



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 663 735 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 21 D 9/14

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 3846/85

②② Date de dépôt: 06.09.1985

②④ Brevet délivré le: 15.01.1988

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.01.1988

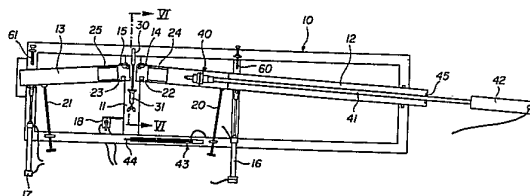
⑦③ Titulaire(s):
Marc Luisier, Réchy

⑦② Inventeur(s):
Luisier, Marc, Réchy

⑦④ Mandataire:
Cabinet Moser & Cie., conseils en propriété
industrielle S.A., Genève

⑤④ Procédé et appareil pour cintrer une canalisation en tôle.

⑤⑦ Le procédé selon l'invention consiste essentiellement à déformer la paroi d'une canalisation en tôle mince, pour former des bourrelets transversaux creux et excentriques. On coude ensuite la canalisation au droit de chaque bourrelet. L'appareil prévu à cet effet comporte deux colliers (22, 23) qui enserrant la canalisation et qui sont montés sur des bras pivotants (12, 13) articulés sur un bâti (10) et sollicités par des vérins (16, 17). Un organe de butée (30) est appliqué contre la canalisation entre les deux colliers. Un dispositif à expansion (40), actionné par un vérin hydraulique (42), est placé à l'intérieur de la canalisation en face de l'organe de butée (30) pour façonner les bourrelets excentriques. Cet appareil est utilisable pour cintrer notamment des gouttières, des tuyaux de descente d'eau ou des tuyaux de fumée.



REVENDECATIONS

1. Procédé pour cintrer une canalisation en tôle, par des pliages successifs formant une série de coudes régulièrement espacés, caractérisé en ce que l'on déforme plastiquement la tôle préalablement à chaque pliage, de manière à réaliser à l'emplacement du futur pliage un bourrelet transversal creux et excentrique, ce bourrelet formant à la surface de la canalisation une saillie qui est maximale d'un côté de celle-ci et nulle du côté opposé, en ce que l'on effectue ensuite une flexion latérale de la canalisation pour la couder de manière permanente grâce à un écrasement plastique du bourrelet, et en ce que l'on répète ces opérations pour former une série de coudes.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise chaque bourrelet par déformation de la tôle en direction de l'extérieur de la canalisation, au moyen d'un organe annulaire à expansion qui est introduit dans la canalisation et qui coopère avec un organe de butée s'appuyant contre la canalisation à l'endroit où la saillie formée par le bourrelet doit être nulle.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe de butée est appuyé contre la surface extérieure de la canalisation, en face de l'organe annulaire à expansion.

4. Appareil pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, pour former au moins un coude dans une canalisation en tôle, avec déformation de la tôle dans une section transversale de manière à former un bourrelet creux saillant par rapport à la surface extérieure de la canalisation, caractérisé en ce qu'il comporte:

- a) un dispositif de déformation (40) agencé pour former le bourrelet (2) et pourvu d'un disque annulaire (48) à expansion radiale, qui est mis en place à l'intérieur de la canalisation dans ladite section transversale et qui a au moins une position d'expansion (55a) dans laquelle sa section est plus grande que la section transversale de la canalisation,
- b) un dispositif de maintien de la canalisation (22, 23, 30), situé dans la zone du bourrelet et de part et d'autre de ce bourrelet,
- c) au moins un dispositif de flexion latérale de la canalisation (12, 13, 16, 17), pour produire une déviation du tronçon de la canalisation situé d'un côté du bourrelet, par rapport au tronçon situé de l'autre côté, et
- d) un bâti commun (10) supportant ces dispositifs.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de déformation comporte un corps tubulaire (46) équipé du disque à expansion (48), une tige centrale (53), mobile axialement dans ce corps et pourvue d'un élément conique (49) passant à travers un orifice central (50) du disque à expansion, et un vérin (42) de commande de la tige, et en ce que le disque est divisé en au moins quatre secteurs séparés (55), montés dans le corps de manière à coulisser dans leur plan.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque secteur (55) du disque comporte une fente radiale de guidage (56), traversée par une goupille (47) solidaire du corps, un bord intérieur incurvé (59) prévu pour être appuyé contre l'élément conique (49) de la tige, et un ressort de rappel (57) sollicitant le secteur en direction du centre du disque.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le dispositif de maintien de la canalisation comporte deux colliers (22 et 23) qui entourent la canalisation de part et d'autre de l'emplacement du bourrelet, l'un au moins de ces colliers étant pivotant par rapport à l'autre autour d'un axe transversal (14, 15), et un organe de butée (30) disposé en appui contre la face extérieure de la canalisation du côté extérieur du coude à former, en regard du disque à expansion (48), de manière à empêcher la formation du bourrelet (2) du côté extérieur du coude et à repousser le disque à expansion (48) vers une position excentrique du côté intérieur du coude.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le collier pivotant (22, 23) fait également partie du dispositif de pliage, ce collier étant fixé sur un bras pivotant (12, 13) qui est articulé sur le bâti et connecté à un vérin de pliage (16, 17).

