

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86810404.3

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: B 21 D 9/14

(22) Date de dépôt: 05.09.86

(30) Priorité: 06.09.85 CH 3846/85

(43) Date de publication de la demande:  
22.04.87 Bulletin 87/17

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: Luisier, Marc

CH-3966 Réchy(CH)

(72) Inventeur: Luisier, Marc

CH-3966 Réchy(CH)

(74) Mandataire: Nithardt, Roland  
CABINET MOSER & CIE 76, Rue de Lausanne  
CH-1202 Genève(CH)

(54) Appareil pour cintrer une canalisation en tôle.

(57) L'appareil selon l'invention est agencé pour former des bourrelets transversaux excentriques dans la paroi d'une canalisation en tôle mince et pour couder la canalisation au droit de chaque bourrelet. L'appareil 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) et s'appuie sur cette butée pour façonner les bourrelets excentriques. Cet appareil est utilisable pour cintrer notamment des gouttières, des gargouilles, des tuyaux de descente d'eau ou des tuyaux de fumée.

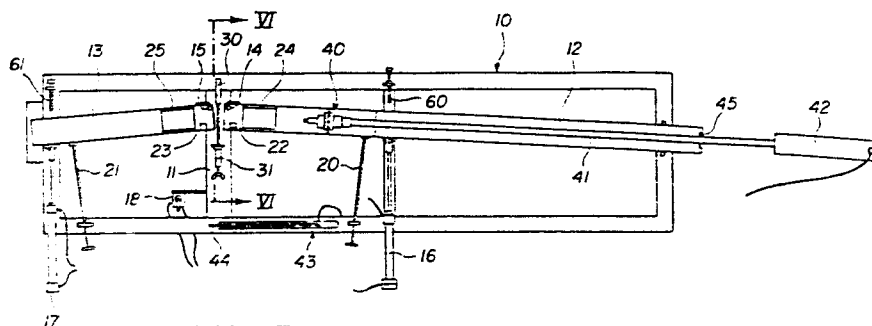


FIG. 5

## APPAREIL POUR CINTRER UNE CANALISATION EN TOLE

La présente invention concerne un appareil pour cintrer une canalisation en tôle avec déformation de la tôle dans au moins une section transversale de manière à former un bourrelet creux et excentrique, en saillie par rapport à la surface extérieure de la canalisation, cet appareil comportant un dispositif de déformation destiné à être introduit dans la canalisation et pourvu d'un organe à expansion radiale en forme de disque pour former le bourrelet, un dispositif de maintien de la canalisation dans la zone du bourrelet, et un bâti supportant ces dispositifs.

Le brevet GB-A-200 723 décrit un appareil similaire pour couder des tuyaux, incorporé dans une machine compliquée comportant des matrices extérieures qui enserrant le tuyau dans la zone du bourrelet en formation afin de façonner ce bourrelet. Celui-ci est poussé vers l'extérieur par un dispositif de déformation comprenant un organe excentrique à expansion actionné par une came rotative, et un corps s'appliquant contre tout le pourtour intérieur du tuyau pendant l'opération de formation du bourrelet. Dans cet appareil, le tuyau est coudé directement sous l'effet des déformations imposées à sa paroi par la formation du bourrelet. C'est pourquoi aussi bien les matrices extérieures que le corps du dispositif intérieur de déformation doivent être divisés en deux parties dont l'une peut pivoter par rapport à l'autre autour d'un axe transversal situé dans la zone où la hauteur du bourrelet est nulle, c'est-à-dire là où la longueur de la paroi du tuyau n'est pas modifiée.

Ces dispositifs sont évidemment relativement compliqués et coûteux, d'autant plus que chaque changement, même minime, dans la forme ou dans la dimension de la canalisation concernée nécessite de changer les matrices extérieures et surtout le corps du dispositif de déformation, afin que celui-ci s'applique correctement contre les parois intérieures.

Un autre inconvénient de cet appareil est le fait que l'angle du coude formé n'est pas déterminé positivement, puisqu'il résulte uniquement

de la déformation de la tôle dans la zone du bourrelet. Cet angle peut varier dans une certaine mesure en fonction de la ductilité de la tôle, de l'épaisseur des parois, de la rigidité locale et d'ensemble résultant d'un joint longitudinal soudé ou plié de la paroi du tuyau, etc. Par conséquent, l'appareil ne permet pas de cintrer directement, selon un rayon donné, une canalisation telle qu'une descente d'eau pour former, par exemple, un col de cygne par une série de coudes successifs.

