

## (12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 17/10/2019

(21) Numéro de demande : BE2018/5113

(22) Date de dépôt : 26/02/2018

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : F22B 37/00, F22B 37/36, B41J 3/413

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

BKE-MACHINES International sa  
5060, FALISOLLE  
Belgique

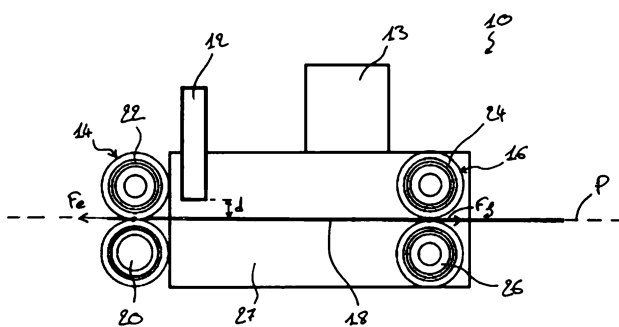
(72) Inventeur(s) :

VANDEVELDE Pierre  
6041 GOSSELIES  
Belgique

### (54) Traçage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie

(57) L'invention concerne un procédé de marquage sur une tôle comprenant les étapes: - préparer des informations de marquage sous format numérique ; - transmettre les informations de marquage à une unité de contrôle d'un système de marquage comprenant aussi un moyen d'entraînement de la tôle ; un moyen de freinage de la tôle ; et une tête de marquage ; - insérer la tôle dans le moyen de freinage et dans le moyen d'entraînement; - exercer sur la tôle une force d'entraînement dans une direction d'entraînement ; - exercer sur la tôle une force de freinage opposée à la force d'entraînement, de manière à tendre et aplatir la tôle ; et - marquer sur la tôle tendue les informations de marquage à l'aide de la tête de marquage, disposée dans un plan de marquage.

Fig. 1





## **Traçage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie**

### ***Domaine technique***

La présente invention concerne généralement le domaine de la confection de pièces de chaudronnerie et en particulier pour le calorifugeage de conduites de fluides caloporteurs et la ventilation (HVAC/CVC). Elle concerne plus particulièrement l'étape de traçage dans la confection de telles pièces.

### ***Etat de la technique***

Dans le domaine de la chaudronnerie, les pièces sont généralement réalisées à partir de tôles planes, qui sont coupées, déformées et assemblées de manière à obtenir une pièce sur mesure adaptée à l'espace disponible pour son installation.

Pour obtenir une pièce en volume à partir d'une tôle plane, un traçage est d'abord réalisé sur la surface de la tôle. Le traçage définit les lignes de découpe correspondant à une projection ou un développement de la forme finale désirée.

Une fois les tracés réalisés sur la tôle plane, les pièces sont découpées et formées pour être assemblées. Les pièces peuvent aussi être poinçonnées ou subir d'autres transformations, comme par exemple un pliage, un moulurage, un formage, jusqu'à atteindre la forme géométrique souhaitée.

En chaudronnerie, le tracé est généralement réalisé à la main avec une tolérance en dessous du millimètre sur des longueurs de plusieurs mètres. Traditionnellement, le traceur travaille directement sur la tôle. Le traceur utilise une palette d'outils dont une pointe à tracer qui lui permet de marquer d'une manière indélébile les formes sur la tôle par des entailles.

Le traçage est une discipline de la chaudronnerie à part entière qui utilise des méthodes graphiques pour approximer et optimiser la surface de tôle nécessaire au formage de surfaces, développables et non développables, comme par exemple des surfaces elliptiques, des éléments de sphère, ou des formes conoïdales. Le métier de traceur demande donc à la fois une bonne

condition physique, et une rigueur intellectuelle associée à la connaissance des techniques géométriques de traçage. Le traceur est un expert qui a étudié les principes de géométrie dans l'espace et de projection sur un plan. Le métier n'est accessible qu'après une formation longue et contraignante. Pour cette

5 raison il est difficile de trouver des traceurs, et le manque se ressent sur les chantiers, et dans les ateliers de fabrication.

La seule alternative actuellement connue permettant d'éviter l'étape de traçage – et le traceur - consiste à produire des tôles coupées sur mesure avec une machine de découpe à commande numérique. Cette machine offre la possibilité

10 de découper une tôle de manière automatique avec un outil de découpe mécanique à contact, de type lame de coupe, ou par fusion de la matière. Les formes des pièces sont programmées à l'aide d'un logiciel puis communiquées à la machine à commande numérique qui réalise le découpage des tôles suivant les plans obtenus via le logiciel. La pièce est donc découpée

15 directement sur base de son modèle numérisé. Ces logiciels spécialisés permettent de programmer la machine pour découper les pièces avec un minimum de connaissances et/ou une formation rapide.

Cette solution permet donc de se passer d'un traceur et d'obtenir des pièces réalisées sur mesure par un ouvrier moins qualifié.

20 Cependant, l'utilisation d'une machine de découpe à commande numérique présente plusieurs inconvénients, dont le plus notable est son investissement initial élevé qui n'a une rentabilité qu'à partir d'une certaine quantité de découpes à faire.

Un autre inconvénient d'une machine de découpe est son manque de flexibilité.

25 Une telle machine n'autorise en général qu'un seul format de matière en entrée. Par exemple une machine donnée ne pourra réaliser des découpes qu'à partir de flancs de tôle à plat ou qu'à partir de tôles provenant de bobines, mais rarement les deux.

Par ailleurs, les machines de découpe à commande numérique sont

30 encombrantes et ne sont pas prévues pour être transportées sur les chantiers. Les pièces doivent être découpées à l'atelier puis amenées sur le chantier. Les

pièces finies étant plus fragiles que les bobines ou les flancs de tôle initiaux, le coût et le temps de transport sont augmentés.

Il n'existe aucune solution simple et bon marché pour suppléer au travail d'un traceur en chaudronnerie.

## 5 **Objet de l'invention**

L'objet de la présente invention est de proposer un procédé de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie, le procédé comprenant les étapes consistant à :

- préparer des informations de marquage sous format numérique ;
- 10 - transmettre les informations de marquage à une unité de contrôle d'un système de marquage comprenant aussi un moyen d'entraînement de la tôle ; un moyen de freinage de la tôle ; et une tête de marquage ;
- insérer la tôle dans le moyen de freinage et dans le moyen d'entraînement ;
- 15 - exercer sur la tôle, avec le moyen d'entraînement, une force d'entraînement dans une direction d'entraînement ;
- exercer sur la tôle, avec le moyen de freinage, une force de freinage opposée à la force d'entraînement, de manière à tendre et aplatir la tôle ; et
- 20 - marquer sur la tôle tendue et aplatie un marquage à l'aide de la tête de marquage, disposée dans un plan de marquage, entre les moyens d'entraînement et les moyens de freinage, le plan de marquage étant à une distance  $d$  de la tôle.

25 Ce procédé permet en effet de résoudre aussi bien les problèmes liés au traçage à la main que ceux liés à l'usage d'une machine de découpe automatisée. Il permet de suppléer au métier de traceur sur des pièces de chaudronneries, sans impliquer les inconvénients des machines de découpe automatisée actuelles.

La tête de marquage est de préférence une tête d'impression à jet d'encre  
30 utilisant une encre à séchage rapide, de préférence une encre solvantée ou une tête d'impression laser.

Après le marquage, les pièces peuvent être découpées, par exemple avec des ciseaux manuels, une cisaille électroportative, ou une grugeuse.

Il est important de noter que la tôle peut d'abord être introduite dans le moyen de freinage et ensuite dans le moyen d'entraînement ou vice versa.

- 5 La tôle destinée à un usage en chaudronnerie a une épaisseur de moins de 10 mm, et de préférence entre 0,4 mm et 1,5 mm.

Avantageusement, la distance d de marquage entre la tête et le plan de marquage est de moins de 5 mm, et de manière plus préférentielle entre 1 et 3 mm.

## 10 ***Description générale de l'invention***

- Dans le cadre de l'invention, on utilise le terme "traçage" pour désigner la réalisation de formes sur une tôle de chaudronnerie par entaille de la surface du métal. Le tracé peut être réalisé sur une tôle en acier, en aluminium, en cuivre, en zinc, etc. Par opposition, le terme "marquage" désignera l'impression de formes sur une tôle de chaudronnerie.

