

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 559 077

(21) N° d'enregistrement national :

85 01869

(51) Int Cl⁴ : B 21 D 5/12; B 21 C 37/08.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 7 février 1985.

(30) Priorité : JP, 7 février 1984, n° 20309/1984 et modèle
d'utilité, n° 15535/1984.

(71) Demandeur(s) : ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO
KABUSHIKI KAISHA. — JP.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 32 du 9 août 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(72) Inventeur(s) : Masayuki Nakamura.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Arbousse-Bastide.

(54) Méthode et appareil à former des tubes soudés au galet.

(57) La présente invention vise un procédé pour former les
tubes soudés au galet, dans lesquels les positions des rouleaux
sont réglées en fonction de l'épaisseur de la substance et des
dimensions du matériau à traiter dans le processus de forma-
tion d'une ébauche pour obtenir un tube soudé au galet en
utilisant des rouleaux en série.

FR 2 559 077 - A1

D

La présente invention concerne une méthode et un appareil destinés à former des tubes soudés au galet: le principe est de courber cylindriquement une feuille de métal, puis de presser en un tube le produit ainsi obtenu dans le sens de sa circonférence à l'aide de rouleaux d'avancement nervurés ; plus particulièrement, cette invention porte sur une méthode et un appareil destinés à former des tubes soudés au galet, qui s'applique également à un procédé pour former des tubes soudés au galet à l'aide de rouleaux en série.

En général, la fabrication d'un tube soudé au galet à partir d'une unité de formage utilisant des rouleaux en série s'effectue de la manière suivante. Comme indiqué aux figures 1 et 2, une feuille métallique 1 est progressivement formée en un cylindre grâce à un jeu de rouleaux de préformage 2, qui est utilisé aux stades initial et intermédiaire du formage, puis un jeu de rouleaux de nervurage 3, un jeu de rouleaux de formage des bords 4, et une série de rouleaux 5. Le produit cylindrique ainsi obtenu est ensuite soumis à une phase de finition, au cours de laquelle il est pressé dans le sens de sa circonférence à l'aide d'un jeu de rouleaux d'avancement nervurés 6, et l'on obtient ainsi un tube de dimension déterminée. Les figures 2a à 2g montrent la feuille de métal 1 qui adopte progressivement une forme cylindrique, tandis que la figure 2a représente une coupe transversale de la feuille métallique 1 lors de son passage dans le jeu de rouleaux de préformage 2 ; la figure 2b, une coupe transversale de la feuille métallique 1 lors de son passage dans le jeu de rouleaux de nervurage 3 ; la figure 2c, une coupe transversale de la feuille métallique 1 lors de son passage dans le jeu de rouleaux de formage des bords 4 ; les figures 2d à 2f, une coupe transversale de la feuille métallique 1 lors de son passage dans les rouleaux en série 5 ; et la figure 2g, une section transversale de la feuille métallique 1 lors de son passage dans le jeu de rouleaux d'avancement nervurés.

Dans l'unité de formage ci-dessus comportant des rouleaux en série, on effectue généralement ce qu'on appelle un formage en descente, dans lequel la partie centrale 1b de la feuille métallique 1 est abaissée à une ligne de base L au fur et à mesure de la progression du formage, comme indiqué dans les figures 3 à 5. Dans cette étape du formage, il se produit une opération régulière de cintrage dans laquelle la différence entre

2559077

la longueur des points le long desquels se déplacent le bord 1a et la partie centrale 1b de la feuille est réduite au minimum, de façon à supprimer une extension en longueur des bords 1a, et les bords 1a sont maintenus continuellement courbés vers l'intérieur grâce à une succession de rouleaux extérieurs (voir figure 2d à 2f).

