

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention est relative au domaine de l'outillage pour les machines de pliage de pièces de chaudronnerie telles que des barres ou des tôles épaisses, et porte tout particulièrement sur une matrice de pliage de telles pièces de chaudronnerie, la matrice étant montée sur la table de la machine de pliage. Une telle machine de pliage est du type presse-plieuse.

Etat de la technique

[0002] Un outil de pliage agencé sur une presse-plieuse se compose d'un poinçon présentant une forme particulière avec tête en vé ou arrondie, selon la forme que l'on souhaite donner à la pièce de chaudronnerie lors de son pliage, et d'une matrice de pliage qui supporte la pièce de chaudronnerie durant l'action du poinçon.

[0003] La matrice de pliage est montée sur une table ou un socle de la presse-plieuse et le poinçon est monté sur un porte-outil configuré pour être actionné verticalement en exerçant de fortes pressions, de plusieurs tonnes.

[0004] Les matrices de pliage actuellement sur le marché sont constituées d'un bloc massif présentant un vé longitudinal et deux rebords longitudinaux disposés de chaque côté du vé longitudinal, sur lesquels prend appui la pièce de chaudronnerie avant son pliage. Lorsque le poinçon est actionné, la pièce de chaudronnerie se déforme en fonction de la forme de ce poinçon, en prenant appui sur les arêtes formées entre les rebords longitudinaux et les extrémités supérieures du vé longitudinal, puis la portion pliée de cette pièce pénètre dans le vé longitudinal de la matrice.

[0005] Cette conception de matrice de pliage présente des inconvénients. En effet, les possibilités de pliage de la pièce de chaudronnerie sont conditionnées par la forme du vé longitudinal et par la largeur des rebords longitudinaux disposés de chaque côté du vé, en particulier lorsque l'on souhaite réaliser des contre-plies sur cette pièce. Afin de réduire l'angle de pliage de la pièce, il convient d'utiliser un vé de largeur moins important, ce qui, à contrario, nécessite d'augmenter la pression exercée par le poinçon. Par ailleurs, les matrices avec un vé de grande largeur coûtent cher du fait de leur conception dans des blocs d'acier massifs nécessitant des usinages importants pour la formation du vé. En outre, lors du pliage de la pièce de chaudronnerie, celle-ci frotte directement sur les arêtes précitées de la matrice et subit, en conséquence, une dégradation importante sur ces côtés externes inférieurs, du fait de l'écrasement et de l'abrasion. Il est alors nécessaire de meuler les zones dégradées ou de recharger de la matière dans les zones dégradées puis d'usiner ces zones rechargées, ce qui augmente le temps et le coût de fabrication.

[0006] Pour pallier en partie ces inconvénients pré-

tés, l'homme du métier a développé une matrice de pliage qui prévoit, outre les caractéristiques précitées, deux rouleaux disposés à des emplacements correspondant aux deux arêtes. Pour cela, le massif de la matrice comprend deux alésages partiellement ouverts sur toute leur longueur, usinés sur la longueur du massif dans les zones correspondant aux deux arêtes précédentes, c'est-à-dire dans les angles formés entre les rebords longitudinaux et les extrémités supérieures du vé longitudinal. Deux rouleaux sont montés en liaison pivot respectivement dans ces deux alésages ouverts, de sorte que deux portions longitudinales desdits rouleaux débordent de ces alésages ouverts, ce qui permet à la pièce de chaudronnerie de prendre appui sur ces portions de rouleaux lors de son pliage. Cette conception apparaît par exemple dans les titres US3914972A et JPH0428419A.

[0007] Une conception similaire apparaît également dans les titres WO9718907A1, FR2916991A1 et DE1452813B1. Dans ces documents, la matrice de pliage est constituée d'une pluralité de supports, ces supports étant attenants les uns aux autres ou légèrement espacés entre eux, et répartis sur toute la largeur de la pièce à plier. Ces supports comprennent une forme plus ou moins en vé ou en U et reçoivent en combinaison deux rouleaux montés en liaison pivot, de manière identique à celle décrite ci-avant.

[0008] Ces conceptions décrites dans les titres US3914972A, JPH0428419A, WO9718907A1, FR2916991A1 et DE1452813B1 permettent de réduire en partie la pression exercée par le poinçon durant le pliage et de réduire également la dégradation de la pièce, en raison de la présence des rouleaux montés pivotant. Toutefois les résultats ne sont pas suffisamment satisfaisants.

[0009] En effet, des particules de matière et de calamine, dues à l'abrasion de la pièce de chaudronnerie durant son pliage, pénètrent dans les alésages ouverts constituant les liaisons pivot avec les rouleaux ; il en résulte que les rouleaux se bloquent dans ces alésages ouverts et, du coup, ne remplissent plus correctement leur fonction première, à savoir réduire les frottements contre la pièce de chaudronnerie durant son pliage. Cette pièce de chaudronnerie subit donc toujours des dégradations sur ses côtés externes en appui sur les rouleaux de la matrice, ce qui nécessite encore d'effectuer un meulage des côtés externes ou un rechargement en matière suivi d'un usinage.

[0010] En outre, les pressions à exercer avec le poinçon restent élevées.

[0011] Par ailleurs ces types de matrices de pliage présentent des coûts de fabrication encore plus importants que le précédent type, sans rouleau.

[0012] Un autre inconvénient demeure avec ces conceptions décrites dans les titres US3914972A, JPH0428419A, WO9718907A1, FR2916991A1 et DE1452813B1. En effet, les possibilités de pliage de la pièce de chaudronnerie restent conditionnées par la forme du vé longitudinal ou du U du bloc massif ou des

supports disposés les uns à côté des autres et répartis sur toute la longueur de la pièce à plier.