- Le traçage peut donc être remplacé par un marquage, comme un dessin à l'encre, réalisé sur la tôle, à condition que ce dessin soit suffisamment indélébile. Or, contrairement au papier pour lequel on utilise couramment l'impression au jet d'encre, la tôle n'absorbe pas l'encre. Elle risque donc de comporter des bavures / salissures voire d'être effacée complètement. De plus, l'état de surface des tôles utilisées dans le cadre de la chaudronnerie n'est pas toujours parfait et l'impression en devient encore plus difficile. Les encres classiques à base d'eau et d'huile ne conviennent pas car elles sèchent lentement et n'adhèrent que très peu ou pas du tout sur les surfaces métalliques.

Il a été trouvé qu'un résultat tout à fait acceptable peut être obtenu en utilisant une encre de type solvantée, adaptée à l'impression sur des surfaces non poreuses, aussi dite encre à séchage rapide.

Par séchage rapide on entend une encre qui est sèche après quelques dixièmes de secondes. L'encre Multiple Black AP de la société REAJET (Mühlthal, Allemagne) p.ex. convient très bien.

Ces encres présentent une bonne adhérence sur les surfaces métalliques.

- 5 L'évaporation rapide du solvant et l'adhérence de l'encre ainsi séchée offrent une solution performante sur une surface métallique dans le cadre de la chaudronnerie.

- 10 Le marquage est réalisé de préférence par un système automatisé comprenant une tête d'impression à jet d'encre. Les têtes d'impression à jet d'encre sont connues et répandues.

La technique d'impression à jet d'encre requiert une hauteur faible et constante entre la tête de projection et le support à imprimer. Une hauteur variable aura comme conséquence une projection trop ou pas assez diffuse du jet d'encre.

- 15 Alternativement à la tête d'impression à jet d'encre, on pourra utiliser une tête d'impression laser pour le marquage des tôles.

- 20 Il a été observé que les tôles en aluminium, en acier, en inox, généralement sous forme de flancs de tôle plane présentent un léger flambage de la matière généré lors de sa fabrication ou son conditionnement. D'autre part, les "tôles" souples, comme par exemple les tôles en matériaux synthétiques et/ou laminés, tels que des matières plastiques ou du pvc laminé avec de l'aluminium (voir par exemple la société LENZING PLASTICS, Lenzing, Autriche) ont une plus grande déformation élastique que les tôles métalliques et gardent des plissements naturels marqués qui rendent ce type de tôle souple difficile à manipuler à plat.

- 25 Ces défauts de planéité sont susceptibles de compliquer la manipulation des tôles lors de leur placement dans le système et d'affecter directement les performances du marquage. En effet, pour réaliser un marquage précis, la tôle doit être plane de sorte à pouvoir maintenir une distance  $d$  entre la tête de marquage et la tôle.

Le procédé selon l'invention tient compte de toutes les observations citées plus haut. Le procédé permet de suppléer à un traçage en atelier sans l'assistance d'un traceur, en utilisant des éléments simples et bon marchés, et est polyvalent quant à la matière des tôles sur lesquelles le traçage est réalisé. Le  
5 procédé offre une alternative concrète, à un cout acceptable, au traçage manuel.

En effet, les actions combinées des moyens d'entraînement et de freinage permettent de tendre et d'aplatir la tôle et de supprimer les plissements naturels. Le marquage peut alors être réalisé sur une surface de tôle plane  
10 avec une précision suffisante pour une application en chaudronnerie.

Avantageusement, l'étape de marquer / d'imprimer sur la tôle tendue, comprend en outre l'étape consistant à faire défiler la tôle tendue devant la tête de marquage par les actions combinées des moyens d'entraînement et de freinage. Ainsi la tôle avance devant la tête de marquage et cette dernière peut  
15 se contenter d'avoir un mouvement transversal au défilement de la tôle. Le système de déplacement de la tête de marquage est simplifié.

Le procédé selon l'invention permet de travailler avec des tôles provenant aussi bien de flancs prédécoupés que de bobines. La longueur des tôles est indépendante de la capacité de la machine. Cela peut être mis en contraste  
20 avec les machines de découpe automatisée dans lesquelles la longueur des pièces produites est directement proportionnelle à la capacité de la table et au positionnement de la matière à découper. Par exemple, la longueur des pièces est généralement limitée à environ 3 mètres.

Un autre avantage de l'invention est de permettre d'organiser le travail et le flux de matière optimale et économique. Par exemple, la préparation du marquage  
25 peut être réalisée séparément, une fois le marquage réalisé sur la tôle dans un atelier. La tôle peut ensuite être expédiée sur le chantier ou rester dans l'atelier où les opérations ultérieures peuvent être exécutées par du personnel moins qualifié.

30 Dans le procédé, l'étape d'insertion de la tôle dans le moyen d'entraînement et le moyen de freinage comprend de préférence les étapes consistant à :

- insérer la tôle dans le moyen de freinage ;
  - déplacer la tête de marquage d'une position de travail dans le plan de marquage à une position de garage éloignée du plan de marquage;
  - déplacer le moyen de freinage d'une position de travail à l'écart du moyen d'entraînement, à une position d'insertion à proximité du moyen d'entraînement ;
- 5
- insérer la tôle dans le moyen d'entraînement à partir du moyen de freinage;
  - déplacer le moyen de freinage de la position d'insertion à la position de travail;
- 10
- déplacer la tête de marquage de la position de garage à la position de travail.

Ces étapes permettent de faciliter l'insertion de la tôle, par exemple, lorsqu'il s'agit d'une tôle souple comme définie plus haut.

- 15
- Selon un autre aspect, l'invention propose un système de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie. Le système comprend une unité de contrôle configurée pour commander le système ; un moyen d'entraînement de la tôle, configuré pour exercer sur la tôle une force d'entraînement dans une direction d'entraînement ; un moyen de freinage de la tôle, configuré pour
- 20
- exercer sur la tôle une force de freinage opposée à la force d'entraînement, de manière à tendre la tôle ; et une tête de marquage. La tête de marquage est disposée entre le moyen d'entraînement et le moyen de freinage.

- Ce système est adapté pour réaliser le procédé selon l'invention. L'homme du métier comprendra que le système permettant de tendre et aplatir la tôle peut
- 25
- comprendre tout système mettant en œuvre un effort mécanique.

Avantageusement, le système comprend en outre un dispositif d'insertion de la tôle sur lequel est monté le moyen de freinage. Le dispositif d'insertion comporte un moyen de déplacement en translation du moyen de freinage entre deux positions :

- 30
- une position d'insertion à proximité du moyen d'entraînement, dans laquelle la tôle peut être insérée dans le système ; et

- une position de travail à l'écart du moyen d'entraînement.

Le dispositif d'insertion permet de rapprocher les moyens d'entraînement et de freinage pour réduire la course de la tôle pendant son positionnement et ainsi réduire l'influence des courbures et des plissements de la tôle lors de l'insertion de celle-ci.

Avantageusement, la tête de marquage comporte des moyens de déplacement en translation, suivant une direction perpendiculaire au plan de marquage entre deux positions : une position de travail dans un plan de marquage, pour optimiser l'impression sur la tôle ; et une position de garage éloignée du plan de marquage, pour autoriser l'insertion d'une tôle dans le système.

De préférence, le système comprend en outre une table de guidage disposée entre les moyens de freinage et les moyens de guidage, et configuré de manière à guider la tôle. L'utilisation d'une table de guidage permet de faciliter l'insertion d'une tôle dans le système. La table de guidage peut remplacer un dispositif d'insertion si la machine est utilisée principalement pour traiter des tôles raides.

De préférence, la tête de marquage est configurée pour projeter une encre adaptée à l'impression sur des surfaces non poreuses, de préférence une encre solvantée. L'encre doit sécher rapidement, par exemple avant d'arriver en contact avec les moyens d'entraînement.

Avantageusement, les moyens d'entraînement et/ou de freinage agissent sur la tôle par serrage.

Dans des modes de réalisation particuliers, le moyen d'entraînement comporte une paire de cylindres comprenant un cylindre moteur entraîné en rotation par un moteur, et un premier cylindre de pressage configuré pour presser la tôle contre le cylindre d'entraînement. Avantageusement, le cylindre moteur est en acier, et le premier cylindre de pressage est en caoutchouc.

Selon les variantes, le cylindre moteur est mis en rotation par un moteur électrique. Le moyen d'entraînement comprend un système d'engrenage,

configuré pour asservir la rotation du premier cylindre de pressage à celle du cylindre moteur.

