et une fente supplémentaire situées du même côté du plan transversal médian établi inférieur. D'une part, l'extrémité interne de la fente principale est située entre les extrémités interne et externe de la fente supplémentaire et, d'autre part, l'extrémité externe de la fente supplémentaire est située à distance du bord latéral du tablier inférieur, entre l'extrémité interne de la fente principale et le bord de ce tablier.

[0017] Au sens du présent exposé, on qualifiera de "interne" un élément disposé vers le plan transversal médian et de "externe" un élément disposé à l'opposé de ce plan transversal médian. Ainsi, lorsqu'on considère une fente, son extrémité interne et celle qui est proche du plan transversal médian et son extrémité externe est son extrémité opposée, qui est plus proche du côté du tablier.

[0018] Optionnellement, la distance horizontale entre l'extrémité interne de chaque fente de la première paire de fentes supplémentaires et l'extrémité interne de la fente principale correspondante, est comprise entre 20% et 60%, de préférence entre 35% et 55% de la longueur, mesurée horizontalement, des fentes de la première paire de fentes supplémentaires.

[0019] Optionnellement, la longueur des fentes de la première paire de fentes supplémentaires est comprise entre 50% et 120%, de préférence entre 70% et 100%, de la longueur des fentes principales.

[0020] Optionnellement, le tablier fixe présente en outre au moins une deuxième paire de fentes supplémentaires, également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian et allongées horizontalement, les extrémités interne et externe de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires étant situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne de la fente correspondante de la première paire de fentes supplémentaires.

[0021] Optionnellement, l'extrémité interne de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires

est située horizontalement entre l'extrémité interne de la fente principale correspondante et le plan transversal médian et, optionnellement, l'extrémité externe de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires est située horizontalement entre l'extrémité interne de la fente principale correspondante et le plan transversal médian.

[0022] Optionnellement, la distance horizontale entre l'extrémité interne de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires et l'extrémité interne de la fente correspondante de la première paire de fentes supplémentaires, est comprise entre 30% et 80%, de préférence entre 45% et 65% de la longueur, mesurée horizontalement, des fentes de la deuxième paire de fentes supplémentaires.

[0023] Optionnellement, la longueur, mesurée horizontalement, des fentes de la deuxième paire de fentes supplémentaires est comprise entre 40% et 80%, de préférence entre 50% et 70%, de la longueur, mesurée horizontalement, des fentes de la première paire de fentes supplémentaires.

[0024] Optionnellement, les fentes supplémentaires sont verticalement situées entre les fentes principales et le bord de pliage du tablier fixe.

[0025] Optionnellement, les fentes principales sont ouvertes sur les côtés du tablier fixe opposés au plan transversal médian, tandis que les fentes supplémentaires présentent un contour fermé.

[0026] Optionnellement, l'extrémité interne de chaque fente principale est ouverte dans un alésage qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible.

[0027] Optionnellement, au moins l'une des extrémités de chaque fente de la première paire de fentes supplémentaires, de préférence les deux extrémités, est ouverte dans un alésage qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible.

[0028] Optionnellement, au moins l'une des extrémités de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires, de préférence les deux extrémités, est ouverte dans un alésage qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible.

[0029] Optionnellement, les fentes d'au moins l'une des paires de fentes sont configurées pour recevoir des cales de réglage.

[0030] Optionnellement, la hauteur du tablier fixe étant mesurée entre son bord tourné vers le tablier en vis-à-vis et son bord opposé, la distance minimale entre les fentes principales et ledit bord opposé est au moins égale à 35% de ladite hauteur.

[0031] Les fentes supplémentaires peuvent être fermées à leurs deux extrémités, interne et externe, ou tout au moins être quasi-fermées, c'est-à-dire se comporter comme des fentes fermées dès le début de l'application de l'effort de pliage. Par exemple, à leurs extrémités externes, les bords peuvent être très rapprochés, de sorte

qu'ils viennent en contact dès le début du pliage, avant la déformation du reste de la fente.