Résumé de l'invention

[0013] La présente invention vise à pallier les inconvénients précités, voire pour le moins à les réduire. A cet effet, l'invention concerne une matrice de pliage d'une pièce de chaudronnerie du type barre ou tôle épaisse, pour une machine de pliage du type presse-plieuse. La matrice de pliage comprend deux supports principaux espacés l'un de l'autre d'une distance dimensionnée pour permettre le passage de ladite pièce, durant son pliage entre lesdits supports. Ainsi, l'espacement entre ces deux supports principaux dépendra notamment de la largeur de la tôle ou du diamètre de la barre à plier, lorsque cette dernière est cylindrique. La matrice de pliage comprend également deux rouleaux parallèles entre eux et disposés dans un plan horizontal. En outre, des moyens de liaison pivot sont configurés entre les rouleaux et les supports principaux pour monter en liaison pivot lesdits rouleaux vis-à-vis desdits supports avec au moins un espacement entre ces rouleaux. Cet espacement entre les rouleaux est dimensionné pour que la pièce de chaudronnerie prenne appui sur lesdits rouleaux lors d'un effort exercé vers le bas sur ladite pièce.

[0014] Ainsi, la conception de la matrice selon l'invention consiste à déporter les deux supports principaux ainsi que les liaisons pivots entre les rouleaux et lesdits deux supports principaux, en dehors de la zone de travail et de descente de l'outillage de type poinçon et en dehors des zones d'appui entre lesdits rouleaux et la pièce de chaudronnerie.

[0015] Cela évite que des dépôts de matière ou de calamine viennent se loger dans ces liaisons pivots du fait d'une abrasion de ladite pièce frottant sur les rouleaux durant la déformation.

[0016] L'absence de dépôt de matière ou de calamine dans les liaisons pivots évite que les rouleaux se bloquent.

[0017] En outre, l'outillage de type poinçon qui est de dimension adaptée à la pièce, peut descendre de manière plus importante entre les deux supports principaux déportés sur les côtés, ce qui offre une déformation plus importante de la pièce de chaudronnerie au moyen dudit poinçon. En effet, cette déformation de la pièce n'est plus conditionnée par la profondeur du vé ou de la forme en U qui se trouve dans la zone de travail de l'outillage sur les matrices précitées de l'art antérieur. Ce vé ou cette forme en U est déporté sur les côtés de la matrice de pliage selon l'invention et n'est plus en-dessous de la pièce, ce qui permet au poinçon de descendre plus en profondeur entre les deux rouleaux. Cela offre plus de possibilités de pliage des pièces de chaudronnerie au moyen d'une même matrice, et permet de réaliser des angles de pliage plus faibles sur la pièce, sans nécessiter de remplacer la matrice par une autre présentant deux rouleaux plus rapprochés.

[0018] Selon un premier mode de réalisation de la matrice de pliage objet de l'invention, les moyens de liaison pivot comprennent au moins deux jeux de liaison pivot mis en oeuvre entre les deux rouleaux et les deux supports principaux, pour monter en liaison pivot les rouleaux vis-à-vis desdits supports avec au moins deux espacements différents entre ces rouleaux, dimensionnés pour que la pièce de chaudronnerie prenne appui différemment sur lesdits rouleaux lors d'un effort exercé vers le bas sur ladite pièce. Cela permet d'augmenter les possibilités de pliage de pièces de chaudronnerie au moyen d'une même matrice de pliage. On pourrait cependant prévoir un mode de réalisation de matrice de pliage selon l'invention comprenant un seul jeu de liaison pivot qui, dans ce cas, offre un seul espacement possible entre les rouleaux.

[0019] Selon une conception de ce premier mode de réalisation de la matrice de pliage, un premier jeu de liaison pivot est mis en oeuvre à une première hauteur et un second jeu de liaison pivot est mis en oeuvre à une seconde hauteur, sur les supports principaux. De préférence, selon cette conception, les supports principaux comprennent des premiers moyens de fixation sur leurs côtés inférieurs et des seconds moyens de fixation sur leurs côtés supérieurs. Ces premiers et seconds moyens de fixation sont configurés pour assembler lesdits supports principaux sur une table de la machine de pliage, selon deux sens opposés permettant d'intervertir la position des deux jeux de liaison pivot, pour utiliser l'un ou l'autre de ces deux jeux de liaison pivot. Ces premiers et seconds moyens de fixation dépendront de la conception de la machine de pliage ; ils peuvent être identiques ou différents.

[0020] Selon la matrice de pliage objet de l'invention, celle-ci peut comprendre au moins un support intermédiaire configuré pour être positionné entre les deux supports principaux, en-dessous des deux rouleaux. Cet au moins un support intermédiaire comprend sur son côté supérieur deux cavités semi-cylindriques configurées pour réceptionner en appui les deux rouleaux montés en liaison pivot vis-à-vis des deux supports principaux.

[0021] Dans une réalisation, cet au moins un support intermédiaire comprend sur son côté supérieur une encoche configurée entre les deux cavités pour recevoir la pièce de chaudronnerie durant son pliage. De préférence cette encoche est en forme de vé. Cette encoche présente pour avantage de positionner la pièce intermédiaire sous la pièce de chaudronnerie, sans empêcher son pliage. L'encoche sera en effet dimensionnée pour limiter le moins possible la descente de la pièce de chaudronnerie entre les deux rouleaux, durant son pliage et en tenant compte de préconisation d'utilisation.

[0022] Ce type de support intermédiaire est utilisé à titre optionnel dans le but de réduire le fléchissement des rouleaux, sans empêcher leur rotation, lorsque la pièce de chaudronnerie exerce des efforts importants sur ceux-ci. La présence de ce support intermédiaire limitera toutefois la descente de l'outillage de poinçonnage, et sera

donc utiliser dans de rare cas de nécessité, lorsque les conditions de descente de l'outillage le permettent. Dans le cas contraire, il conviendra remplacer les supports et rouleaux de la matrice selon l'invention par d'autres plus adaptés aux efforts, sans nécessiter l'ajout d'un tel support intermédiaire.