Dans des modes de réalisation, le moyen de freinage comporte une paire de cylindres comprenant un cylindre de guidage, et un deuxième cylindre de pressage configuré pour presser la tôle contre le cylindre de guidage.

De préférence, le deuxième cylindre de pressage est configuré pour exercer une pression variable sur la tôle. Cette pression variable modifie directement l'effet de serrage et par conséquent l'effet de tension de la tôle, par exemple en fonction du matériau utilisé.

Avantageusement, le moyen de freinage est un système de presse à feutre. La presse à feutre est un élément mécaniquement simple et de faible coût qui peut être utilisé avec une tôle en matière non revêtue de film plastique ou non sujette à des griffures.

De préférence, le système comprend une cisaille disposée de préférence en aval du système. La cisaille permet de débiter la tôle pour en limiter la longueur, et simplifier le transport de la tôle marquée.

Dans des modes de réalisation préférés du système selon l'invention, le système comprend en outre un moyen de décambrage disposé en amont du système. Avantageusement, le moyen de décambrage comprend une table de guidage et trois rouleaux de décambrage.

Dans sa recherche de solution, l'inventeur, sur base de ses propres constats des contraintes, a pu prendre en considération des systèmes d'impression sur papier. Mais aucune des solutions connues n'est adaptée à une application pour le traçage en chaudronnerie.

Par exemple, on connaît un dispositif d'impression par jet d'encre dans le document WO 2008150143. Ce document divulgue un système d'impression par jet d'encre sur des pièces métalliques pour la réparation de coques de bateaux. Dans ce système, la tête d'impression est animée d'un mouvement de rotation en plus de mouvements de translation. C'est un système très complexe qui implique que la tête d'impression soit montée sur un système rotatif. On

retrouve ici aussi l'inconvénient de ne pas prévoir l'insertion des tôles en bobine.

Un autre système connu de l'état de la technique est divulgué dans le document WO 2016017113 A1. Le système comprend une unité d'impression  
5 configurée pour imprimer sur une surface d'une tôle métallique provenant d'une bobine. La bobine est déroulée d'un côté d'entrée de la machine et enroulée d'un côté de sortie. La tôle est transportée devant l'unité d'impression autour d'un tambour rotatif. Les tensions créées par les enroulements en entrée et sortie du système maintiennent la tôle contre le tambour rotatif.

10 Ce système permet d'imprimer sur une tôle de métal et utilise des tôles provenant de bobine. Cependant l'impression sur la tôle se fait par un système complexe comprenant une unité d'impression comportant sept têtes d'impression, et une unité de séchage de l'encre imprimée.

De plus, ce système fonctionne exclusivement avec des bobines de tôle en  
15 entrée et en sortie.

Les systèmes présentés ci-dessus comportent tous des inconvénients majeurs communs. Ce sont des systèmes complexes qui impliquent des coûts de fabrication élevés. Or, il est important dans le cadre de l'invention que le système obtenu soit meilleur marché que la solution de découpage automatisé  
20 discutée plus haut. En outre, les systèmes présentés ci-dessus sont inadaptés pour traiter des tôles proposées indifféremment sous forme de flancs de tôle ou de bobine.

### ***Description détaillée à l'aide des Figures***

D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée d'au moins un mode de réalisation avantageux présenté ci-  
25 dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent :

Fig. 1 : une vue schématique de côté d'un système de marquage selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

- Fig. 2 : une vue schématique simplifiée de côté d'un système de marquage selon un autre mode de réalisation préféré de l'invention ;
- Fig. 3 : une vue schématique simplifiée de côté d'un système de marquage selon un autre mode de réalisation préféré de l'invention ;
- 5 Figs 4a à 4c : des vues schématiques de côté montrant les étapes d'un mode de réalisation du procédé selon l'invention avec le système de la Fig. 1, pour l'insertion d'une tôle raide.
- 10 Figs 5a à 5d : des vues schématiques de côté montrant les étapes d'un mode de réalisation du procédé selon l'invention avec le système de la Fig. 1, pour l'insertion d'une tôle souple.

Un mode de réalisation préféré du système 10 selon l'invention est montré à la Fig. 1 et comprenant une tête de marquage 12, une unité de contrôle 13 configurée pour commander la tête de marquage 12, un moyen d'entraînement 14, un moyen de freinage 16, et un dispositif d'insertion 27. La Fig. 1 montre le système 10 dans lequel une tôle 18 est insérée.

L'unité de contrôle 13 comporte tout élément approprié. L'unité de contrôle 13 permet de commander le marquage de la tôle par la tête de marquage 12, mais selon les variantes, l'unité de contrôle permet aussi de commander par exemple les moyens d'entraînement 14, de freinage 16, et d'insertion 27.

L'unité de contrôle 13 comporte des moyens de communication, non représentés, avec des éléments extérieurs au système. Ainsi l'unité de contrôle 13 est apte à recevoir des informations sous format numérique comportant des informations de commande ou des informations à traiter par l'unité de contrôle et à les transmettre dans le système en tant que commandes.

En particulier, l'unité de contrôle 13 reçoit des données contenant des plans réalisés par un logiciel de type CAD/CAM par lequel les formes des pièces en trois dimensions ont été transformées en des projections à deux dimensions et sur base de ces données, le marquage de la tôle sera réalisé à l'aide de la tête de marquage.

La tête de marquage 12 peut être, par exemple, une tête d'impression à jet d'encre adaptée, ou encore une tête d'impression laser, ou toute tête d'impression appropriée. L'impression laser étant bien sûr plus rapide que l'impression par jet d'encre. C'est aussi et surtout un système plus coûteux  
5 qu'un système utilisant une tête à jet d'encre. Mais la différence de prix allant en se réduisant, l'impression laser pourrait rapidement devenir un choix préférentiel. Dans les modes de réalisation ci-dessous, on utilisera à titre d'exemple une tête d'impression à jet d'encre.

L'encre utilisée est une encre solvantée qui sèche rapidement sur une surface  
10 métallique.

La tête de marquage 12 est fixée sur un bâti, non représenté. Elle comporte des moyens de déplacement en translation, non représentés, suivant un plan de marquage, qui est de préférence horizontal. La tête de marquage 12 comporte aussi des moyens de déplacement en translation suivant une direction  
15 perpendiculaire au plan de marquage. La translation de la tête 12 suivant la direction perpendiculaire au plan de marquage se fait entre deux positions : une position de travail dans laquelle la tête est dans le plan de marquage ; et une position de garage dans laquelle la tête est éloignée du plan de marquage pour autoriser l'insertion d'une tôle dans le système.

20 Les moyens de déplacement en translation de la tête de marquage peuvent comporter tout moyen approprié comme par exemple un motoréducteur, un système hydraulique.

La tôle 18 est en un matériau adapté à la chaudronnerie comme par exemple en acier, en aluminium, en inox ou en matériau composé.

25 La tôle 18 est entraînée devant la tête de marquage dans un plan parallèle au plan de marquage, depuis le moyen de freinage 16 vers le moyen d'entraînement 14, suivant une ligne que l'on appelle ligne de passe P.

Dans le mode de réalisation présenté à la Fig. 1, le moyen d'entraînement 14 comporte deux cylindres, dont un cylindre moteur 20 et un premier cylindre de  
30 pressage 22. Les deux cylindres 20, 22 sont, en fonctionnement, disposés de part et d'autre de la tôle 18 et agissent sur la tôle 18 par serrage.

Le cylindre moteur 20 est un cylindre, de préférence en acier, entraîné en rotation par un moteur, non représenté. Tout moteur approprié peut être utilisé pour entraîner le cylindre comme par exemple un moteur électrique.

5 Un système d'engrenage, non représenté, peut asservir la rotation du premier cylindre de pressage 22 à celle du cylindre moteur 20 de manière à renforcer l'action d'entraînement des cylindres 20, 22. Selon les variantes, le premier cylindre de pressage peut au contraire être monté libre en rotation par rapport au bâti.

10 Le premier cylindre de pressage 22 est ici un cylindre en caoutchouc configuré pour exercer une force de pression sur la tôle 18. La résistance du cylindre moteur 20 à la force de pression, permet de contraindre la tôle entre les deux cylindres 20, 22 du moyen d'entraînement.