Pour réaliser des appareils plus simples, on a prévu de se passer de matrices extérieures, en utilisant un dispositif de déformation équipé d'un sabot latéral qui prend appui contre la paroi intérieure du tuyau, par exemple selon le GB-A-1 450 015. Toutefois, un tel appareil n'est efficace que pour des tuyaux à paroi relativement rigide. Dans les tuyaux à paroi mince qu'on utilise par exemple dans la ferblanterie, la pression du sabot provoque malgré tout des déformations indésirables de la section du tuyau.

La présente invention a donc pour but de remédier aux inconvénients susmentionnés, en fournissant un appareil particulièrement simple et sûr, apte à former des coudes dont l'angle est bien défini et peut être choisi au préalable par l'opérateur.

Dans ce but, l'invention fournit un appareil du type spécifié en préambule, caractérisé en ce que le dispositif de déformation est agencé pour s'appliquer intérieurement contre la canalisation uniquement par l'organe à expansion radiale, en ce que le dispositif de maintien de la canalisation comporte un organe de butée disposé en appui contre la face extérieure de la canalisation du côté extérieur du coude à former, en regard de l'organe à expansion, de manière à empêcher la formation du bourrelet du côté extérieur du coude et à repousser l'organe à expansion vers une position excentrique du côté intérieur du coude, et en ce que l'appareil comporte au moins un dispositif de pliage latéral 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.

De préférence, le dispositif de déformation comporte un corps tubulaire équipé du disque à expansion, une tige centrale mobile axialement dans ce corps et pourvue d'un élément conique passant à travers un orifice central du disque à expansion, et un vérin de commande de la tige, ce disque étant divisé en au moins quatre secteurs séparés, montés dans le corps de manière à coulisser radialement. Chaque secteur du disque peut comporter une fente radiale de guidage, traversée par une goupille solidaire du corps, un bord incurvé prévu pour être appuyé contre l'élément conique de la tige, et un ressort de rappel sollicité dans le secteur en direction du centre du disque.

Selon une forme de réalisation particulière, l'organe à expansion comprend un anneau métallique ouvert et élastique, définissant le profil périphérique de cet organe et monté sur les bords extérieurs des secteurs du disque. Cet anneau peut comporter deux extrémités séparées par un intervalle en direction tangentielle, cet intervalle étant occupé par une protubérance qui est prévue sur le bord extérieur d'un des secteurs du disque pour s'appuyer contre la surface intérieure de la canalisation en face de l'organe de butée.

De préférence, le dispositif de maintien de la canalisation comporte deux colliers 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. Le collier pivotant est incorporé au dispositif de pliage, ce collier étant fixé sur un bras pivotant qui est articulé sur le bâti et connecté à un vérin de pliage. Celui-ci peut être un vérin pneumatique qui est sensiblement parallèle à une vis de butée, montée sur le bâti pour constituer une butée réglable pour le bras pivotant connecté à ce vérin. Les deux colliers peuvent être pivotants, le dispositif de pliage comprenant deux bras pivotants et deux vérins de pliage, disposés symétriquement par rapport au coude à former.

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 grâce à des coudes successifs.

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,

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

La figure 9 est une vue analogue à celle de la fig.8, montrant une autre forme de réalisation comportant un anneau élastique,

La figure 10 est une vue de détail en coupe suivant la ligne X-X de la fig. 9, et

La figure 11 est une vue en coupe montrant un autre profil de l'anneau élastique.

Les figures 1 et 2 représentent un tuyau rectiligne 1 en tôle ductile, par exemple en cuivre, 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 métal ductile 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 afin 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. On peut alors facilement couder le tuyau 1 par un effort de flexion de manière à écraser plastiquement le bourrelet en resserrant la gorge 3, comme le montre la fig. 3. 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 et avec des angles égaux bien déterminés, 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°, le tuyau 1 étant fixé au bâtiment 7 au moyen de colliers de fixation 8, ce qui maintient rigidement le col de cygne et garantit une très grande durabilité, puisque le tuyau 1 ne comporte aucune soudure dans sa partie cintrée.