[0023] Dans une autre réalisation, cet au moins un support intermédiaire est sans encoche en V. Dans ce cas, l'au moins un support intermédiaire est configuré sur la matrice pour être disposé en décalage par rapport à la position d'appui de la pièce de chaudronnerie sur ces deux rouleaux, c'est-à-dire qu'il est déporté en dehors de la zone d'appui et de descente de l'outillage de poinçonnage et en dehors de la zone de déformation de la pièce de chaudronnerie. Lorsque de tels supports intermédiaires sont nécessaires pour réduire le fléchissement des rouleaux, on pourrait par exemple prévoir deux supports intermédiaires disposés chacun à proximité des supports principaux, en dehors de la zone de travail, avec un espacement entre ces deux supports intermédiaires supérieur à la largeur de la pièce à déformer et à celle de l'outillage, pour permettre le passage de ladite pièce durant son pliage entre lesdits supports par l'outil.

[0024] Dans une réalisation de la matrice de pliage, les moyens de liaison pivot sont mis en oeuvre par des alésages sur les supports principaux, ces alésages étant configurés pour recevoir directement en liaison pivot, chacun, une portion de rouleau. Dans une variante de réalisation, ces moyens de liaison pivot sont mis en oeuvre par des paliers de roulement agencés sur les supports principaux et configurés pour recevoir, chacun, une portion de rouleau.

[0025] Selon une première réalisation de la matrice de pliage objet de l'invention, les deux supports principaux sont indépendants l'un de l'autre et peuvent être fixés indépendamment sur une table de la machine de pliage. Cela présente pour avantage de pouvoir modifier facilement l'espacement entre ces deux supports principaux, en fonction de la largeur de la pièce de chaudronnerie.

[0026] Au contraire, selon une seconde réalisation de cette matrice de pliage, celle-ci comprend une semelle formant un élément monobloc avec les deux supports principaux, de moyens de fixation étant mis en oeuvre sur la semelle pour assembler l'ensemble monobloc sur une table de la machine de pliage. Cette seconde réalisation permet d'augmenter la stabilité des supports principaux, sous l'action des efforts de pliage de la pièce de chaudronnerie.

[0027] Dans une autre variante, on pourrait même envisager une matrice comprenant une semelle et plusieurs paires de supports principaux fixées sur la semelle ou formant un élément monobloc avec celle-ci, chaque paire de supports principaux recevant en liaison pivot deux rouleaux d'une manière similaire à celles décrites précédemment, avec des espacements différents entre les deux rouleaux disposés sur chaque paire de supports principaux.

[0028] Selon l'invention, on entend par liaison pivot,

une liaison pivot en tant que telle ou une liaison pivot glissante, les conceptions envisageables des moyens de liaison pivot n'étant pas limitatives.

5 Breve description des figures

[0029] La description suivante met en évidence les caractéristiques et avantages de la matrice de pliage selon l'invention, à l'appui de figures parmi lesquelles :

- 10 - La figure 1 illustre une vue tridimensionnelle d'un mode de réalisation de la matrice de pliage selon l'invention, en cours de pliage d'une pièce de chaudronnerie ;
- 15 - Les figures 2 et 3 illustrent deux vues en plan de variantes de conception de supports principaux ;
- Les figures 4 et 5 illustrent deux vues en plan de variantes de conception de supports intermédiaires.

20 Description détaillée

[0030] Dans la suite de la description, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes caractéristiques ou leurs équivalents sur les figures.

25 **[0031]** Sur la figure 1 est illustrée une matrice de pliage 1 selon l'invention, dénommée dans la suite de la description « matrice ». Cette matrice 1 est conçue pour être fixée sur une table d'une machine de pliage, du type presse-plieuse (non illustrée). La matrice 1 comprend un premier support principal 2 et un second support principal 3, qui sont espacés l'un de l'autre d'une distance d1 supérieure à la largeur l1 d'une pièce de chaudronnerie qu'il convient de plier, en l'occurrence une plaque 4 présentant par exemple une épaisseur comprise entre 10 mm et 40 mm.

35 **[0032]** La matrice 1 comprend également deux rouleaux 5, 6 qui, comme illustré en figure 1, sont disposés parallèlement dans un même plan horizontal P1. Ces deux rouleaux 5, 6 s'étendent longitudinalement entre les deux supports principaux 2, 3 et sont montés en liaison pivot sur ces deux supports principaux 2, 3. Les deux rouleaux 5, 6 sont espacés l'un de l'autre. Lorsque le poinçon 7 exerce une pression sur le côté supérieur 4a de la plaque 4, celle-ci se plie suivant la ligne de contact avec le poinçon 7, les deux côtés externes inférieurs 4b, 4c de la plaque 4 sont alors en appui contre les rouleaux 5, 6. Sur la figure 1, les côtés externes inférieurs 4b, 4c sont volontairement décalés des rouleaux 5, 6, pour une meilleure lecture de cette figure 1. On constate que la portion pliée de la plaque 4 pénètre dans l'espacement 8 entre les deux rouleaux 5, 6. Il en est de même du poinçon 7 qui dispose d'une largeur correspondant à la largeur l1 de la plaque 4.