15 Lorsque le cylindre moteur 20 est mis en rotation, la tôle 18 pressée entre le cylindre moteur 20 et le premier cylindre de pressage 22 est entraînée dans la direction de la rotation du cylindre moteur 20. La direction d'entraînement correspond à une orientation suivant la ligne de passe P dans un sens opposé au moyen de freinage 16. Le moyen d'entraînement 14 applique alors une force d'entraînement sur la tôle représentée à la Fig. 1 par une flèche Fe, dans la direction d'entraînement.

20 Avantageusement, le premier cylindre de pressage comprend un dispositif de serrage, non représenté, qui permet de régler l'écartement entre les cylindres du moyen d'entraînement et d'obtenir une force de serrage variable sur la tôle.

25 Le moyen de freinage 16 est monté sur le dispositif d'insertion 27. Le dispositif d'insertion 27 est symbolisé par un rectangle sur les Figures. Il sert de support pour le moyen de freinage 16, et comporte des moyens de déplacement en translation du moyen de freinage 16 entre une position d'insertion à proximité du moyen d'entraînement 14 et une position de fonctionnement à l'écart du moyen d'entraînement 14. Un homme du métier comprendra que tout moyen de déplacement approprié peut être utilisé, comme par exemple un rail de guidage  
30 et / ou des roues.

Le moyen de freinage 16 comporte ici deux cylindres de préférence en caoutchouc, dont un cylindre de guidage 24, et un deuxième cylindre de pressage 26. De manière analogue au moyen d'entraînement, les deux cylindres 24, 26 sont, en fonctionnement, de part et d'autre de la tôle 18 et  
5 agissent sur la tôle 18 par serrage.

Le cylindre de guidage 24 sert de support à la tôle 18. Le cylindre de guidage 24 peut être monté libre en rotation par rapport au dispositif d'insertion 27.

Le moyen de freinage 16 peut être actionné entre une position ouverte dans laquelle le deuxième cylindre de pressage 26 est à l'écart du cylindre de guidage 24 ; et une position fermée dans laquelle le deuxième cylindre de pressage 26 exerce une pression contre le cylindre de guidage 24.  
10 L'actionnement du moyen de freinage 16 peut être commandé manuellement ou par tout moyen approprié.

Lorsque le moyen d'entraînement 14 entraîne la tôle 18, cette dernière  
15 progresse dans le moyen de freinage 16 en provoquant la rotation des cylindres du moyen de freinage 16 contre l'inertie des cylindres. Cette inertie crée une force de freinage représentée à la Fig. 1 par une flèche  $F_f$  exercée sur la tôle 18 dans la direction opposée à la force d'entraînement  $F_e$ . La force de freinage  $F_f$  est directement liée au glissement au niveau du contact entre la tôle 18 et le  
20 moyen de freinage 16.

La force de pression du cylindre de pressage 26 est de préférence variable. Par conséquent, la force de pression exercée par le deuxième cylindre de pressage permet de déterminer et de contrôler la force de freinage  $F_f$ .

Le jeu des forces de freinage et des forces d'entraînement est configuré pour  
25 faire défiler la tôle suivant la ligne de passe P, devant (en dessous de) la tête de marquage, qui elle, se déplace transversalement à la ligne de passe P. Il devient ainsi possible de marquer la tôle sur toute sa largeur et sur toute sa longueur.

Pour que la tôle 18 défile suivant la ligne de passe P la force d'entraînement  $F_e$   
30 doit évidemment être supérieure à la force de freinage  $F_f$ .

Il est évidemment également possible de faire déplacer la tête de marquage dans deux directions du plan de marquage et maintenir la tôle immobile (en ayant les forces d'entraînement et de freinage égales).

Dans un autre mode de réalisation, comme montré à la Fig. 2, le moyen de freinage 16 comporte une presse à feutres. La presse à feutres comprend deux blocs de feutre 28, qui en fonctionnement sont disposés de part et d'autre de la tôle 18, et un dispositif de serrage variable, non représenté, des deux blocs de feutre 28 contre la tôle 18. La presse à feutres peut être montée en translation par rapport au dispositif d'insertion 27 et remplit la fonction de guidage tout en exerçant une force de freinage sur la tôle. Tout dispositif de serrage variable approprié peut être utilisé, comme par exemple des pistons hydrauliques ou pneumatiques, ou encore un système de serrage mécanique.

L'utilisation d'une presse à feutres est limitée dans le cas de tôles en matière non revêtue de film plastique ou non sujette à des griffures. Une presse à feutres dans le moyen de freinage est avantageuse car peu coûteuse par rapport à des cylindres.

En fonctionnement, le moyen d'entraînement 14 et le moyen de freinage 16 appliquent respectivement des forces  $F_e$ , et  $F_f$  opposées sur la tôle 18. La tôle 18 est alors mise en tension entre les moyens d'entraînement et de freinage 14, 16. Cette mise en tension permet d'éliminer les plissements présents sur la tôle 18 et d'offrir une surface d'impression plane. La surface de la tôle 18 est alors aisément maintenue dans un plan parallèle, à une distance prédéterminée  $d$  du plan de marquage.

Dans un mode de réalisation montré à la Fig. 3, le système comprend aussi une cisaille 30 permettant de couper la tôle sur toute sa largeur. La cisaille 30 est utilisée de préférence lorsque la tôle 18 provient d'une bobine 32 et qu'une partie seulement de la bobine 32 est nécessaire dans le cadre d'un projet. La cisaille 30 peut aussi être utile dans tous les cas où la tôle doit être divisée en sections plus courtes.

La cisaille 30 est avantageusement installée en sortie du système c'est-à-dire après le moyen d'entraînement dans le sens d'entraînement, de manière à

garder la tôle insérée entre les moyens d'entraînement et de freinage. La cisaille 30 peut aussi être installée en entrée du système, avant le moyen de freinage dans le sens d'entraînement, ou encore dans toute autre position adéquate.

- 5 Un mode de réalisation du procédé de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie selon l'invention va maintenant être décrit en référence au système de la Fig. 1.

Tout d'abord, les informations de marquage sont préparées. Cette préparation peut se faire sur un système séparé avec des logiciels de dessins ou des  
10 logiciels spécialisés dans le domaine de la chaudronnerie. Les logiciels fournissent une assistance suffisante pour que cette étape soit réalisée par un technicien moins qualifié qu'un traceur.

Il est avantageusement possible, en plus de marquer des pièces de forme, de marquer sur la matière des informations complémentaires comme le numéro de  
15 la pièce dans un assemblage (ex. un coude peut être composé de plusieurs segments). Ce traitement d'information sur la tôle apporte une garantie supplémentaire sur la qualité de la fabrication des pièces, et limite l'intervention humaine. Sur les machines de découpe automatisée, cette opération se fait par une impression sur étiquette papier qui est ensuite apposée manuellement.  
20 Dans la présente invention, l'intervention humaine se fait plus efficacement en amont lors de la création des informations de marquage.

Une fois les informations préparées, celles-ci sont transmises à l'unité de contrôle 13. La transmission des données peut se faire par tout moyen approprié comme par exemple un réseau filaire, ou sans-fil.

- 25 Avant de commencer le marquage de la tôle, la tôle est insérée dans le moyen de freinage 16 et dans le moyen d'entraînement 14. De préférence, du moyen de freinage 16 vers le moyen d'entraînement 14.

Le procédé d'insertion de la tôle dans le système est conditionné par la nature de la tôle comme décrite plus haut. On distinguera l'insertion d'une tôle raide,  
30 l'insertion d'une tôle souple, l'insertion sous forme de flanc de tôle et l'insertion de tôle à partir de bobines.

L'insertion d'une tôle raide, par exemple d'un flanc de tôle plane, est décrite en référence aux figures 4a à 4c.

La tête de marquage 12 est en position de travail et le moyen de freinage 16 est ouvert. La tôle 18 est insérée entre les cylindres du moyen de freinage 16.

- 5 La tôle 18 est poussée manuellement ou mécaniquement dans le moyen de freinage, c'est-à-dire entre le deuxième cylindre de pressage 26 et le cylindre de guidage 24. La tôle 18 est poussée jusqu'à entrer dans le moyen d'entraînement entre le premier cylindre de pressage 22 et le cylindre moteur 20.
- 10 Une fois la tôle insérée dans le moyen d'entraînement 14, le deuxième cylindre de pressage 26 est déplacé contre la tôle pour mettre le moyen de freinage 16 en position fermée. La tôle 18 est alors maintenue par serrage dans le moyen de freinage 16.