[0032] Les fentes principales peuvent avoir des longueurs classiques, du type couramment utilisé sur des tabliers de presses-plieuses servant au pliage de tôles de longueur de l'ordre de un à trois mètres. La longueur de ces fentes peut par exemple être de l'ordre de 50 cm à 110 cm. Plutôt que de prolonger ces fentes, le présent exposé prévoit d'ajouter des fentes supplémentaires fermées ou quasi fermées à leurs deux extrémités, et augmentant ainsi la déformabilité du bord de pliage du tablier inférieur dans des régions allant vers le plan transversal médian, sans pour autant créer une zone de faiblesse continue dans le tablier.

[0033] En particulier, le présent exposé est compatible avec des tabliers réalisés avec une seule plaque, sans nécessité de structures de type sandwich, qui sont coûteuses. Les essais réalisés par la demanderesse ont permis de constater que les fentes supplémentaires et les fentes principales selon les conformations précisées ci-dessus permettent d'obtenir de bons résultats. Les fentes supplémentaires pourront en particulier être moins longues, horizontalement, que les fentes principales. Les fentes supplémentaires peuvent être verticalement situées entre les fentes principales et le bord de pliage du tablier inférieur. En d'autre terme, elles sont plus proches de ce bord de pliage que les fentes principales et davantage situées vers le plan transversal médian que ces dernières. Elles viennent ainsi créer la flexibilité souhaitée dans la plaque formant le tablier vers le bord de pliage, et à proximité du plan transversal médian, c'est-à-dire à distance des vérins ou analogues qui sollicitent le déplacement du tablier supérieur et appliquent l'effort de pliage contre le tablier inférieur.

[0034] L'exposé sera bien compris et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'une presse plieuse selon le présent exposé ;
- la figure 2 montre en élévation le tablier inférieur selon une variante.

[0035] La presse plieuse représentée sur la figure 1 comprend un tablier supérieur 10 et un tablier inférieur 12 en vis-à-vis. En l'espèce, le tablier inférieur 12 est stationnaire, tandis que le tablier supérieur 10 est configuré pour être déplacé dans un plan vertical en va-et-vient de manière à plier des tôles disposées entre les bords de pliage respectifs 10A et 12A des tabliers.

[0036] À cet effet, par exemple, la presse plieuse comprend des vérins 14 (ici schématisés par des flèches) disposés vers ces extrémités latérales, et qui sont commandés par des moyens de commande tels qu'une unité de commande électronique (non représentée) pour provoquer le déplacement en va-et-vient du tablier supérieur

10. Ce déplacement est par ailleurs guidé par des moyens de guidage tel que des flasques, des tiges ou analogues 16, disposés également aux extrémités latérales de la presse plieuse.

5 **[0037]** La presse plieuse présente un plan transversal médian T, qui est ici vertical et par rapport auquel elle est globalement symétrique.

[0038] On voit sur la figure 1 que le tablier inférieur présente une paire de fentes principales 20. Ces fentes sont disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian T. En l'espèce, ces fentes principales sont ouvertes sur les côtés 13A et 13B du tablier inférieur 12. En d'autres termes, les extrémités externes de ces fentes 20 sont ouvertes. En revanche, leurs extrémités internes 20A sont fermées.

10 **[0039]** Le tablier inférieur 12 présente également une première et une deuxième paire de fentes supplémentaires, respectivement 22 et 24. Ces fentes sont également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian T et, comme les fentes principales, sont allongées horizontalement, c'est-à-dire que leurs projections orthogonales sur un plan horizontal X-X donnent des longueurs supérieures à leurs projections orthogonales sur un plan vertical Y-Y perpendiculaire au plan X-X. Le plan horizontal X-X est parallèle à l'orientation des bords de pliage 10A et 12A des tabliers dans leur état non déformé, et est perpendiculaire au plan transversal médian T auquel est parallèle le plan vertical Y-Y. Sur la figure 1, on a indiqué par les références X20, X22 et X24 les projections respectives des fentes 20, 22 et 24 sur le plan XX et, par les références Y20, Y22 et Y24 les projections de ces fentes sur le plan vertical YY. En l'occurrence, sur le schéma de la figure 1, les fentes sont orientées horizontalement. Comme on le verra dans la suite, ceci n'est pas nécessairement le cas, car les fentes peuvent, être inclinées par rapport au plan horizontal, et être linéaires ou présenter des formes plus complexes, avec des portions coudées ou courbes.