40 **[0033]** Sur la figure 1, la matrice 1 comprend un support intermédiaire 9, optionnel, sa présence étant éventuellement conseillée pour limiter le fléchissement des rouleaux 5, 6 durant l'actionnement du poinçon 7, lesdits rouleaux 5, 6 prenant appui sur ce support intermédiaire

9. A la lecture de la figure 1, on comprend que l'absence de ce support intermédiaire 9 permet à la plaque 4 de descendre dans l'espacement 8 situé entre les deux rouleaux 5, 6, jusqu'au fond de la matrice 1 schématisé par la plan P2, ce qui permet de réaliser le pliage de la plaque 4 avec de faibles angles de pliage. En la présence de ce support intermédiaire 9, celui-ci peut être décalé par rapport à la plaque 4, pour ne pas interférer sur le pliage de cette plaque 4. Lorsque le support intermédiaire 9 est disposé sous la plaque 4, celui comprend une encoche 10 qui évite toute interférence sur le pliage de cette plaque 4. Le dimensionnement de cette encoche 10 sera réalisé en tenant compte des préconisations d'utilisation de la matrice 1. On pourrait aussi envisager deux supports intermédiaires 9 espacés l'un de l'autre d'une distance supérieure à la largeur l1 de la plaque 4 et à celle du poinçon 7, pour être décalé de la zone de travail du poinçon 7 sur la plaque 4.

[0034] Les figures 2 et 3 illustrent deux variantes de réalisation, non limitatives, des supports principaux 2, 3. Sur la figure 2, deux alésages 11, 12 sont agencés sur la partie supérieure 2a, 3a du support principal 2, 3 et débouchent partiellement sur son bord supérieur 13. De même, deux alésages 14, 15 sont agencés sur la partie inférieure 2b, 3b dudit support 2, 3 et débouchent partiellement sur son bord inférieur 16. Ces alésages 11, 12, 14, 15 sont dimensionnés pour recevoir en liaison pivot les extrémités 5a, 5b, 6a, 6b des deux rouleaux 5, 6. Ces alésages 11, 12, 14, 15 sont rectifiés et présentent de préférence un traitement de surface qui réduit les frottements des rouleaux 5, 6. Cette conception facilite une lubrification éventuelle des alésages 11, 12, 14, 15 pour réduire encore plus les frottements avec les rouleaux 5, 6.

[0035] Les deux premiers alésages 11, 12 constituent un premier jeu de liaison pivot avec les rouleaux 5, 6 qui présentent un premier écartement E1, par exemple de 120 mm. Les deux seconds alésages 14, 15 constituent un second jeu de liaison pivot avec les rouleaux 5, 6 qui présentent un second écartement E2, par exemple de 100 mm. Le support principal 2, 3 présente sur son bord supérieur 13 et sur son bord inférieur 16 deux épaulements 17, 18 dont les dimensions sont adaptées au système de fixation mis en oeuvre sur la table de la presse-plieuse, ce qui est déjà connu sur les matrices de pliage antérieures. La conception selon l'invention permet toutefois, à la différence des matrices de pliage antérieures, de retourner les supports principaux 2, 3 et de les fixer sur la table de la presse-plieuse, pour régler soit un espacement E1 soit un espacement E2 entre les deux rouleaux 5, 6.

[0036] Le principe est exactement le même sur le mode de réalisation du support principal 2, 3 illustré en figure 3. On retrouve en effet les quatre alésages 11, 12, 14, 15, la seule différence étant que les deux alésages 14, 15 sont pleins et décalés dans la matière par rapport au bord inférieur 16 dudit support 2, 3. Les deux premiers alésages 11, 12 constituent un premier jeu de liaison pivot avec les rouleaux 5, 6 qui présentent un troisième

écartement E3, par exemple de 80 mm. Les deux seconds alésages 14, 15 constituent un second jeu de liaison pivot avec les rouleaux 5, 6 qui présentent un quatrième écartement E4, par exemple de 45 mm. On retrouve également l'épaulement 18 sur le bord inférieur 16 du support 2, 3. Une rainure 20 remplace l'épaulement 17 sur le bord supérieur 13 dudit support 2, 3, cette rainure 20 étant également adaptée au système de fixation mis en oeuvre sur les presse-plieuses, comme cela existe déjà sur les matrices de pliage antérieures. Ce mode de conception de la figure 3 permet également de retourner le support principal 2, 3 pour régler les rouleaux 5, 6 soit à un espacement E3 soit à un espacement E4.

[0037] Sur les figures 4 et 5 sont illustrées deux variantes non limitatives de supports intermédiaires 9. Sur ces figures 4 et 5, le support intermédiaire 9 comprend sur son côté supérieur 9a deux cavités 21, 22 semi-cylindriques qui sont de préférence également rectifiées et traitées afin de réduire le frottement des rouleaux 5, 6 qui prennent simplement appui sur lesdites cavités 21, 22, comme l'illustre la figure 1. Ces deux cavités 21, 22 présentent un espacement E5 qui correspond à l'un des quatre espacements E1, E2, E3, E4 précités, voire à tout autre espacement pouvant être mise en oeuvre. Sur la figure 4, le support intermédiaire 9 comprend sur son bord inférieur 19, un épaulement 23 similaire aux épaulements 17, 18 mis en oeuvre sur le support principal 2, 3 de la figure 2. Sur la figure 5, le support intermédiaire 9 comprend sur son bord inférieur 19, une rainure 24 similaire à la rainure 20 mise en oeuvre sur le support principal 2, 3 de la figure 3. Sur ces figures 4 et 5, le support intermédiaire 9 comprend une encoche 10 agencée entre les deux cavités 21, 22, cette encoche 10 présentant la forme d'un V, d'autres formes étant envisageables telles qu'une forme rectangulaire. On peut également envisager des variantes de support intermédiaire 9, sans encoche 10, comme expliqué précédemment.

[0038] Des variantes de réalisation sont envisageables dans le cadre de l'invention. On peut par exemple prévoir des paliers de roulement agencés entre les alésages 11, 12, 14, 15 et les extrémités 5a, 5b, 6a, 6b des rouleaux 5, 6. Selon les conceptions décrites précédemment au travers des figures 1 à 3, les supports principaux 2, 3 sont indépendants l'un de l'autre, ce qui offre une grande flexibilité de réglage de la distance d1 d'espacement entre ces deux supports principaux 2, 3, en fonction de la largeur l1 de la plaque 4. On pourrait au contraire, dans une variante, prévoir une semelle (non illustrée) formant avec les deux supports principaux 2, 3 un élément monobloc, cette semelle comprenant une rainure ou un épaulement similaire aux rainures 20, 24 ou aux épaulements 17, 18, 23 décrits précédemment, pour la fixation de cette semelle sur la presse-plieuse. On pourrait aussi, dans une autre variante, prévoir une semelle telle que précité, avec plusieurs paires de supports principaux 2, 3 qui reçoivent respectivement en liaison pivot plusieurs paires de rouleaux 5, 6 présentant des espacements différents.