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le vérin de pliage (16, 17) est un vérin pneumatique, et en ce que ce vérin est sensiblement parallèle à une vis de butée (20, 21) montée sur le bâti pour constituer une butée réglable pour le bras pivotant (12, 13) connecté à ce vérin.

10. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que les deux colliers (22 et 23) sont pivotants, le dispositif de pliage comprenant deux bras pivotants (12 et 13) et deux vérins de pliage, disposés symétriquement par rapport au coude à former.

DESCRIPTION

La présente invention concerne un procédé pour cintrer une canalisation en tôle, par des pliages successifs formant une série de coudes régulièrement espacés. L'invention concerne également un appareil pour la mise en œuvre de ce procédé.

Selon les procédés connus, la fabrication de pièces cintrées de canalisations en tôle mince telle que des gouttières, des descentes d'eau ou des tuyaux de fumée nécessitent généralement d'effectuer des découpes dans la pièce, puis des opérations de rivetage ou de soudage des parties découpées. Comme ce travail est particulièrement long et coûteux, on préfère souvent réaliser les canalisations qui doivent avoir un tracé en arc de cercle par assemblage d'une série de petits éléments faiblement coudés, que l'on emboîte les uns dans les autres et que l'on soude ensemble. Ce mode de faire présente aussi des inconvénients du fait qu'il exige beaucoup de soin pour obtenir une étanchéité convenable et que ces ensembles soudés ne sont pas aussi durables que les éléments faits d'une seule pièce. C'est le cas notamment des descentes de chéneaux en col de cygne, dont la partie inférieure arquée doit supporter des efforts relativement importants sans être fixée directement au bâtiment.

Par conséquent, la présente invention a pour but de fournir un procédé et un appareil permettant de réaliser des canalisations cintrées en une seule pièce, uniquement par déformation et pliage de la tôle, donc sans devoir effectuer des découpes ou des soudages.

Dans ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on déforme plastiquement la tôle préalablement à chaque pliage, de manière à réaliser à l'emplacement du futur pliage un bourrelet transversal creux et excentrique, ce bourrelet formant à la surface de la canalisation une saillie qui est maximale d'un côté de celle-ci et nulle du côté opposé, en ce que l'on effectue ensuite une flexion latérale de la canalisation pour la couder de manière permanente grâce à un écrasement plastique du bourrelet, et en ce que l'on répète ces opérations pour former une série de coudes.

De cette manière, il est possible de donner une forme arquée à une canalisation faite d'une seule pièce, en façonnant une série de coudes rapprochés, dont chacun correspond à un pliage de quelques degrés. Cela s'effectue sans aucun découpage ou assemblage, ce qui garantit une grande durabilité de la pièce ainsi qu'une étanchéité parfaite.

En vue de la mise en œuvre de ce procédé, l'invention concerne également un appareil pour former au moins un coude dans une canalisation en tôle, avec déformation de la tôle dans une section transversale de manière à former un bourrelet creux et saillant par rapport à la surface extérieure de la canalisation. Cet appareil est caractérisé en ce qu'il comporte:

- a) un dispositif de déformation, agencé pour former le bourrelet et pourvu d'un disque annulaire à expansion radiale, qui est mis en place à l'intérieur de la canalisation dans ladite section transversale et qui a au moins une position d'expansion dans laquelle sa section est plus grande que la section transversale de la canalisation,
- b) un dispositif de maintien de la canalisation, situé dans la zone du bourrelet et de part et d'autre de ce bourrelet,
- c) au moins un dispositif de flexion latérale de la canalisation, pour produire une déviation du tronçon de la canalisation situé d'un côté du bourrelet, par rapport au tronçon situé de l'autre côté, et
- d) un bâti commun supportant ces dispositifs.