Les figures 5 à 8 illustrent une forme de réalisation particulièrement simple d'un appareil selon l'invention, permettant de mettre en oeuvre le procédé décrit ci-dessus. La figure 5 représente en plan l'ensemble de l'appareil. Celui-ci comporte un bâti rigide 10 formé essentiellement d'un cadre métallique 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

**0219453**

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 longitudinale.

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. Elle pourrait aussi être revêtue d'une plaque d'une matière appropriée, par exemple une matière synthétique dure.

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 dans le cas présent à une pompe manuelle 43 actionnée par une poignée 44. 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 30.

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 41, 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 semi-circulaire ou semi-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, de sorte qu'une seule vis 47 suffit pour guider chaque secteur. 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 rentrée. 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. Par ailleurs, on notera que le corps 46 n'a pas besoin d'être appuyé contre la paroi de la canalisation et qu'il peut donc avoir une forme quelconque, indépendamment de celle de la section de la canalisation. Pendant la déformation, ce corps se déplace latéralement pour prendre une position excentrique.

D'autre part, l'actionnement au moyen du vérin 42 et de l'élément conique 49 permet d'éviter les coûteux mécanismes de rotation qui sont nécessaires dans les dispositifs connus d'expansion par une came rotative.

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 angles sont égaux et 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. Comme la force d'appui latéral du dispositif de déformation 40 est transmise par le disque directement à l'organe de butée 30 à travers la paroi du tuyau, cette paroi n'est soumise qu'à une compression sans

0219453

flexion et elle n'est absolument pas déformée ou marquée par des empreintes. On actionne ensuite le vérin 42 de manière à rentrer le disque 48. Si les angles des secteurs 55 ont tendance à produire des irrégularités dans le bourrelet à cause de leur écartement, on peut former le bourrelet par deux expansions successives, séparées par une légère rotation du dispositif.

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, défini de manière précise. Bien entendu, on peut commencer le pliage déjà pendant la formation du bourrelet.

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 un 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 pliage, 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.

Les figures 9 et 10 illustrent une autre forme de réalisation d'un organe à expansion radiale qui peut être utilisé à la place du disque 48 dans le dispositif de déformation 40. Cet organe désigné globalement par 60 comporte un disque divisé en quatre secteurs 61, 62 dont les déplacements et la commande sont identiques à ceux des secteurs 55 du disque 48. Par contre, le bord périphérique de ces secteurs présente une gorge circonférentielle 63 dans laquelle repose un anneau élastique ouvert 64, réalisé par exemple en acier à ressort. Les deux

extrémités 65 et 66 de cet anneau sont séparées par un intervalle qui, dans la position rentrée du disque, est entièrement occupé par une protubérance 67 prévue sur le bord extérieur du secteur 62. La surface extérieure de cette protubérance est tangente à l'arête extérieure de l'anneau 64 et elle peut être sensiblement rectiligne dans la direction axiale. Elle est destinée à s'appuyer contre la surface intérieure de la canalisation, en regard de l'organe de butée 30.

On a indiqué en traits mixtes sur la figure 10 une position d'expansion 60 a, de l'organe 60 quand les secteurs sont écartés par l'élément conique 49, comme on l'a décrit plus haut. A cause de l'expansion de l'anneau élastique 64, les extrémités 65 et 66 s'écartent légèrement de la protubérance 67, mais cet écartement n'est pas gênant puisque la hauteur du bourrelet formé est pratiquement nulle à cet endroit. Une goupille radiale 68 est prévue sur le secteur opposé au secteur 62, pour maintenir l'anneau 64 dans une position symétrique.

Grâce à l'anneau 64, le dispositif exerce une poussée radiale continue sur tout le périmètre de la tôle, même au droit des lacunes 69 produites par l'écartement des secteurs. En outre, la forme de l'anneau peut rester pratiquement circulaire quand son diamètre varie. On obtient ainsi un bourrelet parfaitement régulier. D'autre part, l'élasticité de l'anneau permet éventuellement de supprimer les ressorts de rappel des secteurs.

Sur la figure 10, on remarque que le tuyau 1 est fait d'une tôle dont les bords sont raccordés longitudinalement par pliage, ce qui forme une nervure 70 qui est plus rigide que le reste des parois du tuyau. On dispose alors le tuyau 1 de telle manière que cette nervure se trouve entre la protubérance 67 et l'organe de butée 30, là où la hauteur du bourrelet est nulle. Ceci évite aussi toute déformation non désirée du tuyau dans cette zone.