Dans l'appareil à former des tubes soudés au galet décrit ci-dessus, il est nécessaire de régler la position des rouleaux extérieurs 7 d'après la dimension du tube à former. Afin d'obtenir les spécifications désirées, un appareil a été mis au point selon le principe représenté à la figure 6. Cet appareil comprend une base commune 8 fichée au sol, des appuis 9 posés sur la base 8 présentant une surface selon un angle d'inclinaison déterminé, ces appuis 9 étant disposés en vis à vis de manière à former une ligne le long de laquelle la feuille métallique 1 sera maintenue, des mécanismes de guidage 10 sur la surface inclinée des appuis 9, des mécanismes de déplacement 12 prévus pour être déplacés par un système mobile 11 le long des mécanismes de guidage 10 dans la direction parallèle aux surfaces inclinées des appuis 9, et des rouleaux en série 7 fixés aux mécanismes de déplacement 12 par le moyen d'un système de modification de l'angle 13.

Selon cet appareil à former des tubes soudés au galet, lorsque les dispositifs de déplacement 12 se déplacent le long des mécanismes de guidage 10 par la mise en action des systèmes mobiles 11 comme indiqué aux figures 7 et 8, les rouleaux 7 peuvent être déplacés linéairement le long des lignes inclinées 10a et 10b, de sorte que les rouleaux 7 soient amenés en contact avec la feuille métallique 1 dans la position correspondant à la dimension désirée.

Cependant, cet avantage peut être obtenu seulement lorsque la quantité de descente est constante (généralement 1d, où d est le diamètre du tube à former) comme indiqué à la figure 3. Lorsque la quantité de descente varie (voir les lignes-chaines à deux pointillés à la figure 3) l'appareil ci-dessus ne peut être utilisé. En d'autres termes, lorsque la quantité de descente est déterminée ainsi que le modèle de formage en forme de fleur (voir les points des bords 1a de la figure 5), alors le système mécanique dans son ensemble est conçu de telle sorte que les angles des lignes inclinées 10a et 10b sont aussi

déterminés. Par conséquent, lorsque l'on fait varier la quantité de descente en fonction de l'épaisseur, de la substance, ou des dimensions de la feuille métallique 1, l'appareil de conception classique décrit plus haut ne peut être utilisé valablement.

5 Plusieurs réalisations intéressantes de la présente invention sont décrites ci-dessous en relation avec le dessin annexé sur lequel :

10 - la figure 1 est un diagramme montrant le processus de formage de tube dans un appareil à rouleaux pour le formage des tubes soudés au galet.

- les figures 2a à 2g montrent les coupes transversales d'une feuille métallique dans le processus de formage des tubes ;

15 - la figure 3 est un diagramme schématique montrant une feuille métallique soumise à une opération de formage en descente ;

- la figure 4 est une vue de plan de la figure 3 ;

- la figure 5 est une coupe frontale de la figure 4 ;

- la figure 6 est une coupe frontale schématique d'un appareil classique pour le formage de tubes soudés au galet ;

20 - les figures 7 et 8 montrent les positions des rouleaux lors du traitement de feuilles métalliques de dimensions différentes dans l'appareil décrit à la figure 6 ;

- la figure 9 est une coupe frontale schématique d'une première réalisation de l'appareil à former des tubes soudés au galet selon la présente invention ;

25 - les figures 10 et 11 illustrent un procédé de réglage des rouleaux dans l'appareil représenté à la figure 9 ;

- la figure 12 est une coupe frontale schématique d'une deuxième réalisation de l'appareil à former les tubes soudés au galet selon la présente invention ; et

30 - les figures 13 et 14 illustrent un procédé de réglage des rouleaux de l'appareil représenté à la figure 12.

La figure 9 montre une première réalisation de l'appareil à former des tubes soudés au galet selon la présente invention. Dans cet appareil, les guides 14 sont fixés sur les parties gauche et droite d'une base commune 8, qui est identique à la base commune dans l'appareil à former les tubes soudés au galet de la figure 6, de telle sorte que les guides 14 sont situés à angle droit par rapport à la ligne d'avancée de la feuille métallique 1. Les appuis 9 peuvent glisser le long des guides 14,

2559077

et des vérins de serrage 15 sont prévus sur les extrémités gauche et droite de la base commune 8, de telle sorte que les vérins de serrage 15 sont opposés l'un à l'autre. Lorsque les vérins de serrage 15 sont actionnés en synchronisme par un moteur 16 par l'intermédiaire des pignons coniques 17 et des axes de transmission 18, les appuis 9 peuvent se rapprocher ou s'éloigner l'un de l'autre, de telle sorte que les positions des rouleaux 7 peuvent être réglées selon une direction qui est à angle droit par rapport à la ligne d'avancée de la feuille métallique 1.