La présente invention et ses avantages ressortiront mieux de la description d'un exemple de réalisation préféré, donnée ci-dessous en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un tuyau en tôle mince, pourvu d'un bourrelet creux excentrique.

la figure 2 est une vue de ce tuyau en coupe longitudinale suivant la ligne II-II, avant le pliage formant le coude,

la figure 3 est une vue similaire à la fig. 2, après pliage,

la figure 4 représente en élévation une descente d'eau en col de cygne, réalisée au moyen d'un tuyau cintré selon l'invention,

la figure 5 est une vue schématique en plan d'un appareil selon l'invention,

la figure 6 est une vue de détail en coupe transversale suivant la ligne VI-VI de la fig. 5.

la figure 7 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un dispositif de déformation faisant partie de l'appareil, et

la figure 8 est une vue en coupe transversale, suivant la ligne VIII-VIII, du dispositif illustré par la fig. 7.

Les figures 1 et 2 représentent un tuyau rectiligne en tôle de cuivre 1 que l'on a déformé au moyen d'un appareil qui sera décrit plus loin, de manière à façonner un bourrelet transversal creux 2 qui est excentrique par rapport au tuyau 1. En fait, le tuyau 1 est prévu pour être utilisé pour la descente d'eau d'une gouttière. Comme il est en cuivre et que son épaisseur est de l'ordre de 0,5 mm, on peut lui imposer relativement facilement des déformations plastiques pour former le bourrelet 2, lequel est saillant vers l'extérieur du tuyau enfin de ne pas constituer un obstacle à l'écoulement. Par rapport à la surface extérieure non déformée du tuyau, le bourrelet 2 forme une saillie qui est maximale d'un côté du tuyau, en l'occurrence du côté droit dans le cas des figures 1 et 2, tandis que cette saillie est nulle du côté opposé, c'est-à-dire à gauche. Sur la face intérieure du tuyau 1, le bourrelet 2 forme une gorge 3 qui a une certaine largeur, correspondant à l'épaisseur de l'outil utilisé pour façonner le bourrelet. Grâce à cette largeur et à la ductilité du matériau, on peut ensuite facilement couder le tuyau 1 à l'emplacement du bourrelet 2, en fléchissant le tuyau 1 de manière à écraser ce bourrelet en resserrant la gorge 3, comme le montre la fig. 3. Le bourrelet subit alors une déformation essentiellement plastique, si bien que le tuyau conserve sa forme coudée lorsque l'effort cesse. L'angle du coude dépend évidemment du rapport entre la largeur de la gorge 3 et le diamètre du tuyau 1. Par exemple, cet angle peut être compris entre 3 et 12 degrés.

La figure 4 illustre une application concrète de ce procédé, pour cintrer un tuyau de descente d'eau 1 sensiblement en quart de cercle, afin de réaliser un col de cygne raccordé à une gouttière 4 installée au bord d'un toit 5. Le tuyau 1 a été cintré au moyen d'une douzaine de pliages successifs en des emplacements équidistants, qui sont visibles par les bourrelets 2, de sorte qu'il a une forme polygonale ayant l'apparence d'un arc de cercle. La gouttière 4 est raccordée au tuyau 1 par un coude classique 6 à 87°. On remarque que le tuyau 1 est fait d'une seule pièce comprenant la partie cintrée et une partie rectiligne qui est fixée au bâtiment 7 au moyen de colliers de fixation 8, ce qui maintient rigide le col de cygne et garantit une très grande durabilité, puisque le tuyau 1 ne comporte aucune soudure dans sa partie cintrée.

Il faut noter qu'on peut aussi réaliser, selon une variante de ce procédé, des bourrelets excentriques qui sont en saillie vers l'intérieur de la canalisation. Evidemment, le résultat est moins favorable au point de vue de l'écoulement dans la canalisation, mais il peut être esthétiquement meilleur que dans le cas des bourrelets extérieurs.