- 15 Puis la tôle 18 est poussée ou tirée jusqu'à entrer dans le moyen d'entraînement entre le premier cylindre de pressage 22 et le cylindre moteur 20.

- 20 Le cylindre moteur 20 est mis en route et, le moyen d'entraînement 14 exerce sur la tôle 18 une force d'entraînement dans la direction d'entraînement. Le moyen de freinage 16 exerce une force de freinage dans la direction opposée à la force d'entraînement de manière à tendre la tôle.

La tôle 18 est alors tendue et présente une surface plane sur laquelle la tête de marquage est apte à réaliser le marquage.

L'insertion d'une tôle souple provenant d'une bobine de tôle est maintenant décrite en référence aux figures 5a à 5d.

- 25 Tout d'abord, le moyen de freinage 16 est ouvert. La tôle est poussée manuellement ou mécaniquement dans le moyen de freinage 16, c'est-à-dire entre le deuxième cylindre de pressage 26 et le cylindre de guidage 24.

Une fois la tôle insérée dans le moyen de freinage, le deuxième cylindre de pressage 26 est déplacé contre la tôle 18 de manière à mettre le moyen de

freinage 16 en position fermée. La tôle est alors maintenue par serrage dans le moyen de freinage 16.

La tête de marquage 12 est ensuite déplacée en position de garage et le dispositif d'insertion 27 est actionné de manière à déplacer le moyen de freinage 16 dans sa position d'insertion. Comme montré à la Fig. 5b, en position d'insertion, le moyen de freinage 16 est proche du moyen d'entraînement 14, presque en contact avec le moyen d'entraînement 14.

On remarque qu'en position de garage, la tête de marquage 12 est suffisamment éloignée du plan de marquage pour que le moyen de freinage 16 puisse se rapprocher du moyen d'entraînement 14 sans entrer en contact avec la tête de marquage 12.

Puis la tôle 18 est poussée ou tirée jusqu'à entrer dans le moyen d'entraînement entre le premier cylindre de pressage 22 et le cylindre moteur 20.

Lorsque la tôle 18 est insérée dans le moyen d'entraînement 14, le dispositif d'insertion 27 est actionné de manière à déplacer le moyen de freinage 16 dans sa position de fonctionnement. Cette étape peut être réalisée simultanément à la mise en route du cylindre moteur 20.

En position de fonctionnement, le moyen de freinage 16 est suffisamment éloigné du moyen d'entraînement 14 pour autoriser une impression sur la tôle par la tête de marquage 12.

La tôle 18 est alors tendue et présente une surface plane sur laquelle la tête de marquage est apte à réaliser le marquage.

La dernière étape d'insertion consiste à ramener la tête de marquage 12 en position de travail dans le plan de marquage à une distance  $d$  de la tôle.

Dans d'autres modes de réalisation non représentés, on peut avantageusement installer une table de guidage entre les moyens de freinage et d'entraînement 16 et 14. Dans ce cas, le rapprochement entre les moyens de freinage et d'entraînement 16 et 14 lors de l'introduction de la matière n'est plus

nécessaire. Le dispositif d'insertion peut être supprimé, et le système est simplifié.

Ce mode de fonctionnement pourrait être préférentiel pour des utilisateurs travaillant plus exclusivement des matières raides, par exemple ayant déjà fait

5 l'objet d'un redressage ou planage.

Selon des variantes non représentées, la table de guidage peut aussi être remplacée par des rails de guidage ou tout autre système permettant de guider la tôle.

Par exemple des rails de guidage présentent des profils en U qui se font face

10 peuvent être utilisées. Les profils en U sont alors configurés pour constituer des logements pour les bords de la tôle. Lors de l'introduction d'une tôle, celle-ci entre dans les logements des rails après les moyens de freinage et est guidée jusqu'aux moyens d'entraînement. Dans ce cas aussi, le dispositif d'insertion peut être supprimé.

15 Après l'insertion d'une tôle souple ou rigide comme décrit plus haut, les forces combinées du moyen de freinage 16, et du moyen d'entraînement exercées sur la tôle 18, tendent cette dernière qui présente une surface plane sur laquelle la tête de marquage 12 est apte à marquer / imprimer.

La tête de marquage 12 est disposée à une distance d prédéterminée de la

20 tôle, entre les moyens d'entraînement et de freinage.

Le marquage sur la tôle 18 peut être initialisé en utilisant une encre à séchage rapide, par exemple solvantée. Pendant le marquage, le moyen d'entraînement 14 fait défiler la tôle 18 devant la tête de marquage 12 suivant la ligne de passe P. La tête de marquage 12 se déplace transversalement à la ligne de passe P

25 de manière à couvrir la largeur de la tôle 18. Les déplacements de la tête de marquage et de la tôle peuvent être synchronisés par l'unité de contrôle 13.

Dans le calorifugeage, les assemblages de pièces de forme se font typiquement par vis. Pour cela, des trous d'un diamètre d'environ 3,2 à 3,3 mm doivent être poinçonnés. Dans des modes de réalisation non représentés, les

30 emplacements des trous peuvent aussi être marqués sur la tôle.

Le travail de poinçonnage peut s'effectuer par exemple sur une autre machine équipée d'un poinçon. Le positionnement du poinçon se fait en général par une projection laser basse émission d'un cercle aligné sur un rappel géométrique marqué sur la tôle.

- 5 De manière à assister le positionnement du poinçon, des rappels géométriques sous une forme quelconque, comme par exemple des points, ou des croix, peuvent être avantageusement marqués sur la circonférence d'un cercle centré sur le trou à poinçonner.

Dans des modes de réalisation non représentés, le système comprend en outre

- 10 un moyen de décambrage disposé en amont du système. Le moyen de décambrage comprend par exemple, une table de guidage et un ensemble trois rouleaux de décambrage. Le moyen de décambrage permet de préparer la tôle avant son insertion dans le système de manière à avoir une tôle relativement plane et aisée à manipuler.

## Revendications

1. Procédé de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie, le procédé comprenant les étapes consistant à :
  - préparer des informations de marquage sous format numérique ;
- 5     - transmettre les informations de marquage à une unité de contrôle d'un système de marquage comprenant aussi un moyen d'entraînement de la tôle ; un moyen de freinage de la tôle ; et une tête de marquage;  
  
la tôle ayant une épaisseur de moins de 10 mm, et de préférence entre 0,4 mm et 1,5 mm ;
- 10    - insérer la tôle dans le moyen de freinage et dans le moyen d'entraînement;
- exercer sur la tôle, avec le moyen d'entraînement, une force d'entraînement dans une direction d'entraînement ;
- exercer sur la tôle, avec le moyen de freinage, une force de freinage
- 15     opposée à la force d'entraînement, de manière à tendre et aplatir la tôle ;  
      et
- marquer sur la tôle tendue les informations de marquage à l'aide de la tête de marquage, disposée dans un plan de marquage, entre les moyens d'entraînement et les moyens de freinage, le plan de marquage étant à
- 20     une distance d de la tôle.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la tête de marquage est une tête d'impression à jet d'encre utilisant une encre à séchage rapide, de préférence une encre solvantée ou une tête d'impression laser.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la
- 25     distance d est inférieure ou égale à 5 mm, et de manière plus préférentielle entre 1 et 3 mm.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, dans lequel l'étape de marquer sur la tôle tendue, comprend en outre l'étape consistant à :

- faire défiler la tôle tendue devant la tête de marquage, par l'action combinée des moyens d'entraînement et de freinage.
- 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape d'insertion de la tôle dans le moyen d'entraînement et le moyen de freinage comprend les étapes consistant à :
  - 5 - insérer la tôle dans le moyen de freinage ;
  - déplacer la tête de marquage d'une position de travail dans le plan de marquage à une position de garage éloignée du plan de marquage;
  - déplacer le moyen de freinage d'une position de travail à l'écart du moyen d'entraînement, à une position d'insertion à proximité du moyen d'entraînement ;
  - 10 - insérer la tôle dans le moyen d'entraînement à partir du moyen de freinage;
  - déplacer le moyen de freinage de la position d'insertion à la position de travail.
  - 15 - déplacer la tête de marquage de la position de garage à la position de travail.
- 6. Système de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie, le système comprenant :
  - 20 - un moyen d'entraînement de la tôle, configuré pour exercer sur la tôle une force d'entraînement dans une direction d'entraînement ;
  - un moyen de freinage de la tôle, configuré pour exercer sur la tôle une force de freinage opposée à la force d'entraînement, de manière à tendre la tôle ;
  - 25 - une tête de marquage disposée à une distance  $d$  de la tôle ;
  - une unité de contrôle configurée pour commander au moins la tête de marquage ;
- 7. Système de marquage selon la revendication 6, comprenant en outre un dispositif d'insertion de la tôle sur lequel est monté le moyen de freinage, le dispositif d'insertion comportant un moyen de déplacement en translation du moyen de freinage entre deux positions :
  - 30