30 **[0040]** En l'espèce, les fentes sont disposées en escalier. Si l'on s'intéresse à l'ensemble de fentes situées d'un même côté du plan transversal médian T, on voit que les fentes sont décalées de sorte que plus une fente est proche du plan transversal médian T, plus elle est proche du bord de pliage 12A. On voit par ailleurs que les projections horizontales de ces fentes se recouvrent partiellement. En effet, les extrémités internes 22A et externe 22B de la fente supplémentaire 22 sont situées de part et d'autre de l'extrémité interne 20A de la fente principale 20. De même, les extrémités interne 24A et externe 24B de la fente 24 sont situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne 22A de la fente 22. Ainsi la projection horizontale X22 de la fente 22 dans le plan X-X recouvre partiellement la projection horizontale X20 de la fente 20. De même, la projection horizontale X24 de la fente 24 recouvre partiellement celle de la fente 22.

45 **[0041]** L'extrémité interne 24A de la fente 24 est située horizontalement entre l'extrémité interne 20A de la fente

20 et le plan transversal médian T. On voit par ailleurs que, contrairement à la fente 22, la fente 24 n'est pas en recouvrement horizontal avec la fente 20. Ainsi, en l'espèce, l'extrémité externe 24B de la fente 24 est située horizontalement entre l'extrémité interne 20A de la fente 20 et le plan transversal médian T.

[0042] Dans les régions où les fentes sont en recouvrement horizontal, la capacité du bord de pliage 12A à se déformer sous la charge est localement augmentée. La disposition en escalier des diverses fentes et le recouvrement partiel permet donc d'augmenter localement la capacité de déformation du bord 12A dans les zones Z1 et Z3 dans lesquelles les fentes 20 et 22 d'une part et les fentes 22 et 24 d'autre part se recouvrent horizontalement. En l'espèce, entre les zones Z1 et Z3, une zone de non-recouvrement Z2 est ménagée dans laquelle seule la fente 22 est présente. Ceci permet de répartir la capacité de déformation du bord de pliage du tablier fixe sur sa longueur et d'éviter qu'une limite de déformation plastique ne soit trop facilement atteinte.

[0043] Comme on le verra dans la suite, des dispositifs de raidissement ou de réglage peuvent être disposés dans les fentes afin d'obtenir la répartition souhaitée de la flèche de déformation.

[0044] En référence à la figure 2, on décrit maintenant une configuration particulière des fentes à titre d'exemple. Par simplicité, on n'a représenté sur cette figure que le tablier fixe 112. Les fentes de ce tablier comprennent une paire de fentes principales 120 ainsi qu'une première et une deuxième paire de fentes supplémentaires 122 et 124. Les fentes des différentes paires sont disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian T. De plus, le tablier fixe présente une fente médiane 126 disposée dans sa région centrale, de part et d'autre du plan transversal médian T.

[0045] Cette fente centrale 126 présente un contour fermé. En l'espèce, sa face 126' opposée au bord de pliage 112A est convexe, tandis que son bord opposé 126" est rectiligne. Le fait de prévoir une fente centrale permet de désolidariser le bord de pliage 112A par rapport au bord opposé 112B, afin d'éviter que le bord de pliage ne subisse les influences de la déformation éventuelle du bord 112B.

[0046] Comme celles du mode de réalisation de la figure 1, les fentes 120, 122 et 124 sont allongées horizontalement. On a indiqué sur la figure 2 leurs projections horizontales X120, X122 et X124, ainsi que leurs projections verticales Y120, Y122 et Y124. Globalement, les fentes supplémentaires 122 et 124 sont orientées horizontalement. Les fentes 124, les plus proches du bord de pliage 112A, qui sont en l'espèce les fentes de la deuxième paire de fentes supplémentaires, sont globalement minces, c'est-à-dire qu'elles ne permettent une déformation que sur une faible amplitude verticale. Les fentes 122 présentent des tronçons extrêmes minces entre lesquelles s'étend un tronçon médian plus large. Ce tronçon plus large présente localement une capacité de déformation accrue, étant cependant noté qu'il n'est pas

en recouvrement horizontal avec la fente 124 et qu'il est en léger recouvrement avec la fente 120 et avec un alésage 120C, dans lequel s'ouvre la fente 120 et qui sera décrit dans la suite.