Les figures 5 à 8 illustrent plus particulièrement un appareil pour mettre en œuvre le procédé décrit en référence aux fig. 1 à 4, par façonnage des bourrelets extérieurs creux 2 sur des tuyaux ou d'autres canalisations en tôle mince, et pliage du tuyau 1 à l'emplacement de chaque bourrelet.

La figure 5 représente en plan l'ensemble de l'appareil. Celui-ci comporte un bâti rigide 10 formé essentiellement d'un cadre métalli-

que sensiblement horizontal. Sur une traverse 11 de ce bâti, deux bras rigides 12 et 13 sont articulés respectivement en 14 et 15, de manière à pouvoir pivoter horizontalement en glissant sur les autres traverses du bâti 10. Chacun des bras 12 et 13 est soumis à l'action d'un vérin pneumatique respectif 16, 17 qui est monté horizontalement sur le bâti 10 et qui est raccordé à une vanne de commande 18. Une vis de butée 20, 21 est montée sur le bâti à côté de chacun des vérins 16, 17 pour servir de butée réglable lors du pivotement des bras 12, 13.

Un dispositif de maintien de la canalisation est installé à proximité des points d'articulation 14, 15 des bras 12 et 13. Ce dispositif est visible sur les figures 5 et 6. Sur chaque bras pivotant 12, 13, un collier respectif 22, 23 est fixé par l'intermédiaire d'un profilé en U 24, 25 qui est soudé au collier. Le collier lui-même a une forme qui correspond à celle de la canalisation à façonner, constituée dans le cas présent par un tuyau circulaire. Le collier 22 est formé de deux demi-coquilles rigides, qui sont reliées par une charnière 26 et un fermoir 27 et qui sont revêtues intérieurement d'une couche de matière synthétique 28 afin d'éviter de marquer la surface de la canalisation en tôle mince. L'autre collier 23 est constitué de la même manière. Ces deux colliers ont une longueur suffisante pour pouvoir saisir fermement la canalisation et lui appliquer un effort de flexion.

Un organe de butée 30 est posé sur le bâti 10 entre les deux colliers 22 et 23. Il est formé par un bloc métallique qui est positionné latéralement par rapport aux supports 24 et 25 au moyen d'une butée à vis 31, de telle manière qu'il présente une face verticale d'appui 32 qui est tangente à la surface extérieure de la canalisation, entre les deux colliers 22 et 23, afin d'empêcher toute déformation de la canalisation en direction de l'extérieur en ce point. La surface 32 pourrait aussi présenter une autre forme, par exemple concave.

Un dispositif de déformation 40 est monté à une extrémité d'un bras de commande 41, qui comporte à son autre extrémité un vérin hydraulique 42 raccordé à une pompe manuelle 43 actionnée par une poignée 4. Le dispositif de déformation 40 est conçu pour être introduit à l'intérieur de la canalisation à façonner; sur la figure 5, il est représenté simplement posé sur le bras pivotant 12, en reposant dans une encoche d'un support 45. En fait, en position de travail, le dispositif 40 se trouve en face de l'organe de butée 50.

Les figures 7 et 8 représentent plus en détail le dispositif de déformation 40, qui comprend essentiellement un corps tubulaire 46 séparé longitudinalement en deux parties reliées par des vis 47, un disque à expansion 48 couissant radialement entre ces deux parties du corps 46, et un élément conique 49 qui est mobile axialement à travers un orifice central 50 du disque 48. Du côté de sa pointe, l'élément conique 49 est prolongé par une barre cylindrique de guidage 51 qui coulisse dans le corps 46. Ce dispositif est fixé sur l'extrémité du bras de commande 40, lequel est formé par un tube 52 renfermant une tige centrale 53 solidaire de l'élément conique 49.

La figure 8 montre plus en détail le disque à expansion 48, représenté en trait continu dans sa position rentrée et en traits interrompus dans une position d'expansion. On remarque que le disque 48 est divisé en quatre secteurs 55 qui sont jointifs en position rentrée et qui définissent alors l'orifice central 50 dans lequel passe l'élément conique 49. Chaque secteur 55 comporte une fente radiale 56 à travers laquelle passe l'une des vis 47, de manière à assurer un guidage radial du secteur. Un ressort 57 est monté dans la fente 56 pour rappeler le secteur vers sa position centrée. Sur le pourtour du disque 48, le bord de chaque secteur 55 présente un profil transversal arrondi 58, qui peut être par exemple demi-circulaire ou demi-elliptique, pour éviter de déchirer la tôle de la canalisation.