- une position d'insertion à proximité du moyen d'entraînement, dans laquelle la tôle peut être insérée dans le système ; et
  - une position de travail à l'écart du moyen d'entraînement.
- 5 8. Système de marquage selon la revendication 7, dans lequel la tête de marquage comporte des moyens de déplacement en translation, suivant une direction perpendiculaire à un plan de marquage, entre deux positions :
- une position de travail dans le plan de marquage pour optimiser l'impression sur la tôle ; et
  - 10 - une position de garage éloignée du plan de marquage pour autoriser l'insertion d'une tôle dans le système.
9. Système de marquage selon la revendication 6, comprenant en outre une table de guidage disposée entre les moyens de freinage et les moyens de guidage, et configuré de manière à guider la tôle.
- 15 10. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel la tête de marquage est configurée pour projeter une encre à séchage rapide, de préférence une encre solvantée.
- 20 11. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, dans lequel les moyens d'entraînement et/ou de freinage agissent sur la tôle par serrage.
- 25 12. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, dans lequel le moyen d'entraînement comporte une paire de cylindres comprenant un cylindre moteur entraîné en rotation par un moteur, et un premier cylindre de pressage configuré pour presser la tôle contre le cylindre d'entraînement.
13. Système de marquage selon la revendication 12, dans lequel le cylindre moteur est en acier, et le premier cylindre de pressage est en caoutchouc.
- 30 14. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, dans lequel le cylindre moteur est mis en rotation par un moteur, de préférence un moteur électrique.

15. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel le moyen d'entraînement comprend un système d'engrenage, configuré pour asservir la rotation du premier cylindre de pressage à celle du cylindre moteur.
- 5 16. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 15, dans lequel le moyen de freinage comporte une paire de cylindres comprenant un cylindre de guidage, et un deuxième cylindre de pressage configuré pour presser la tôle contre le cylindre de guidage.
- 10 17. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 15, dans lequel le moyen de freinage est un système de presse à feutres.
18. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 17, dans lequel le système comprend une cisaille disposée de préférence en aval du système.
- 15 19. Système de marquage selon l'une quelconque des revendications 6 à 18, dans lequel le système comprend en outre un moyen de décambrage disposé en amont du système.
20. Système de marquage selon la revendication 19, dans lequel le moyen de décambrage comprend une table de guidage et trois rouleaux de décambrage.