Il est évident que l'anneau élastique 64 peut présenter n'importe quel profil approprié, par exemple le profil circulaire illustré sur la figure 10 ou le profil sensiblement triangulaire de l'anneau 64' représenté sur la figure 11, ou bien un profil elliptique, etc.. Comme

cet anneau est facilement amovible, on peut aussi le remplacer par un anneau plus épais afin d'adapter l'appareil à une canalisation de diamètre un peu plus grand. Une cale supplémentaire peut alors être ajustée sur la protubérance 67.

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 pliage 16 et 17 et les vis de butée 20 et 21 étant remplacées par des vérins hydrauliques appropriés. De même, le dispositif de déformation 40 pourrait être actionné par un ou des pistons installés directement dans le corps 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 ou des gargouilles au moyen de colliers de fixation appropriés.

## Revendications

1. Appareil pour cintrer une canalisation en tôle (1) avec déformation de la tôle dans au moins une section transversale de manière à former un bourrelet creux et excentrique (2) en saillie par rapport à la surface extérieure de la canalisation, cet appareil comportant un dispositif de déformation (40) destiné à être introduit dans la canalisation et pourvu d'un organe à expansion radiale en forme de disque (48) pour former le bourrelet (2), et un dispositif de maintien de la canalisation (22, 23, 30) dans la zone du bourrelet, et un bâti (10) supportant ces dispositifs, caractérisé en ce que le dispositif de déformation est agencé pour s'appliquer intérieurement contre la canalisation uniquement par l'organe à expansion radiale (48, 60), en ce que le dispositif de maintien de la canalisation comporte un organe de butée (30) disposé en appui contre la face extérieure de la canalisation du côté extérieur du coude à former, en regard de l'organe à expansion (48, 60), de manière à empêcher la formation du bourrelet (2) du côté extérieur du coude et à repousser l'organe à expansion vers une position excentrique du côté intérieur du coude, et en ce que l'appareil comporte au moins un dispositif de pliage latéral 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.

2. Appareil selon la revendication 1, 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 radialement.

3. Appareil selon la revendication 2, 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.

4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe à expansion (60) comprend un anneau métallique (64) ouvert et élastique, définissant le profil périphérique de cet organe et monté sur les bords extérieurs des secteurs (61, 62) du disque.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit anneau (64) comporte deux extrémités séparées par un intervalle en direction tangentielle, et en ce que cet intervalle est occupé par une protubérance qui est prévue sur le bord extérieur d'un (62) des secteurs du disque pour s'appuyer contre la surface intérieure de la canalisation en face de l'organe de butée (30).

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, 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).

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que le collier pivotant (22, 23) est incorporé au 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).