On va décrire maintenant le fonctionnement de la première réalisation. Afin de déplacer les rouleaux 7 à partir d'une position indiquée par une ligne continue à la figure 10 qui montre une feuille métallique 1 pour former un tube de fort diamètre, pour aboutir à une position indiquée par une ligne-chaine à 2 pointillés dans le même graphique où une feuille métallique 1 à transformer en un tube de faible diamètre moyennant une quantité de descente 1d, les rouleaux 7 se déplacent de la même manière que les rouleaux dans l'appareil de conception classique décrit plus haut, c'est-à-dire de la première position représentée par une ligne continue à la seconde position représentée par une ligne-chaine à 2 pointillés le long d'une ligne inclinée définie en 10b à l'aide d'un système d'avancée 11 par le mouvement d'un mécanisme de déplacement 12.

Afin de pouvoir régler la position des rouleaux 7 en fonction de la feuille métallique 1, qui possède une quantité de descente variable comme indiqué par une ligne-chaine à 1 pointillé et qui doit être transformée en un tube de fort diamètre, les rouleaux 7 sont momentanément transférés par le système d'avancée 11 de la position d'une ligne continue à la position d'une ligne discontinue le long de la ligne inclinée 10b, et ensuite le vérin de serrage 15 est activé par le moteur 16 de façon à remettre l'appui 9 le long du guide 14 dans la direction qui se trouve à angle droit par rapport à la ligne d'avancée de la feuille métallique. En conséquence, le rouleau 7 est déplacé de la position représentée par la ligne discontinue à la position représentée par une ligne-chaine à 1 pointillé, ce qui termine l'opération de réglage du rouleau 7. Cette opération de déplacement du rouleau

peut également s'effectuer dans la direction opposée ; le rouleau peut être déplacé en avant et en arrière, pour venir finalement se fixer dans la position représentée par la ligne à longs pointillés.

Le diamètre et la longueur des rouleaux 7 sont généralement déterminés en fonction de la résistance souhaitée. Les rouleaux 7 peuvent être utilisés à la fois pour former des tubes de fort diamètre et des tubes de faible diamètre. En conséquence, lorsque les rouleaux 7 sont appliqués au formage d'un tube de faible diamètre, leurs extrémités interfèrent l'une avec l'autre, comme indiqué par les lignes-chaines à 2 pointillés de la figure 11. En d'autres termes, la capacité de formage des rouleaux dans un appareil à former des tubes soudés au galet de conception classique est limitée par la dimension du tube.

Cependant, selon la présente invention, les rouleaux 7 dans la position de la ligne continue (sur la ligne inclinée 10a) sur la figure 11 sont déplacés dans le cas cité plus haut à la position d'une ligne brisée grâce au mouvement de l'appui 9 sous l'action du vérin à vis 15. Les rouleaux 7 sont ensuite déplacés à la position de la ligne-chaîne à 1 pointillé grâce à un mécanisme de déplacement 12. Ceci peut supprimer les interférences mentionnées ci-dessus des rouleaux 7 l'un avec l'autre. De cette sorte, la capacité de la série de rouleaux 7 peut être améliorée.

Un système de cylindre ou un système à crémaillère peuvent être employés pour rapprocher ou éloigner les appuis 9 l'un de l'autre.