Fig. 1

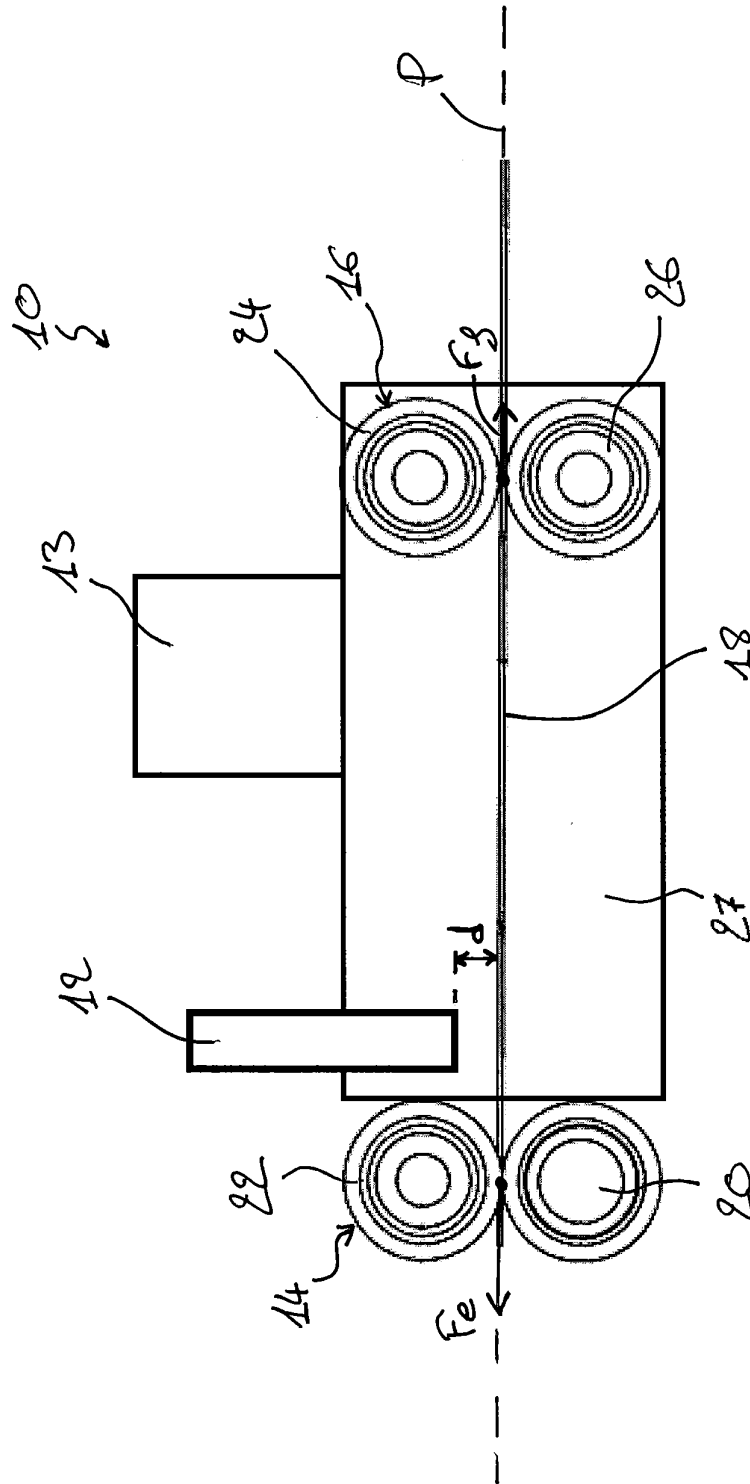


fig. 2

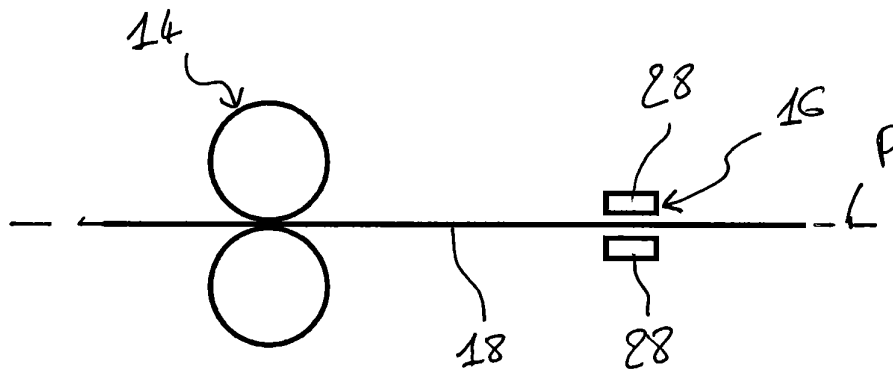


Fig. 3

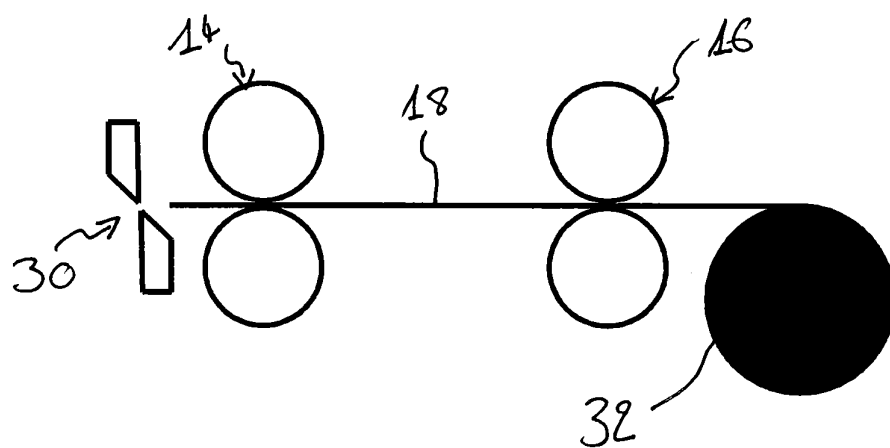


Fig. 4a

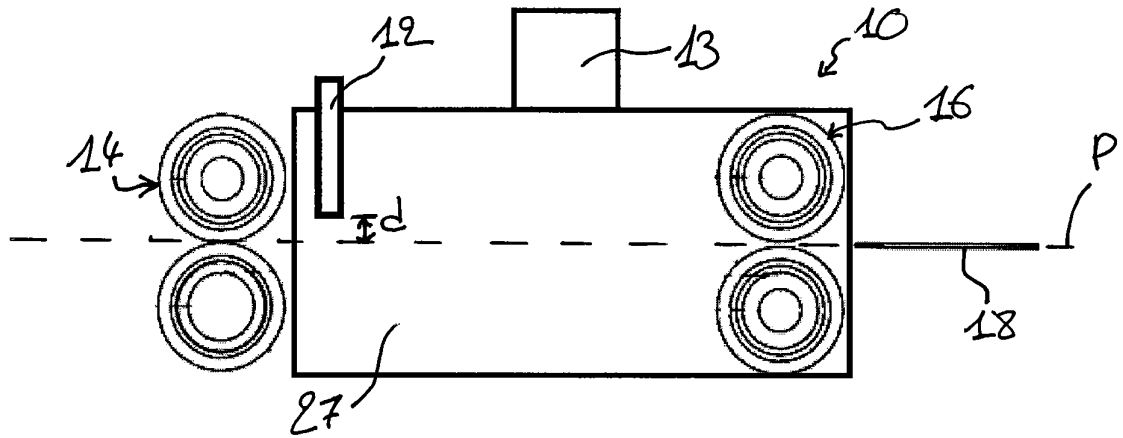


Fig 4b

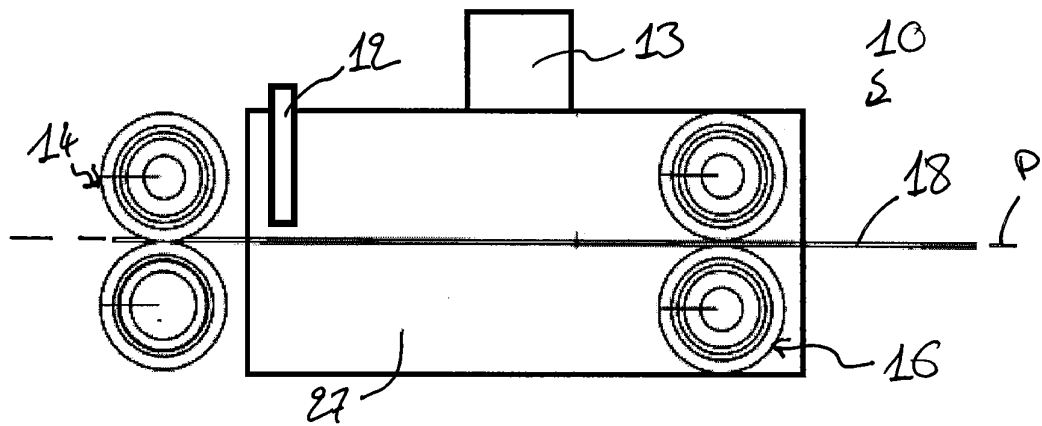
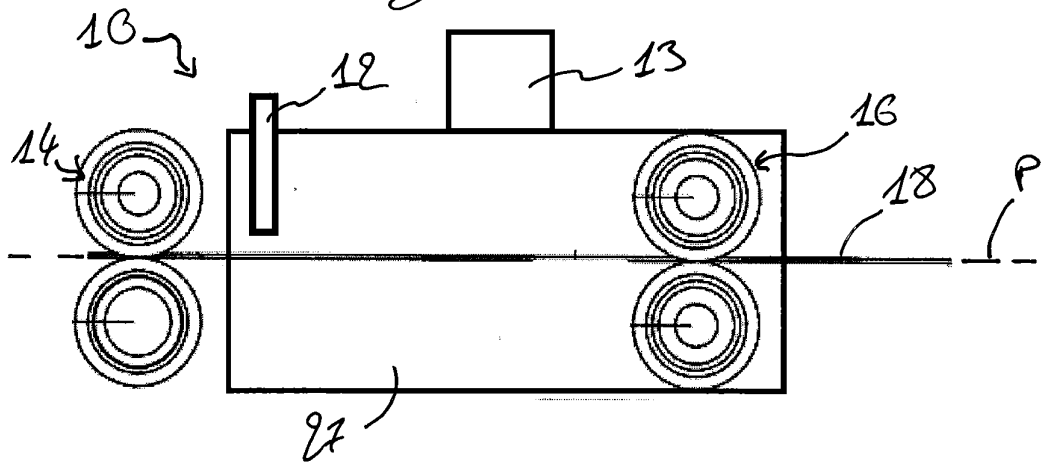
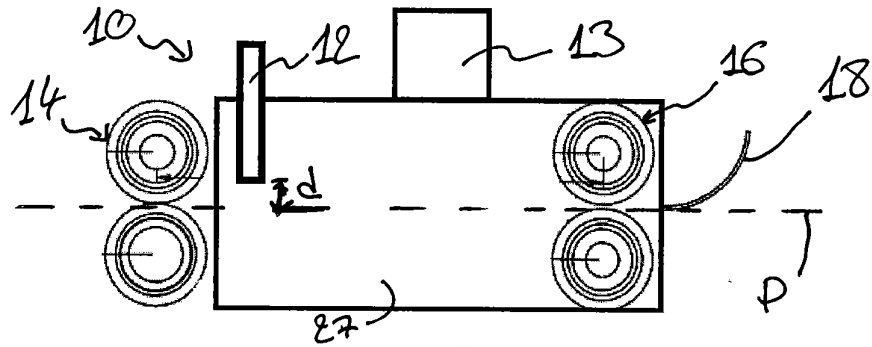
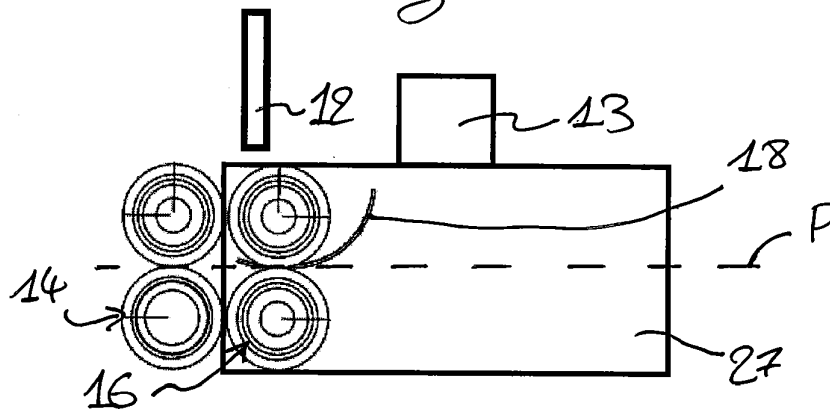
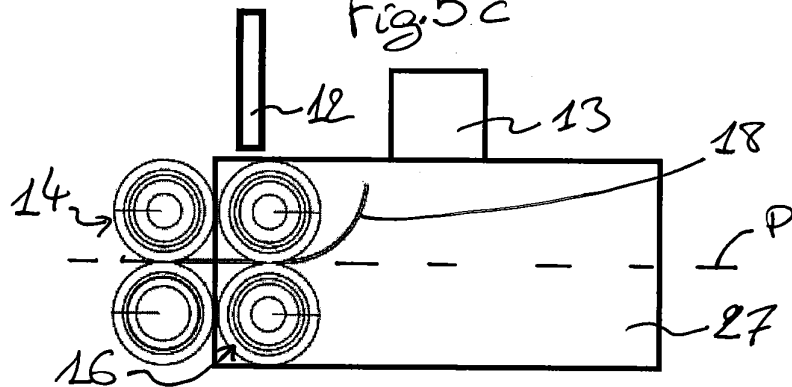
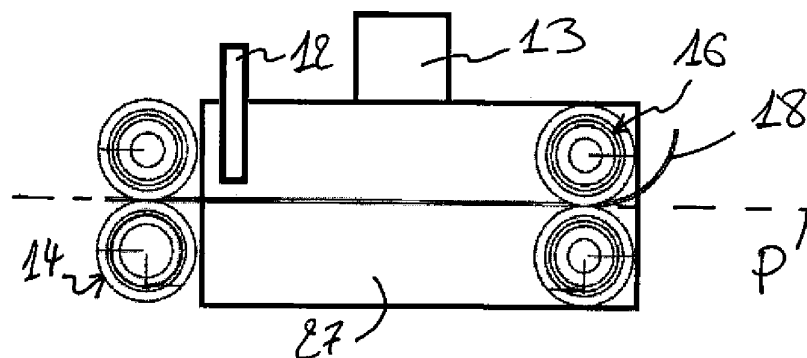