Lorsqu'on actionne le vérin hydraulique 42 (fig. 5) au moyen de la pompe 43 de manière à déplacer la tige 53 dans le sens de la flèche A de la fig. 7, le déplacement de l'élément conique 49 produit un déplacement radial des secteurs 55, donc une expansion du disque 48 jusqu'à la position 55a des secteurs, dessinée en traits interrompus. Dans cette position, l'orientation des secteurs est maintenue par les vis 47 d'une part et, d'autre part, par l'appui de leur bord intérieur incurvé 59 contre l'élément conique. Lorsqu'on actionne le

vérin 42 dans l'autre sens, le retrait de l'élément conique permet aux ressorts 57 de ramener les secteurs 55 en position centrée. On remarque que ce dispositif permet de régler à volonté l'amplitude de l'expansion du disque 48. Bien entendu, le disque 48 pourrait être divisé en plus de quatre secteurs, afin de diminuer l'écartement de ceux-ci dans la position d'expansion.

Le fonctionnement de l'appareil sera décrit en supposant qu'on l'utilise pour cintrer le tuyau de cuivre 1 illustré par les fig. 1 à 4, en exécutant une série de pliages dont les emplacements sont déterminés par des bourrelets 2 équidistants, le tuyau 1 est disposé sur les bras pivotants 12 et 13 de l'appareil, ces deux bras étant alignés dans la direction du bâti 10 et appuyés contre des vis de butée 60 et 61. On fixe le tuyau dans les deux colliers 22 et 23, puis on introduit le dispositif de déformation 40 à l'intérieur du tuyau jusqu'à ce que le disque à expansion 48, qui est en position rentrée, se trouve exactement en face de l'organe de butée 30. Un repère approprié peut être constitué par les supports 45. En actionnant le vérin 42 au moyen de la pompe 43, on provoque l'expansion du disque 48, qui pousse vers l'extérieur la paroi du tuyau 1. Comme celle-ci est insérée dans les colliers 22 et 23 de part et d'autre du disque, elle ne peut se déformer qu'entre ces colliers, sous la forme d'un bourrelet saillant, creux à l'intérieur. Comme l'organe de butée 30 est appuyé latéralement contre le tuyau 1, il empêche la formation du bourrelet d'un côté du tuyau et provoque l'excentricité du bourrelet telle qu'illustrée par les fig. 1 et 2. On actionne ensuite le vérin 42 de manière à rentrer le disque 48.

Le bourrelet 2 étant formé, on peut plier le tuyau 1 pour former un coude, comme représenté sur la fig. 3. Les vis de butée 20 et 21 étant appuyées contre les bras pivotants 12 et 13, on actionne le vérin pneumatique 16 et 17 pour exercer une traction latérale sur ces bras. En reculant progressivement les butées 20 et 21, on laisse