8. Appareil selon la revendication 7, 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.

9. Appareil selon la revendication 7, 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.

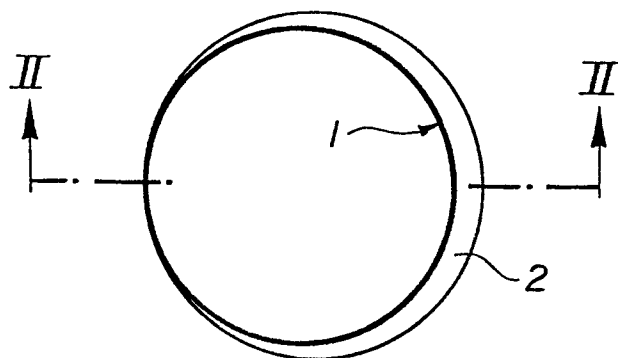


FIG. 1

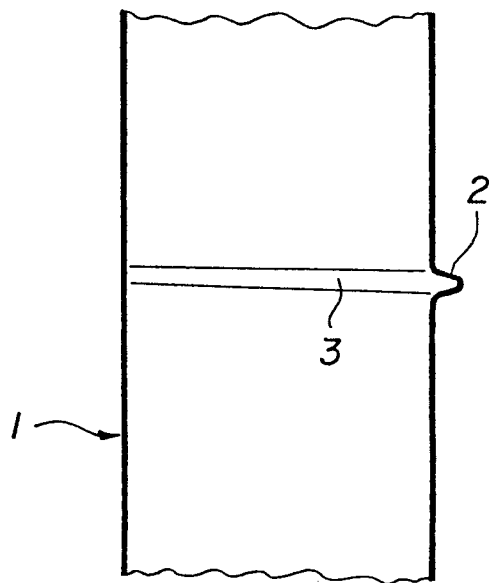


FIG. 2

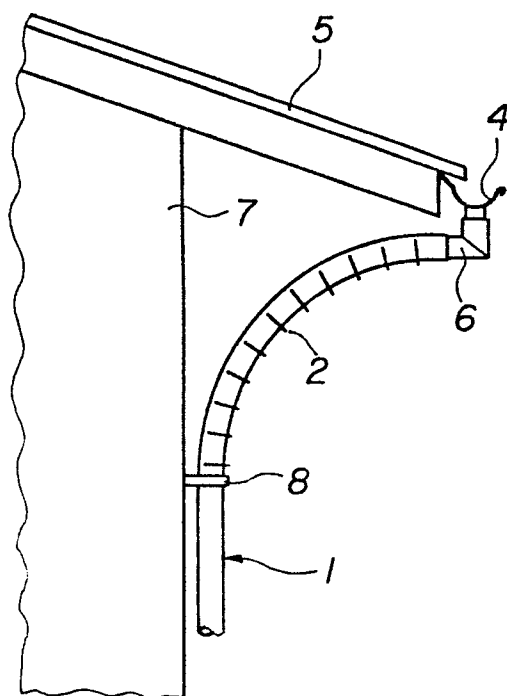


FIG. 4

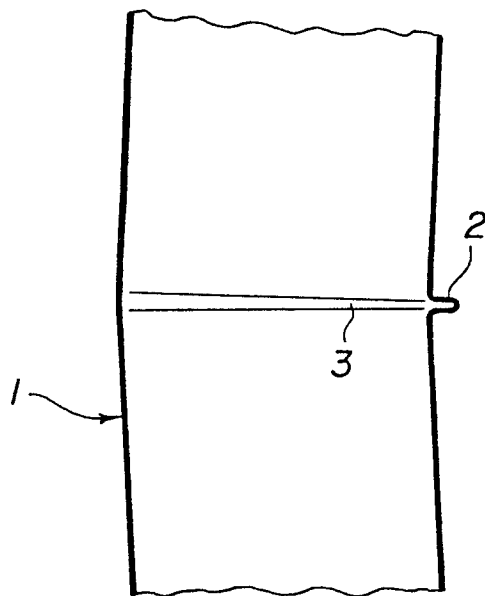


FIG. 3

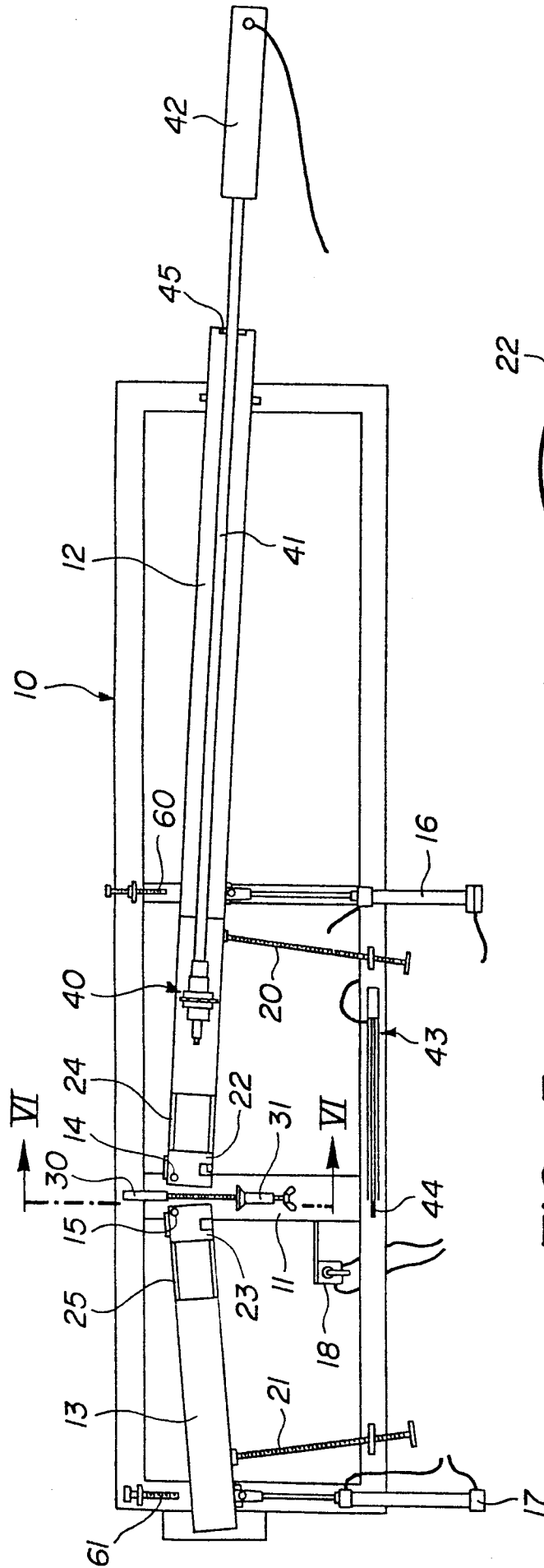


FIG. 5