[0047] Les fentes 120 ont une forme particulière puisque, à leurs extrémités externes ouvertes dans les côtés 113A et 113B du tablier 112, elles sont plus proches du bord de pliage 112A qu'à leurs extrémités internes 120A. Comme dans le mode de réalisation de la figure 1, les fentes supplémentaires 122 et 124 sont verticalement situées entre les fentes principales 120 et le bord de pliage 112A. De même, les fentes principales sont ouvertes sur les côtés des tabliers tandis que les fentes supplémentaires présentent un contour fermé.

[0048] Des alésages 124C et 122C sont respectivement formés aux extrémités 124A, 124B et 122A, 122B des fentes 122 et 124. Comme on le verra dans la suite, ces alésages peuvent servir à l'introduction de tiges.

[0049] Du fait de leur conformation et de leur fonction particulière, les alésages précités ne sont pas pris en compte pour mesurer les longueurs des fentes correspondant à leurs projections horizontales X120, X122 et X124. De même, l'extrémité externe 120B de la fente 120 s'ouvre sur le côté 113A du tablier 112 dans une cavité 120D. Cette cavité, qui peut servir à loger une cale, n'est pas non plus prise en compte pour mesurer la longueur de la fente 120, correspondant à sa projection horizontale X120.

[0050] Comme on l'a indiqué, les fentes de la première paire de fentes supplémentaires sont en recouvrement horizontal partiel avec les fentes principales correspondantes. En l'espèce, la distance horizontale L11 entre l'extrémité interne 22A ou 122A de chaque fente 22 ou 122 de la première paire de fentes supplémentaires et l'extrémité interne 20A ou 120A de la fente principale correspondante 20 ou 120 est comprise entre 20% et 60%, de préférence entre 35% et 55%, de la longueur X22 ou X122 respectivement.

[0051] En d'autres termes, la longueur de recouvrement horizontal entre la fente supplémentaire et la fente principale peut-être de l'ordre de 40% à 80% de la longueur de cette fente supplémentaire, de préférence entre 45% et 65% de cette longueur.

[0052] En outre, en l'espèce, la longueur X22 ou X122 des fentes de la première paire de fentes supplémentaires 22 ou 122 peut être comprise entre 50% et 120%, de préférence entre 70% et 100%, de la longueur X20 ou X120 des fentes principales 20 ou 120, respectivement.

[0053] Plutôt que de prolonger les fentes principales pour augmenter la capacité du bord de pliage du tablier fixe à se déformer, on ajoute les fentes supplémentaires qui sont situées dans une région du tablier fixe différente de celle des formes principales, en l'occurrence dans une région située entre ces fentes et le bord de pliage, pour à la fois obtenir un effet de déformabilité spécifique à ces fentes supplémentaires dans la région où elles ne sont pas en recouvrement horizontal avec les formes principales, et un effet combiné à celui des formes prin-

cipales dans la région ou elles sont en recouvrement.

[0054] En l'espèce, la distance horizontale LI2 entre une extrémité interne 24A ou 124A de la fente 24 ou 124 et l'extrémité interne 22A ou 122A de la fente supplémentaire 22 ou 122 est comprise entre 30%, de préférence entre 45% et 65% de la longueur X24 ou X124 de la fente 24 ou 124, respectivement. Ainsi, la longueur horizontale de recouvrement entre les fentes 22 et 124 est de l'ordre de 20 à 70 %, de préférence 35% à 55% de la longueur de la fente 24 ou 124.

[0055] En l'espèce, la longueur X24 ou X124 de la fente 24 ou 124 est comprise entre 40% et 80%, de préférence entre 50 % et 70 %, de la longueur X22 ou X122 de la fente 22 ou 122 respectivement.

[0056] En s'intéressant à la figure 2, on voit que la distance horizontale LIC entre la fente centrale 126 et l'extrémité interne 124A de la fente 124 est de l'ordre de 20% à 40% de la longueur X126 de la fente centrale, par exemple de l'ordre de la moitié de cette longueur. De manière générale, lorsque la fente centrale est présente, il est souhaitable qu'une longueur suffisante existe entre l'extrémité interne de la fente la plus proche parmi les fentes principales et supplémentaires et l'extrémité adjacente de cette fente centrale. Par longueur suffisante, on entend une longueur généralement supérieure à 10% de la demi-longueur LT du bord de pliage 112A mesurée entre un côté de ce bord et le plan transversal médian T.