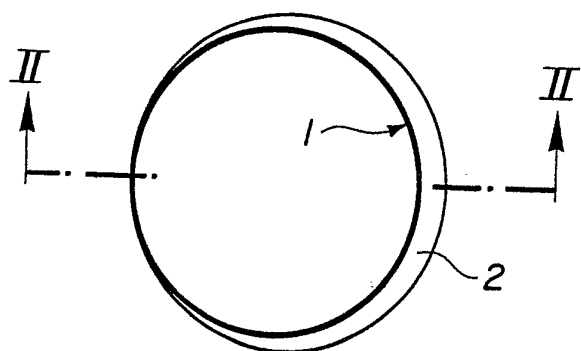
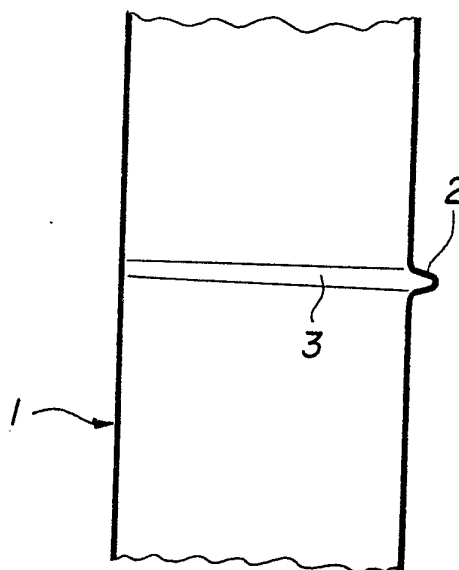
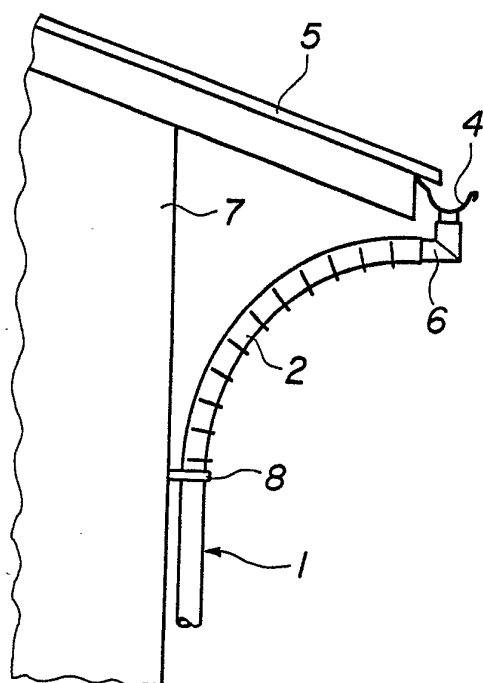
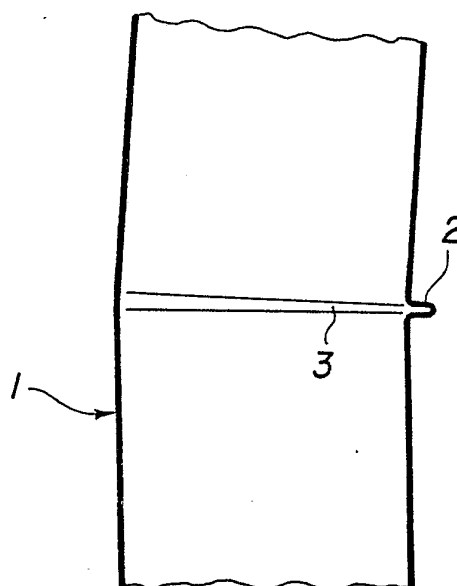
pivoter les bras 12 et 13, qui fléchissent alors le tuyau par l'intermédiaire des colliers 22 et 23, jusqu'à l'obtention de l'angle désiré.

Un premier coude étant ainsi formé, on ouvre les colliers 22 et 23 pour libérer le tuyau, on aligne à nouveau les bras 12 et 13, on avance le tuyau 1 d'une quantité déterminée, par exemple en plaçant le dernier bourrelet formé de l'autre côté du collier 23 et l'on réalise un nouveau coude comme décrit ci-dessus. La partie déjà cintrée du tuyau 1 peut reposer librement sur le bras 13 ou sur le support approprié solidaire du bâti, tandis que l'autre partie du tuyau 1 est encore rectiligne et renferme le dispositif de déformation 40 et son bras de commande 41. On notera que, entre deux opérations de pilage, on peut faire pivoter le tuyau d'un angle quelconque entre 0 et 180°, afin de le cintrer en S ou dans des plans différents.

L'appareil décrit ci-dessus ne constitue qu'un exemple illustrant l'invention et il peut évidemment faire l'objet de diverses modifications ou variantes. Par exemple, les commandes manuelles pourraient être remplacées par un système de commande automatique, les vérins de pilage 16 et 17 et les vis de butée 20 et 21 étant remplacés par les vérins hydrauliques appropriés. De même, le dispositif de déformation 40 pourrait être actionné par un ou des pistons installés directement dans le cours tubulaire 46.

On remarque qu'il suffirait qu'un seul des deux bras 12 et 13 soit pivotant. Toutefois, la réalisation décrite ci-dessus est préférée car, par sa disposition symétrique, elle permet plus facilement de plier sans dégâts des tuyaux faits d'une tôle très mince, donc relativement délicats.

L'utilisation de l'appareil selon l'invention n'est pas limitée à des tuyaux de descente d'eau en cuivre. Il est aussi bien utilisable pour cintrer des tuyaux en fer blanc ou en autres métaux, des tuyaux de fumée ou de ventilation, ainsi que d'autres canalisations telles que des gouttières au moyen de colliers de fixation appropriés.