La figure 12 montre une seconde réalisation de l'appareil à former les tubes soudés au galet selon la présente invention. Dans cet appareil, un support 20 est monté sur la base commune 8, de telle sorte que le support 20 peut être déplacé vers le haut et vers le bas le long des guides d'élévation 19, qui sont fixés aux extrémités gauche et droite de la base commune 8. Les appuis 9 sont fixés sur le support 20, et des vérins électriques 21 sont prévus entre le support 20 et la base commune 8, de telle manière que les vérins 21 peuvent être allongés ou contractés synchroniquement à l'aide d'un moteur 22 par l'intermédiaire d'un axe de transmission 23.

Les numéros de référence de la figure 12 qui sont iden-

tiques à ceux de la figure 9 représentent les mêmes parties de l'appareil.

En ce qui concerne la figure 13, afin de déplacer un des rouleaux 7 de la position représentée par une ligne continue (qui correspond à une feuille métallique 1 prévue pour un tube de fort diamètre) à la position représentée par la ligne-chaine à 2 pointillés (qui correspond à une feuille métallique prévue pour un tube de faible diamètre avec une quantité de descente 1d), les mêmes étapes sont observées que dans un appareil de conception classique. C'est-à-dire qu'un système d'avancée 11 est mis en oeuvre pour déplacer, par l'intermédiaire du mécanisme de déplacement 12, les rouleaux 7 de la position de la ligne continue à la position d'une ligne-chaine à 2 pointillés le long d'une ligne inclinée déterminée 10b.

D'un autre côté, afin de régler la position des rouleaux 7 en fonction de la feuille métallique 1 pour former un tube de fort diamètre et qui possède une quantité de descente variable comme indiqué par la ligne-chaine à 1 pointillé, le moteur 22 actionne les vérins 21 et abaisse l'appui 9 vers le support 20. Les rouleaux 7 sont donc abaissés à la position de la ligne-chaine à 1 pointillé pour enclencher sur la feuille métallique 1. Lorsque la quantité de descente de la feuille métallique 1 est variée dans une position qui est à mi-chemin entre la position correspondant à un tube de fort diamètre et la position correspondant à un tube de faible diamètre, les rouleaux 7 peuvent être déplacés dans des proportions suffisantes dans les directions verticale et inclinée, en allongeant ou en contractant les vérins 21 et en actionnant le mécanisme de déplacement 12.

Lorsque les extrémités de la série de rouleaux 7, qui sont engagés sur une feuille métallique prévue pour former un tube de faible diamètre dans la seconde réalisation entrent en interférence l'une avec l'autre (comme indiqué par les lignes-chaines à 2 pointillés de la figure 14), les rouleaux 7 dans la position d'une ligne continue de la figure 14 sont déplacés à une position où ils n'entrent plus en interférence avec la série opposée, par exemple la position indiquée par la ligne brisée, selon une ligne inclinée déterminée 10a. Les rouleaux 7 sont alors abaissés à la position indiquée par la ligne-chaine à 1 pointillé. En conséquence, les interférences entre les rouleaux 7 peuvent être éliminées, et la capacité de formage de l'ensemble

peut ainsi être améliorée.

Les appuis 9 gauche et droit peuvent être relevés et abaissés indépendamment l'un de l'autre, et un système de crémaillère ou un système à cylindre peuvent également être utilisés comme éléments élévateurs à la place du système à base de vérins.

Selon la présente invention décrite ci-dessus, la position des rouleaux 7 peut être réglée en fonction des variations de la quantité de descente de la feuille métallique à traiter. En conséquence, les performances de l'appareil peuvent être améliorées, et cet appareil contribue ainsi considérablement à l'amélioration de la productivité des tubes soudés au galet. Tels sont les excellents effets de la présente invention.