[0057] Ainsi qu'on l'a indiqué, les extrémités internes des fentes principales, ainsi que les extrémités internes et externes des fentes supplémentaires, sont en l'espèce ouvertes sur des alésages, respectivement 120C, 122C et 124C qui s'étendent sur un angle proche de 360°. Ceci signifie que la zone de jonction entre l'extrémité considérée de la fente et l'alésage dans lequel elle est ouverte s'étend sur une faible partie du contour de cet alésage représentant par exemple un secteur angulaire de l'ordre de 5 à 15° mesuré par rapport au centre géométrique de l'alésage.

[0058] Comme indiqué dans la demande de brevet EP 1 075 880, cette conformation permet, grâce à la courbure de l'alésage, d'éviter les pics de contraintes à l'extrémité de la fente et de rigidifier les fentes concernées en particulier en disposant dans les alésages des tiges (qui peuvent être pleines ou formées par des manchons) pouvant être montés serrés dans les alésages pour répartir les contraintes de pliage dans les régions entourant les alésages.

[0059] Par ailleurs, les fentes principales et/ou les fentes des premières ou deuxièmes paires de fentes supplémentaires peuvent accueillir des cales de rigidification. Ces cales peuvent par exemple être disposées et configurées comme indiquées dans la demande de brevet FR 2 942 980. Elles sont en général disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian T et leurs positions dans les fentes permettent d'en contrôler les déformations. On relève cependant que, grâce à la présence et à la disposition des fentes supplémentaires selon le présent exposé, on peut traiter des lon-

gueurs de tôles de plus de 3 mètres, par exemple de l'ordre de 4 mètres avec une précision du pliage correcte, sans nécessairement devoir utiliser des dispositifs de réglage contrôlé de la déformation tel que des cales réglables. En revanche, de tels dispositifs peuvent devenir utiles pour des grandes longueurs de tôles, afin d'améliorer davantage la précision de pliage.

[0060] On a repéré sur les figures 1 et 2 la hauteur H du tablier fixe, mesuré entre le bord de pliage 12A ou 112A et le bord opposé, 12B ou 112B du tablier. La hauteur D entre les fentes principales et ledit bord opposé 12B ou 112B est de préférence au moins égale à 35% de la hauteur H. S'agissant d'une fente de forme complexe non strictement horizontale, cette hauteur D est la distance minimale entre la fente et le bord opposé, sans tenir compte de la présence éventuelle des alésages 120C précités.

20 Revendications

1. Presse-plieuse pour le pliage de feuilles métalliques, comprenant un tablier supérieur (10) et un tablier inférieur (12) en vis-à-vis, l'un des tabliers étant fixe tandis que l'autre tablier est configuré pour être déplacé dans un plan vertical, le tablier fixe (12) présentant une paire de fentes principales (20 ; 120) allongées horizontalement, disposées symétriquement par rapport à un plan transversal médian (T) dudit tablier, le tablier fixe présentant en outre au moins une première paire de fentes supplémentaires (22, 24 ; 122, 124), également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian (T) et allongées horizontalement, les extrémités interne (22A ; 122A) et externe (22B ; 122B) de chaque fente (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires étant situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne (20A ; 120A) de la fente principale correspondante (20 ; 120).
2. Presse-plieuse selon la revendication 1, dans laquelle la distance horizontale (LI1) entre l'extrémité interne (22A ; 122A) de chaque fente (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires et l'extrémité interne (20A ; 120A) de la fente principale correspondante (20 ; 120) est comprise entre 20% et 60%, de préférence entre 35% et 55% de la longueur (X22 ; X122) mesurée horizontalement, des fentes de la première paire de fentes supplémentaires.
3. Presse-plieuse selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la longueur (X22 ; X122) des fentes (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires est comprise entre 50% et 120%, de préférence entre 70% et 100%, de la longueur (X20 ; X120) des fentes principales (20 ; 120).

4. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le tablier fixe (12) présente en outre au moins une deuxième paire de fentes supplémentaires (24 ; 124), également disposées symétriquement par rapport au plan transversal médian (T) et allongées horizontalement, les extrémités interne (24A ; 124A) et externe (24B ; 124B) de chaque fente (24 ; 124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires étant situées horizontalement de part et d'autre de l'extrémité interne (22A ; 122A) de la fente correspondante (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires. 5
5. Presse-plieuse selon la revendication 4, dans laquelle l'extrémité interne (24A ; 124A) de chaque fente de la deuxième paire de fentes supplémentaires (24 ; 124) est située horizontalement entre l'extrémité interne (20A ; 120A) de la fente principale correspondante (20 ; 120) et le plan transversal médian (T) et, optionnellement, l'extrémité externe (24B ; 124B) de chaque fente (24 ; 124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires est située horizontalement entre l'extrémité interne (20A ; 120A) de la fente principale (20 ; 120) correspondante et le plan transversal médian (T). 10
6. Presse-plieuse selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle la distance horizontale (LI2) entre l'extrémité interne (24A ; 124A) de chaque fente (24 ; 124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires et l'extrémité interne (22A ; 122A) de la fente correspondante (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires, est comprise entre 30% et 80%, de préférence entre 45% et 65% de la longueur (X24 ; X124), mesurée horizontalement, des fentes (24 ; 124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires. 15
7. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la longueur (X24 ; X124) mesurée horizontalement, des fentes (24 ; 124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires est comprise entre 40% et 80%, de préférence entre 50% et 70%, de la longueur (X22 ; X122) mesurée horizontalement, des fentes (22 ; 122) de la première paire de fentes supplémentaires. 20
8. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle les fentes supplémentaires (22, 24 ; 122, 124) sont verticalement situées entre les fentes principales (20 ; 120) et le bord de pliage (12A ; 112A) du tablier fixe (12 ; 112). 25
9. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle les fentes principales (20 ; 120) sont ouvertes sur les côtés (13A, 13B ; 113A, 113B) du tablier fixe opposés au plan transversal médian (T), tandis que les fentes supplémentaires (22, 24 ; 122, 124) présentent un contour fermé. 30
10. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle l'extrémité interne (120A) de chaque fente principale (120) est ouverte dans un alésage (120C) qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible. 35
11. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle au moins l'une des extrémités (122A, 122B) de chaque fente (122) de la première paire de fentes supplémentaires, de préférence les deux extrémités, est ouverte dans un alésage (122C) qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible. 40
12. Presse-plieuse selon la revendication 4 prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle au moins l'une des extrémités (124A, 124B) de chaque fente (124) de la deuxième paire de fentes supplémentaires, de préférence les deux extrémités, est ouverte dans un alésage (124C) qui s'étend sur un angle proche de 360°, cet alésage étant configuré pour recevoir une tige amovible. 45
13. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans laquelle les fentes d'au moins l'une des paires de fentes (20, 22, 24 ; 120, 122, 124) sont configurées pour recevoir des cales de réglage. 50
14. Presse-plieuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans laquelle la hauteur (H) du tablier fixe étant mesurée entre son bord (12A ; 112A) tourné vers le tablier en vis-à-vis et son bord opposé, la distance minimale (D) entre les fentes principales et ledit bord opposé est au moins égale à 35% de ladite hauteur. 55