**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 4****FIG. 3**

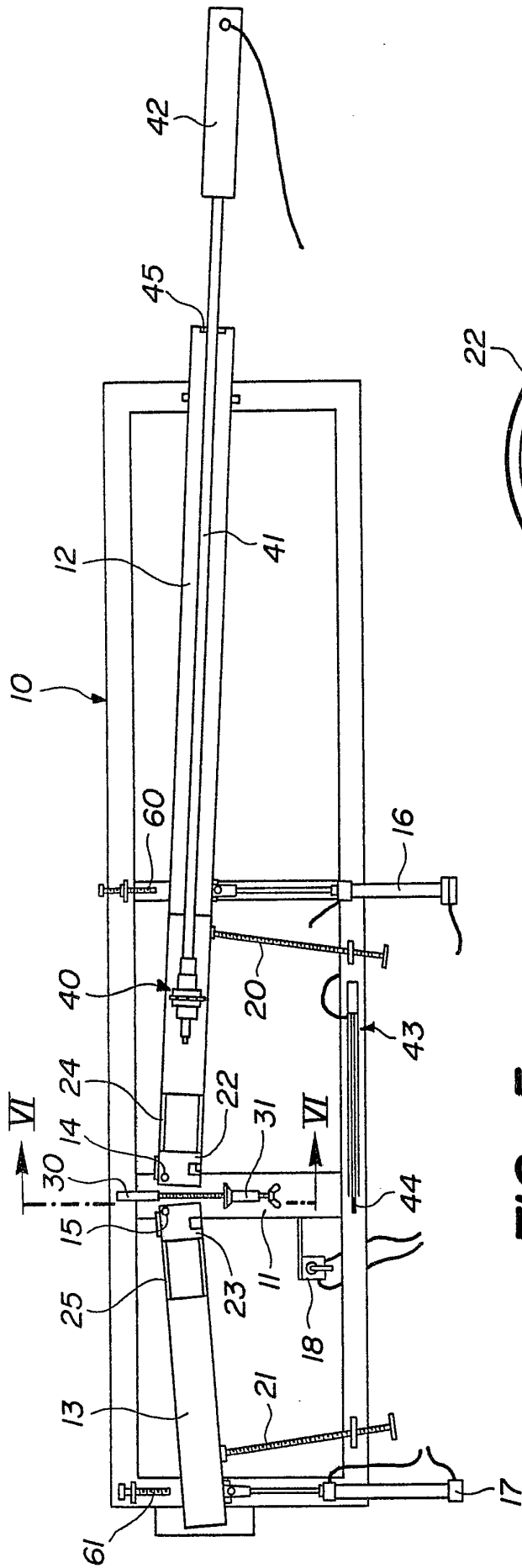


FIG. 5