[0039] Les supports principaux 2, 3 et le support intermédiaire 9 ont la forme d'une plaque épaisse. Cette épaisseur sera dimensionnée en fonction de plusieurs caractéristiques telles que la distance d1 entre les deux supports principaux 2, 3, les pressions exercées par le poinçon 7, l'espacement entre les rouleaux 5, 6, voire d'autres caractéristiques.

[0040] Les supports principaux 2, 3 et intermédiaire 9, et les rouleaux 5, 6 seront réalisés dans des métaux traités comparables à ceux utilisés pour les matrices de l'art antérieur.

Revendications

1. Matrice de pliage (1) d'une pièce de chaudronnerie (4) pour une machine de pliage, comprenant deux supports (2, 3), deux rouleaux (5, 6) parallèles entre eux dans un plan horizontal (P1) et des moyens de liaison pivot (11, 12, 14, 15) configurés entre les rouleaux et les supports principaux pour monter en liaison pivot lesdits rouleaux vis-à-vis desdits supports avec au moins un espacement (E1, E2, E3, E4) entre ces rouleaux, ledit espacement étant dimensionné pour que la pièce de chaudronnerie prenne appui sur lesdits rouleaux lors d'un effort exercé vers le bas sur ladite pièce, **caractérisée en ce que** les deux supports principaux (2, 3) sont espacés l'un de l'autre d'une distance (d1) dimensionnée pour permettre le passage de ladite pièce durant son pliage entre lesdits supports.
2. Matrice de pliage (1) selon la revendication 1, dans laquelle les moyens de liaison pivot comprennent au moins deux jeux de liaison pivot (11, 12, 14, 15) mis en oeuvre entre les deux rouleaux (5, 6) et les deux supports principaux (2, 3), pour monter en liaison pivot les rouleaux vis-à-vis desdits supports avec au moins deux espacements (E1, E2, E3, E4) différents entre ces rouleaux, dimensionnés pour que la pièce de chaudronnerie (4) prenne appui différemment sur lesdits rouleaux lors d'un effort exercé vers le bas sur ladite pièce.
3. Matrice de pliage (1) selon la revendication 2, dans laquelle un premier jeu de liaison pivot (11, 12) est mis en oeuvre à une première hauteur et un second jeu de liaison pivot (14, 15) est mis en oeuvre à une seconde hauteur, sur les supports principaux (2, 3).
4. Matrice de pliage (1) selon la revendication 3, dans laquelle les supports principaux (2, 3) comprennent des premiers moyens de fixation (18) sur leurs côtés inférieurs (16) et des seconds moyens de fixation (17, 20) sur leurs côtés supérieurs (13), configurés pour assembler lesdits supports sur une machine de pliage, selon deux sens opposés permettant d'intervenir la position des deux jeux de liaison pivot (11,

12, 14, 15).

5. Matrice de pliage (1) selon l'une des revendications 1 à 4, laquelle comprend au moins un support intermédiaire (9) configuré pour être positionné entre les deux supports principaux (2, 3), en-dessous des deux rouleaux (5, 6), ledit au moins un support intermédiaire comprenant sur son côté supérieur (9a) deux cavités (21, 22) semi-cylindriques configurées pour réceptionner en appui les deux rouleaux montés en liaison pivot (11, 12, 14, 15) vis-à-vis des deux supports principaux (2, 3).
6. Matrice de pliage (1) selon la revendication 5, dans laquelle l'au moins un support intermédiaire (9) comprend sur son côté supérieur, une encoche (10) configurée entre les deux cavités (21, 22) pour recevoir la pièce de chaudronnerie (4) durant son pliage.
7. Matrice de pliage (1) selon la revendication 6, dans laquelle l'encoche (10) présente la forme d'un V.
8. Matrice de pliage (1) selon la revendication 5, dans laquelle l'au moins un support intermédiaire (9) est configuré pour être décalé de la pièce de chaudronnerie à plier.
9. Matrice de pliage (1) selon la revendication 8, laquelle comprend deux supports intermédiaires (9) espacés l'un de l'autre d'une distance dimensionnée pour permettre le passage de la pièce de chaudronnerie (4) durant son pliage entre lesdits supports intermédiaires.
10. Matrice de pliage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle les moyens de liaison pivot sont mis en oeuvre par d'alésages (11, 12, 14, 15) sur les supports principaux (2, 3) configurés pour recevoir directement en liaison pivot, chacun, une portion (5a, 5b, 6a, 6b) de rouleau (5, 6).
11. Matrice de pliage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle les moyens de liaison pivot sont mis en oeuvre par des paliers de roulement agencés sur les supports principaux (2, 3) et configurés pour recevoir chacun une portion (5a, 5b, 6a, 6b) de rouleau (5, 6).
12. Matrice de pliage (1) selon l'une des revendications 1 à 11, laquelle comprend une semelle formant un élément monobloc avec les deux supports principaux (2, 3), de moyens de fixation étant mis en oeuvre sur la semelle pour assembler l'ensemble monobloc sur la machine de pliage.