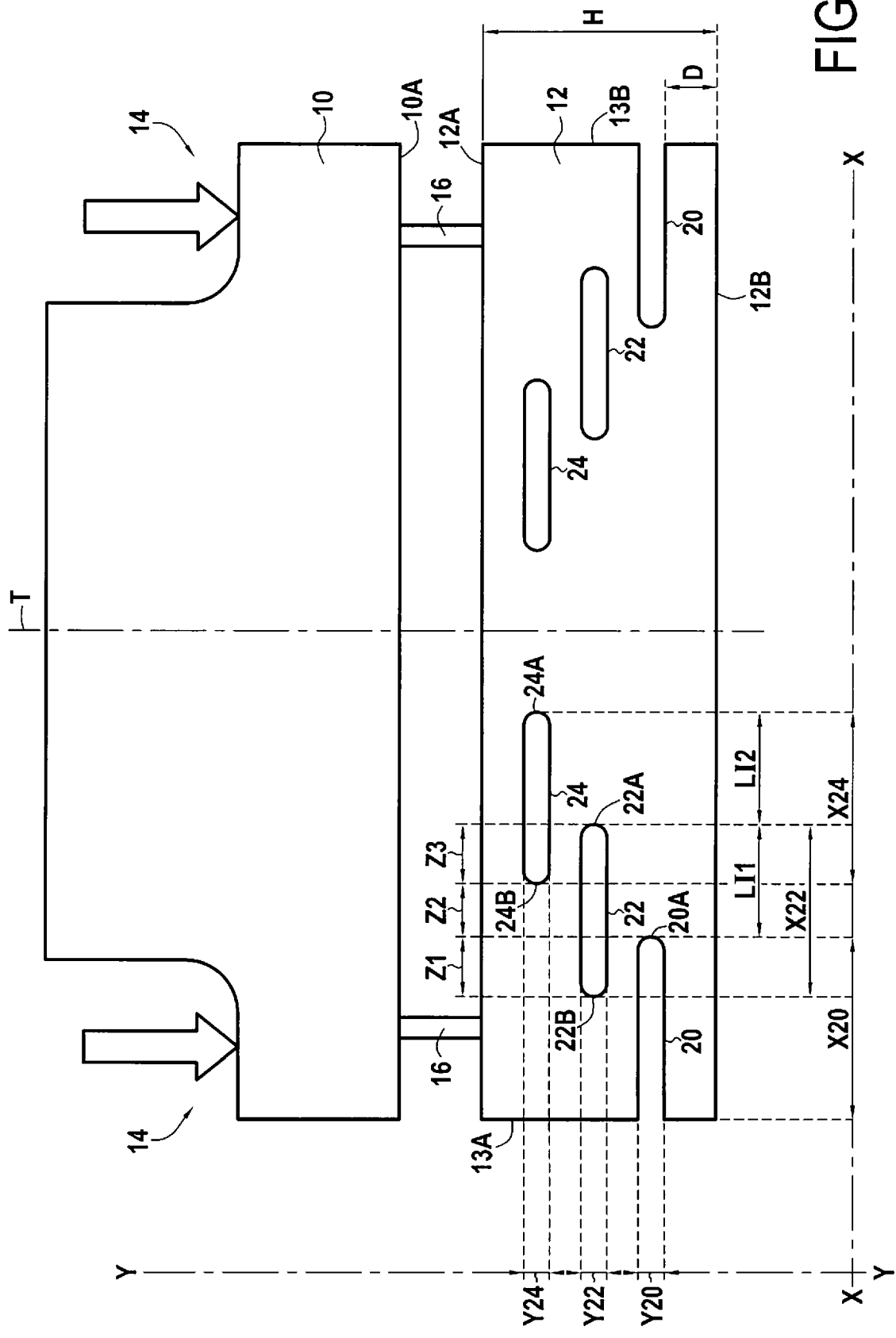


FIG.1

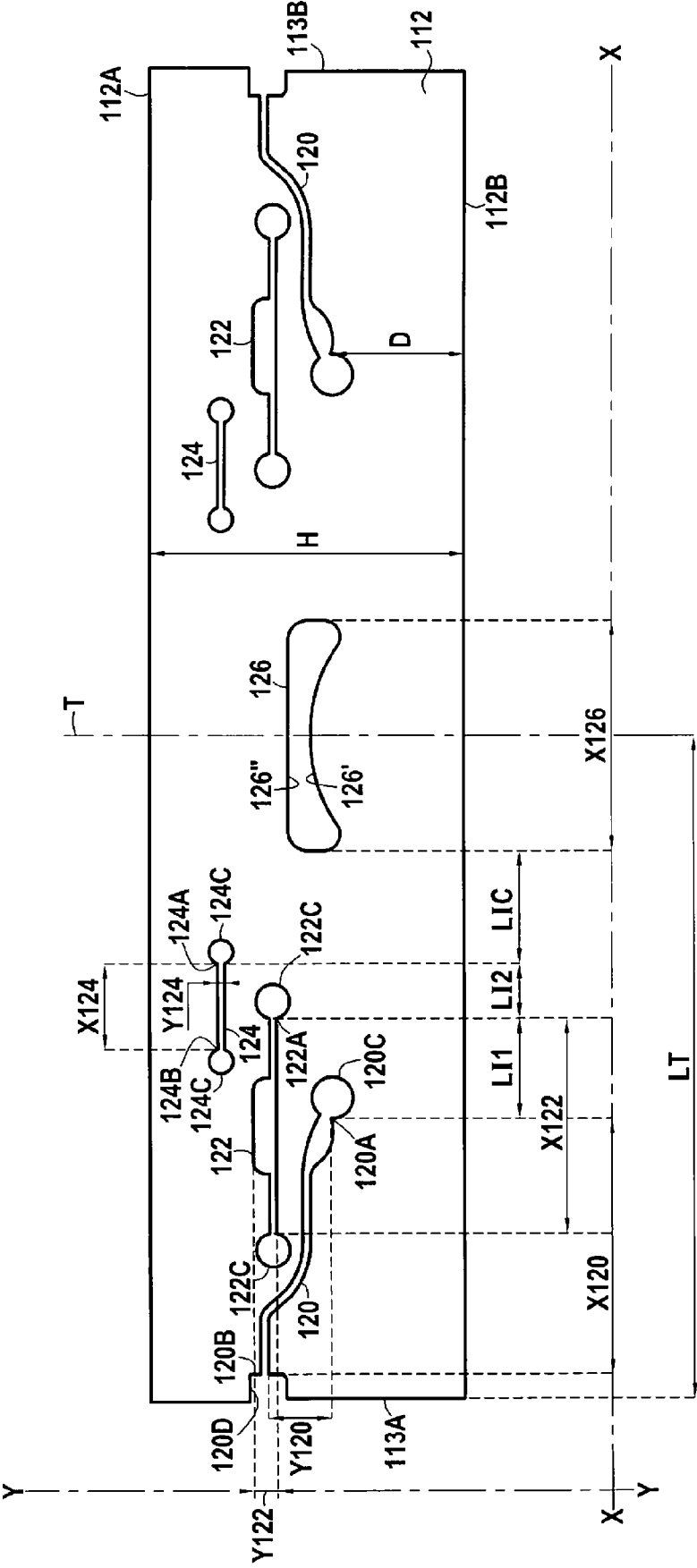


FIG.2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 16 9049

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 01/43896 A1 (TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH [AT]; THEIS HELMUT [AT]) 21 juin 2001 (2001-06-21) * figure 7 *	1-14	INV. B21D5/02 B30B15/00 B30B15/04
A	JP 2001 121214 A (AMADA CO LTD) 8 mai 2001 (2001-05-08) * figure 1A *	1-14	
A,D	FR 2 942 980 A1 (AMADA EUROP [FR]) 17 septembre 2010 (2010-09-17) * figures 1-A-1C,2 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21D B30B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 octobre 2019	Examineur Vesterholm, Mika
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 16 9049

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

08-10-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0143896 A1	21-06-2001	AU 2126101 A WO 0143896 A1	25-06-2001 21-06-2001
JP 2001121214 A	08-05-2001	AUCUN	
FR 2942980 A1	17-09-2010	AT 507943 A2 AT 509447 A2 CH 700558 A2 CH 703801 B1 CN 101837393 A CN 102861795 A DE 102010015919 A1 ES 2382287 A1 FR 2942979 A1 FR 2942980 A1 IT 1398893 B1 JP 5264810 B2 JP 5514276 B2 JP 2010228004 A JP 2013035067 A NL 2004386 C2 SE 1050225 A1 TW 201043354 A TW 201434553 A US 2010229622 A1	15-09-2010 15-08-2011 15-09-2010 30-03-2012 22-09-2010 09-01-2013 04-11-2010 07-06-2012 17-09-2010 17-09-2010 21-03-2013 14-08-2013 04-06-2014 14-10-2010 21-02-2013 29-10-2013 14-09-2010 16-12-2010 16-09-2014 16-09-2010

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2782942 [0002] [0005]
- EP 1075880 A [0002] [0006] [0058]
- FR 2942980 [0002] [0007] [0059]
- WO 0143896 A [0009] [0011]