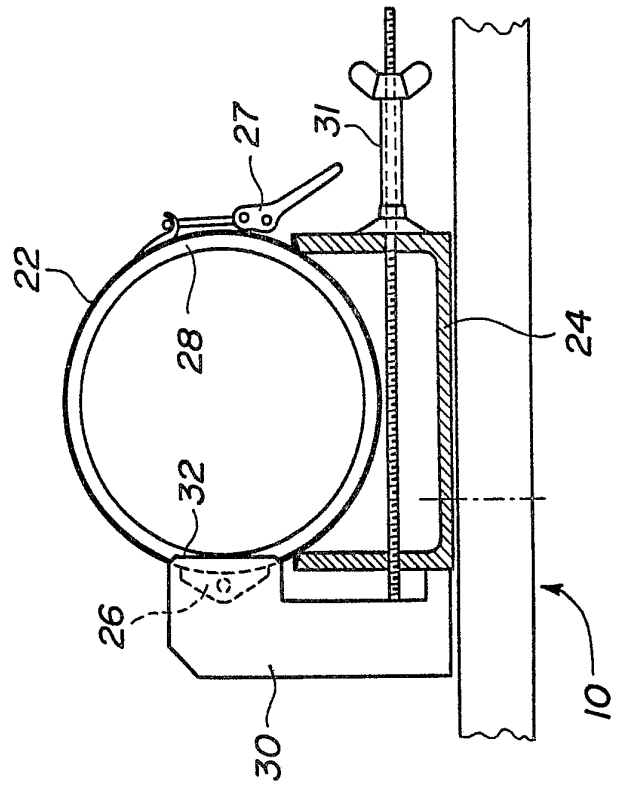
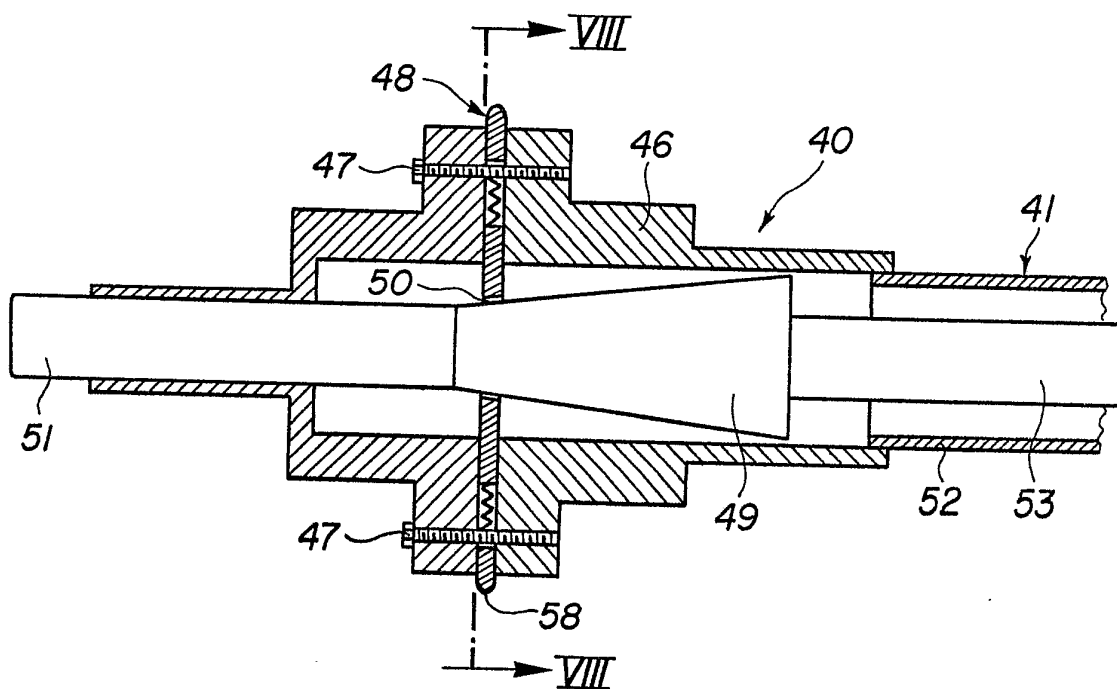
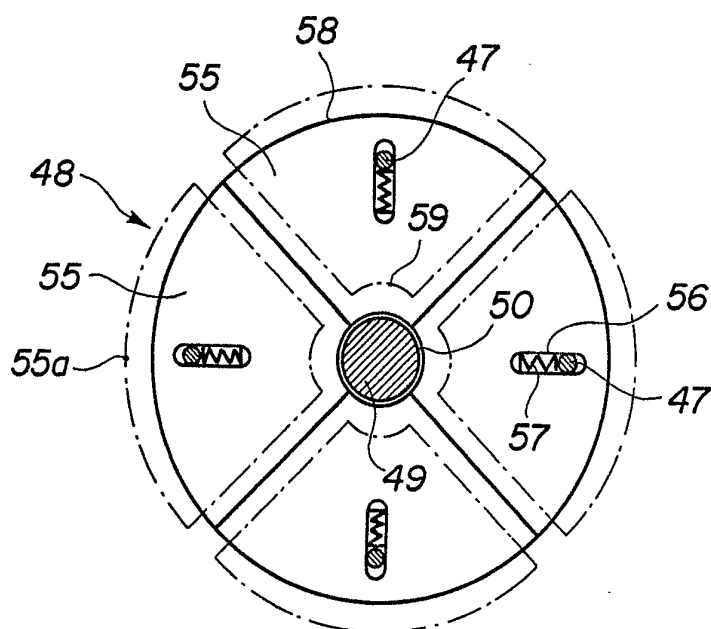


FIG. 6

**FIG. 7****FIG. 8**