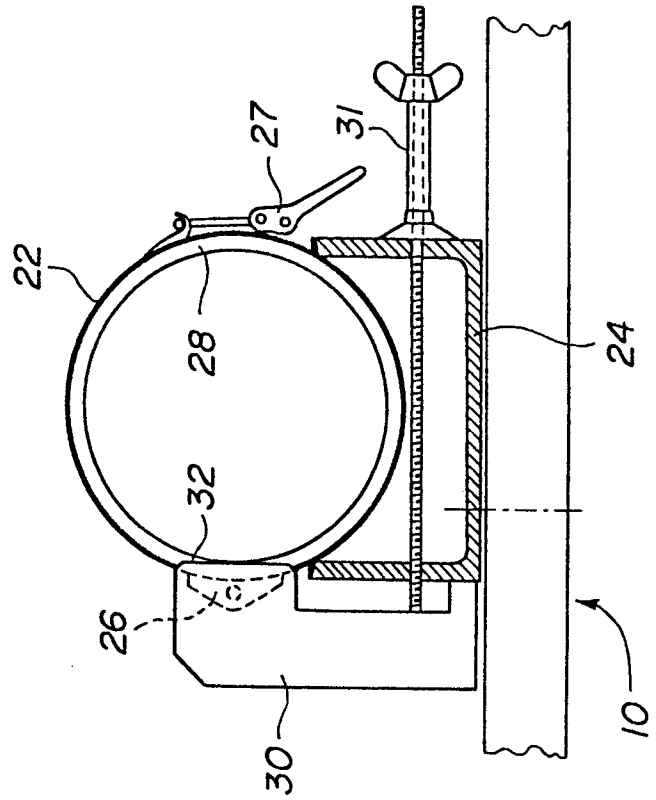


FIG. 6

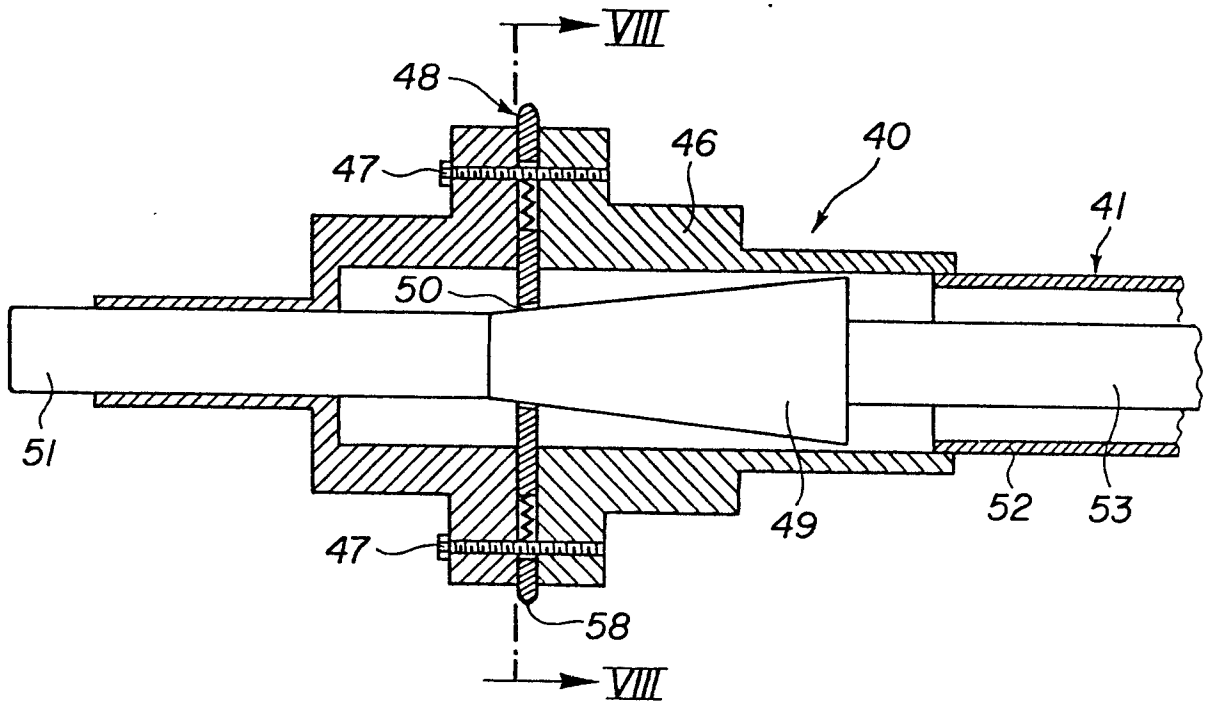


FIG. 7

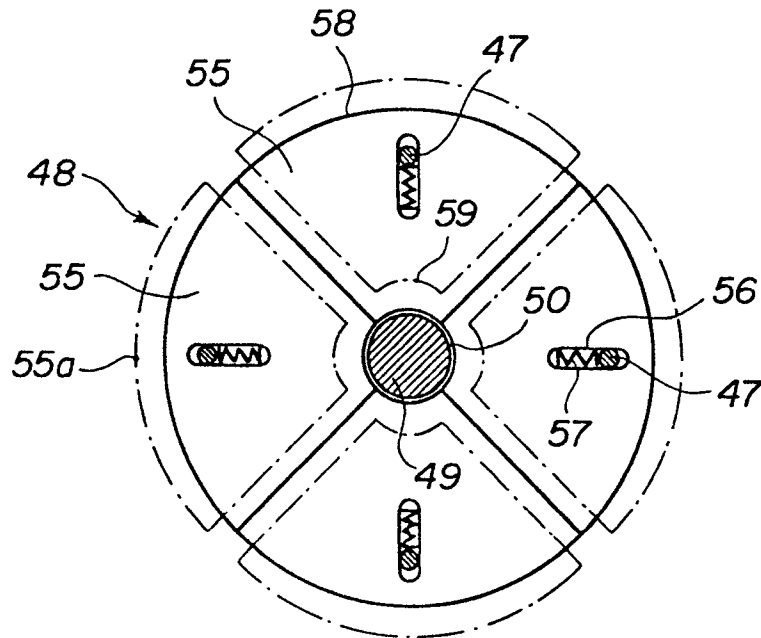
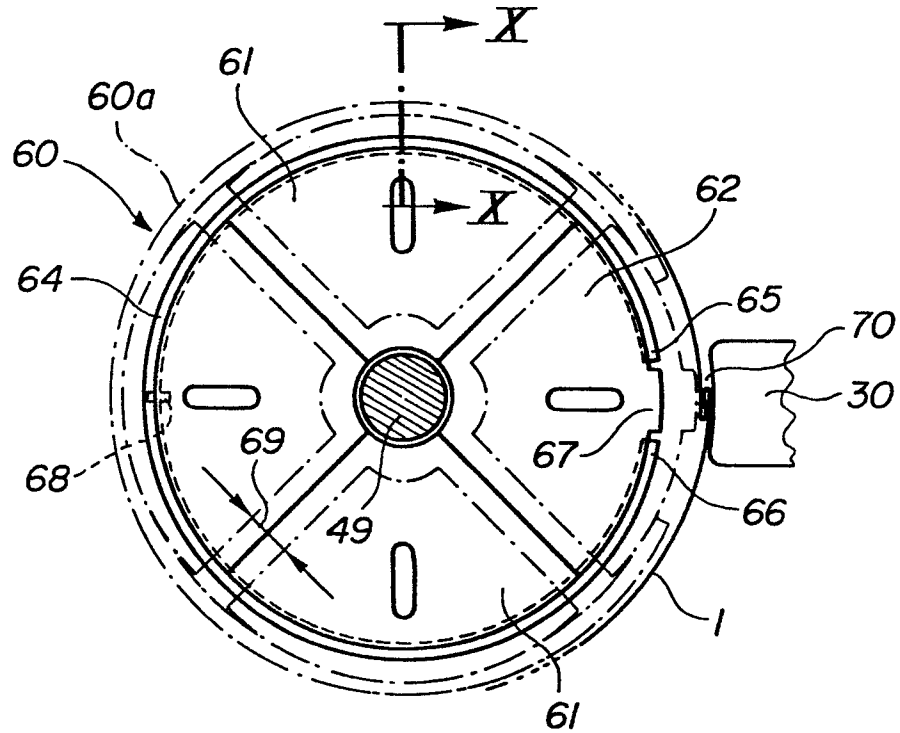
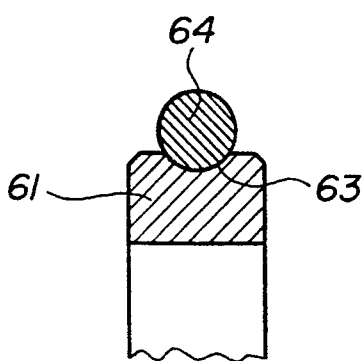