FIG. 1

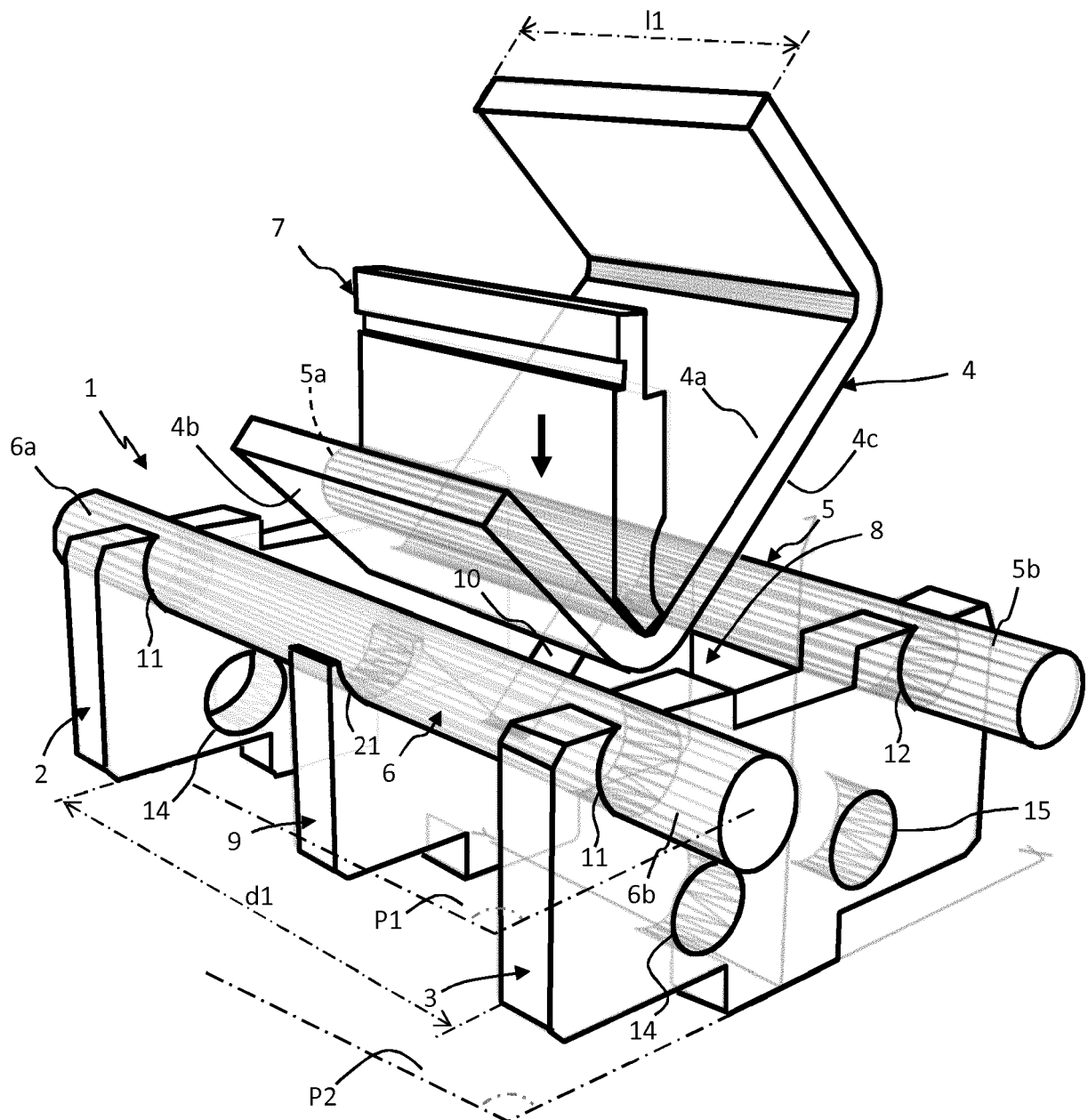


FIG. 2

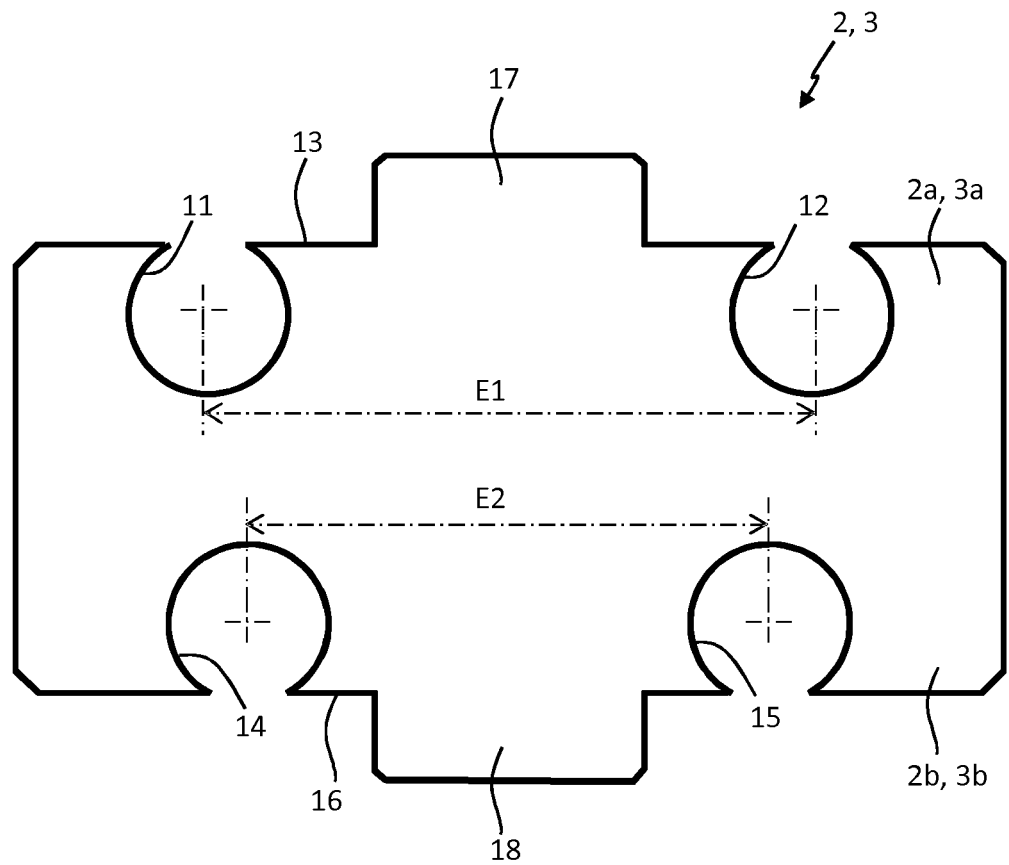


FIG. 3

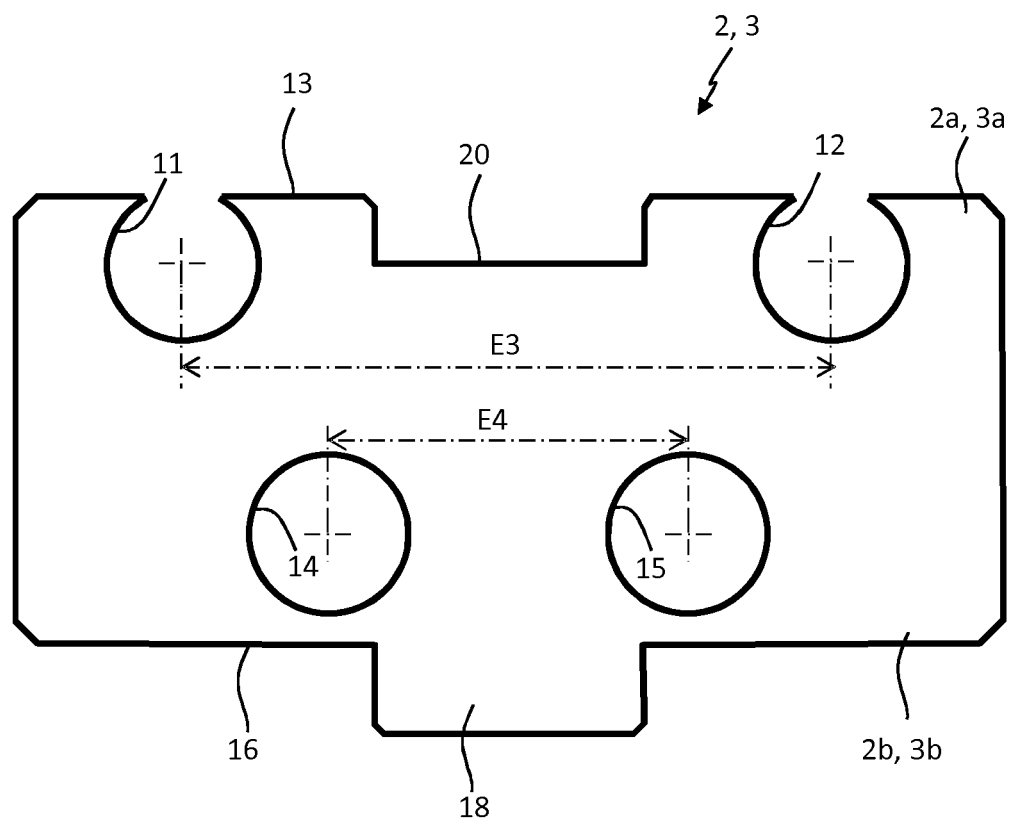


FIG. 4

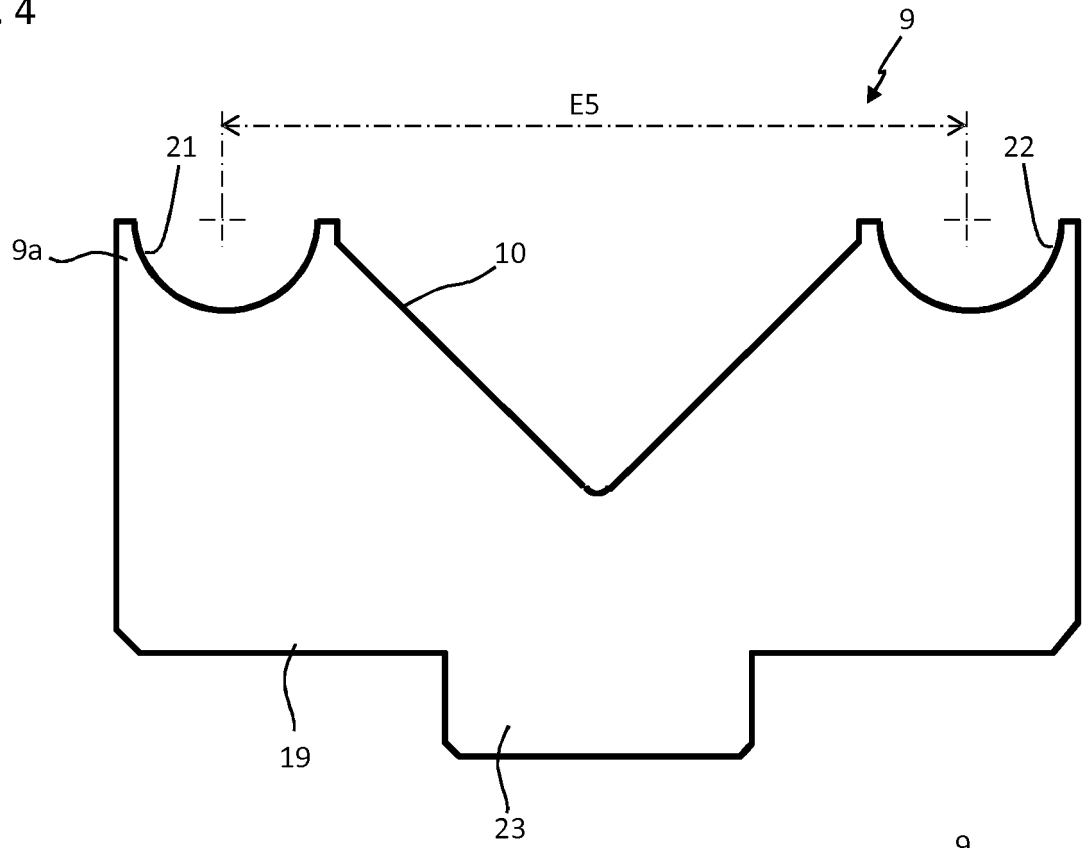
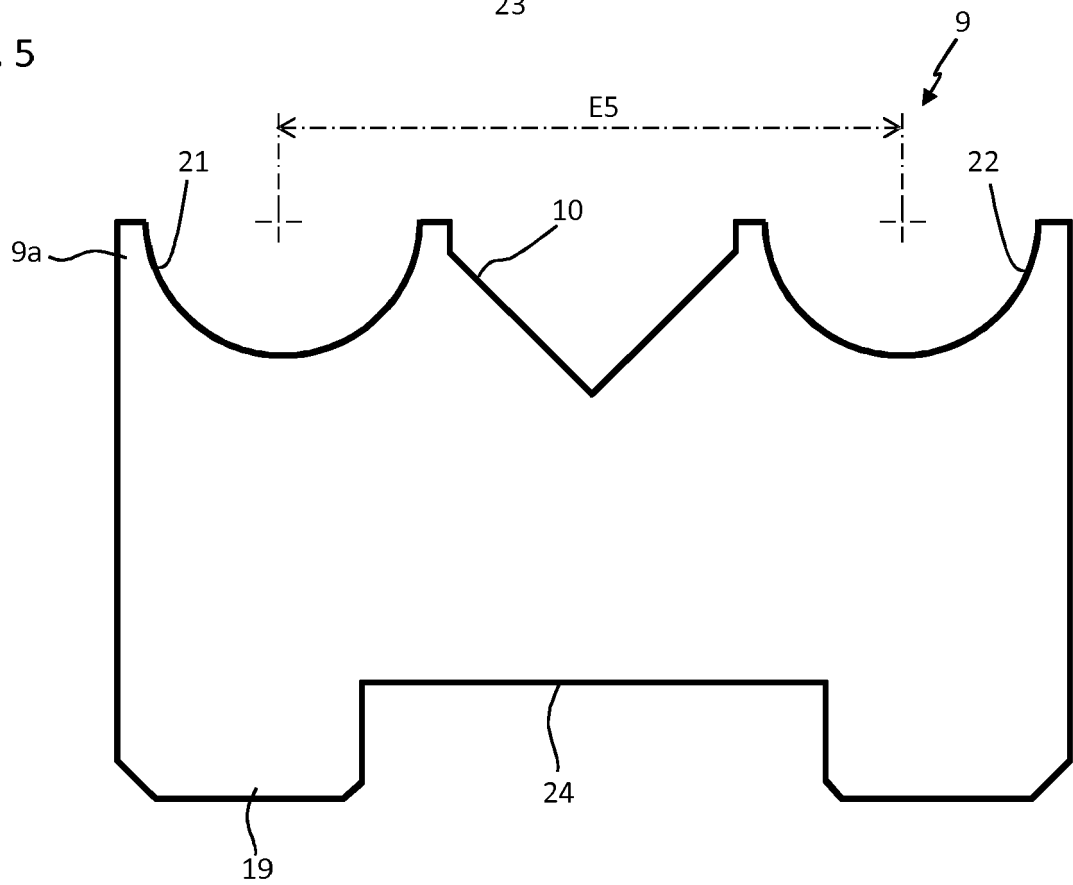


FIG. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 18 2858

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)
X,D	WO 97/18907 A1 (MAS BARRAL ATEL CONST DU [FR]; PERRIN PIERRE [FR]) 29 mai 1997 (1997-05-29)	1-4, 10-12	INV. B21D5/02
Y	* abrégé; figures 1,2,7,8 *	5-9	
X,D	FR 2 916 991 A1 (TECH METALLIQUES APPLIQUEES T [FR]) 12 décembre 2008 (2008-12-12)	1-4, 10-12	