Fig 4c



**Fig. 5a****Fig. 5b****Fig. 5c****Fig. 5d**

RAPPORT DE RECHERCHE  
 établi en vertu de l'article XI.23., §2 et §3  
 du Code de droit économique belge

BO 11633  
 BE 201805113

| 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 2008/150143 A2 (SAMSUNG HEAVY IND [KR]; SHIN BONG HUN [KR]; KIM DAE KYUNG [KR]; AHN JU) 11 décembre 2008 (2008-12-11)<br>* alinéa [0026] - alinéa [0088];<br>revendications; figures *<br>* abrégé * | 1-20                    | INV.<br>F22B37/00<br>F22B37/36<br>B41J3/413 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP H11 207664 A (KOIKE SANZO KOGYO KK)<br>3 août 1999 (1999-08-03)<br>* le document en entier *                                                                                                         | 1-20                    |                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 489 345 A2 (BAUBLYS SAULIUS [DE])<br>10 juin 1992 (1992-06-10)<br>* colonne 3, ligne 6 - colonne 5, ligne 54; revendications; figures *<br>* abrégé *                                              | 1-20                    |                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2017/078433 A1 (POSCO [KR])<br>11 mai 2017 (2017-05-11)<br>* le document en entier *                                                                                                                 | 1-20                    |                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                         | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                         | F22B<br>B41J                                |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         | Examineur               |                                             |
| 19 novembre 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         | Zerf, Georges           |                                             |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                                                                                         |                         |                                             |

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

B0 11633  
BE 201805113

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

19-11-2018

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| WO 2008150143 A2                                | 11-12-2008             | CN 101678550 A                          | 24-03-2010             |
|                                                 |                        | EP 2150381 A2                           | 10-02-2010             |
|                                                 |                        | JP 5025793 B2                           | 12-09-2012             |
|                                                 |                        | JP 2010528883 A                         | 26-08-2010             |
|                                                 |                        | KR 100868232 B1                         | 12-11-2008             |
|                                                 |                        | WO 2008150143 A2                        | 11-12-2008             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| JP H11207664 A                                  | 03-08-1999             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| EP 0489345 A2                                   | 10-06-1992             | DE 4038717 A1                           | 11-06-1992             |
|                                                 |                        | EP 0489345 A2                           | 10-06-1992             |
|                                                 |                        | US 5207882 A                            | 04-05-1993             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| WO 2017078433 A1                                | 11-05-2017             | CN 108349243 A                          | 31-07-2018             |
|                                                 |                        | WO 2017078433 A1                        | 11-05-2017             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |



## OPINION ÉCRITE

|                                                                                       |                                              |                                    |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Dossier N°<br>BO11633                                                                 | Date du dépôt(jour/mois/année)<br>26.02.2018 | Date de priorité (jour/mois/année) | Demande n°<br>BE201805113 |
| Classification internationale des brevets (CIB)<br>INV. F22B37/00 F22B37/36 B41J3/413 |                                              |                                    |                           |
| Déposant<br>BKE-MACHINES International sa                                             |                                              |                                    |                           |

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☒ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | Examineur<br>Zerf, Georges |
|--|----------------------------|

## OPINION ÉCRITE

Demande n°

BE201805113

---

### Cadre n° I Base de l'opinion

---

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
  - a. Nature de l'élément:
    - ☐ un listage de la ou des séquences
    - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
  - b. Type de support:
    - ☐ sur papier
    - ☐ sous forme électronique
  - c. Moment du dépôt ou de la remise:
    - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
    - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
    - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

---

**Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

---

**1. Déclaration**

|                                        |       |                |      |
|----------------------------------------|-------|----------------|------|
| Nouveauté                              | Oui : | Revendications | 1-20 |
|                                        | Non : | Revendications |      |
| Activité inventive                     | Oui : | Revendications | 1-20 |
|                                        | Non : | Revendications |      |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : | Revendications | 1-20 |
|                                        | Non : | Revendications |      |

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

---

**Cadre n° VII Irrégularités dans la demande**

---

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

Il est fait référence au document suivant :

D1 WO 2008/150143 A2 (SAMSUNG HEAVY IND [KR]; SHIN BONG HUN [KR]; KIM DAE KYUNG [KR]; AHN JU) 11 décembre 2008 (2008-12-11)

**Ad point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**Revendications indépendantes 1 et 6:**

Document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 et 6, divulgue un dispositif d'impression par jet d'encre sur des pièces métalliques pour la réparation de coques de bateaux avec une tête d'impression qui est animée d'un mouvement de rotation en plus de mouvements de translation. Cela implique que la tête d'impression soit montée sur un système rotatif.

Par conséquent, l'objet de la revendication 6 diffère de ce dispositif connu en ce que le système de marquage est destinée pour le marquage sur une tôle a un usage en chaudronnerie et en ce que le système comprend un moyen d'entraînement de la tôle, configuré pour exercer sur la tôle une force d'entraînement dans une direction d'entraînement et un moyen de freinage de la tôle, configuré pour exercer sur la tôle une force de freinage opposée a la force d'entraînement, de manière à tendre la tôle.

Le sujet de la revendication indépendante 6 est donc nouveau.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme d'améliorer un procédé de marquage sur une tôle destinée a un usage en chaudronnerie.

La solution à ce problème, proposée dans la revendication 1 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive.

Il a été observé que les tôles en aluminium, en acier, en inox, généralement sous forme de flancs de tôle plane présentent un léger flambage de la matière généré lors de sa fabrication ou son conditionnement. D'autre part, les tôles souples, comme par exemple les tôles en matériaux synthétiques et/ou laminés, tels que des matières plastiques ou du pvc laminé avec de l'aluminium ont une plus grande déformation élastique que les tôles métalliques et gardent des plissements naturels marqués qui rendent ce type de tôle souple difficile à manipuler à plat.

Ces défauts de planéité sont susceptibles de compliquer la manipulation des tôles lors de leur placement dans le système et d'affecter directement les performances du marquage. En effet, pour réaliser un marquage précis, la tôle doit être plane de sorte à pouvoir maintenir une distance fixe entre la tête de marquage et la tôle.

De plus la technique d'impression à jet d'encre requiert une hauteur faible et constante entre la tête de projection et le support à imprimer. Une hauteur variable aura comme conséquence une projection trop ou pas assez diffuse du jet d'encre.

En effet, les actions combinées des moyens d'entraînement et de freinage selon les caractéristiques techniques de la revendication indépendante 1 permettent de tendre et d'aplatir la tôle et de supprimer les plissements naturels. Le marquage peut alors être réalisé sur une surface de tôle plane avec une précision suffisante pour une application en chaudronnerie.

Le même raisonnement s'applique mutatis mutandis à l'objet de la revendication indépendante 1 correspondante concernant un procédé de marquage sur une tôle destinée à un usage en chaudronnerie qui n'est donc considéré comme nouveau et inventif.

#### **Revendications dépendantes 2 à 5 et 7 à 20:**

Les revendications 2 à 5 et 7 à 20 dépendent de la revendication 1 et la revendication 6 et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.

#### **Ad point VII**

##### **Certaines irrégularités relevées dans la demande**

Les revendications indépendantes 1 et 6 ne sont pas présentées en deux parties, alors qu'une telle présentation serait en l'espèce appropriée. Il conviendrait ainsi d'inclure dans le préambule les caractéristiques qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et d'introduire dans la partie caractérisante les caractéristiques restantes.

Les caractéristiques des revendications ne sont pas suivies par des signes de référence mis entre parenthèses.