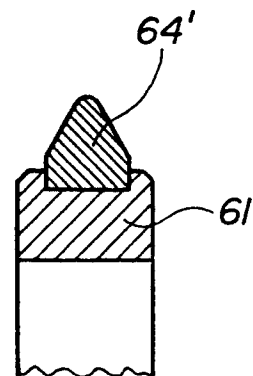
FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0219453

Numero de la demande

EP 86 81 0404

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                             |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes             | Revendication concernée                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int Cl 4)       |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| D, A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GB-A- 200 723 (DEAN)                                                                        | 1-9                                             | B 21 D 9/14                               |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| D, A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GB-A-1 450 015 (GALPERIN)                                                                   | 1                                               |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DE-C- 9 858 (PÜSCHNER)                                                                      |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FR-A-2 085 346 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE)                                          | 2, 3                                            |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FR-A-1 484 032 (UPRICHT PRODUCTS LTD)                                                       |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DE-C- 250 393 (BERTRAMS)                                                                    |                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int Cl 4) |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ---                                                                                         |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DE-C- 246 864 (SCHERER)                                                                     |                                                 | B 21 D                                    |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----                                                                                       |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| Le present rapport de recherche a ete etabli pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                             | Date d'achèvement de la recherche<br>07-01-1987 | Examineur<br>PEETERS L.                   |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <table border="0"><tr><td><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></td><td><b>T</b> : théorie ou principe à la base de l'invention</td></tr><tr><td><b>X</b> : particulièrement pertinent à lui seul</td><td><b>E</b> : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</td></tr><tr><td><b>Y</b> : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</td><td><b>D</b> : cité dans la demande</td></tr><tr><td><b>A</b> : arrière-plan technologique</td><td><b>L</b> : cité pour d'autres raisons</td></tr><tr><td><b>O</b> : divulgation non-écrite</td><td></td></tr><tr><td><b>P</b> : document intercalaire</td><td><b>&amp;</b> : membre de la même famille, document correspondant</td></tr></table> |                                                                                             |                                                 |                                           | <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> | <b>T</b> : théorie ou principe à la base de l'invention | <b>X</b> : particulièrement pertinent à lui seul | <b>E</b> : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date | <b>Y</b> : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | <b>D</b> : cité dans la demande | <b>A</b> : arrière-plan technologique | <b>L</b> : cité pour d'autres raisons | <b>O</b> : divulgation non-écrite |  | <b>P</b> : document intercalaire | <b>&amp;</b> : membre de la même famille, document correspondant |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>T</b> : théorie ou principe à la base de l'invention                                     |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <b>X</b> : particulièrement pertinent à lui seul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>E</b> : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <b>Y</b> : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>D</b> : cité dans la demande                                                             |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <b>A</b> : arrière-plan technologique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>L</b> : cité pour d'autres raisons                                                       |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <b>O</b> : divulgation non-écrite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |
| <b>P</b> : document intercalaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>&amp;</b> : membre de la même famille, document correspondant                            |                                                 |                                           |                                      |                                                         |                                                  |                                                                                             |                                                                                                  |                                 |                                       |                                       |                                   |  |                                  |                                                                  |