Y	* abrégé; figures 1-4 *	5-9	
X,D	DE 14 52 813 B1 (PROMECAM [FR]; GIORDANO ROGER FRANCOIS [FR]) 27 mai 1970 (1970-05-27)	1-4, 10-12	
Y	* figures 1-5 *	5-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B21D
Y,D	JP H04 28419 A (NIPPON KOKAN KK) 31 janvier 1992 (1992-01-31)	5-9	
A	* abrégé; figures 1,2,5 *	1-4, 10-12	
A,D	US 3 914 972 A (GILLETTE RICHARD N ET AL) 28 octobre 1975 (1975-10-28)	1-12	
	* abrégé; figures 1-5 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 janvier 2017	Examineur Cano Palmero, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 18 2858

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.

20-01-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9718907 A1	29-05-1997	AU 7630596 A FR 2741288 A1 WO 9718907 A1	11-06-1997 23-05-1997 29-05-1997
FR 2916991 A1	12-12-2008	AUCUN	
DE 1452813 B1	27-05-1970	DE 1452813 B1 FR 1312422 A US 3209576 A	27-05-1970 21-12-1962 05-10-1965
JP H0428419 A	31-01-1992	AUCUN	
US 3914972 A	28-10-1975	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

- US 3914972 A [0006] [0008] [0012]
- JP H0428419 A [0006] [0008] [0012]
- WO 9718907 A1 [0007] [0008] [0012]
- FR 2916991 A1 [0007] [0008] [0012]
- DE 1452813 B1 [0007] [0008] [0012]