15

REVENDICATIONS

1. Procédé pour former des tubes soudés au galet caractérisé en ce qu'il consiste à amener les rouleaux dans les positions qui correspondent à une quantité de descente qui soit en conformité avec les propriétés du matériau à traiter, puis à amener ledit matériau à la forme d'un tube, par l'intermédiaire desdits rouleaux.
5
2. Appareil à former les tubes soudés au galet, caractérisé en ce qu'il comporte des rouleaux disposés des deux côtés de la ligne de passage du matériau à travailler, et des appuis mobiles disposés en opposition pour supporter lesdits rouleaux, de telle sorte que lesdits rouleaux puissent être déplacés en oblique.
10
3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des systèmes d'avancée pour rapprocher et éloigner les appuis l'un de l'autre, dans une direction à angle droit avec ladite ligne.
15
4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des systèmes d'avancée pour relever et abaisser lesdits appuis.

Fig. 1

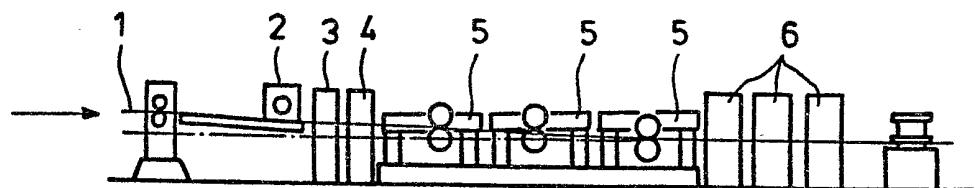


Fig. 2A

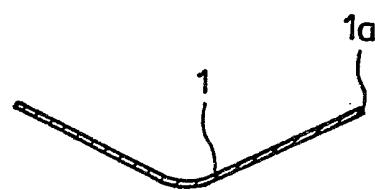


Fig. 2B

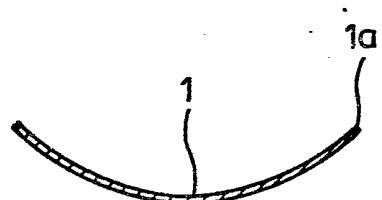


Fig. 2C

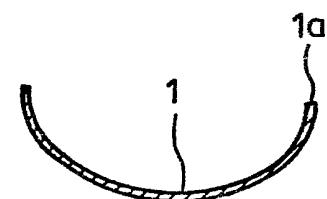


Fig. 2D

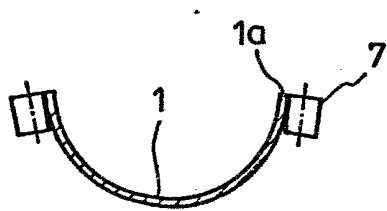


Fig. 2E

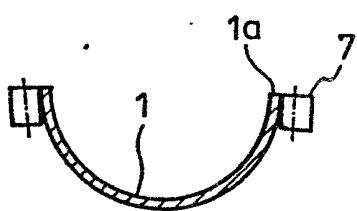


Fig. 2F

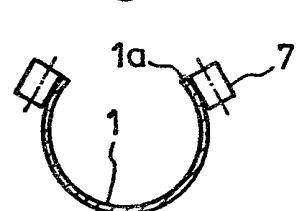


Fig. 2G

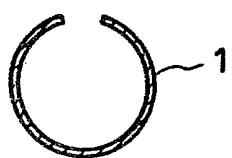


Fig.3

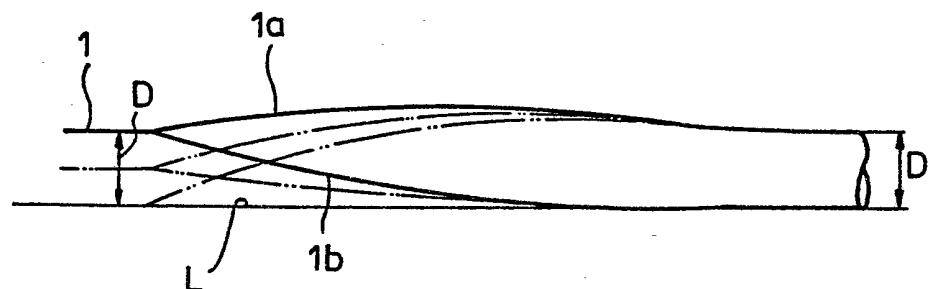


Fig.4

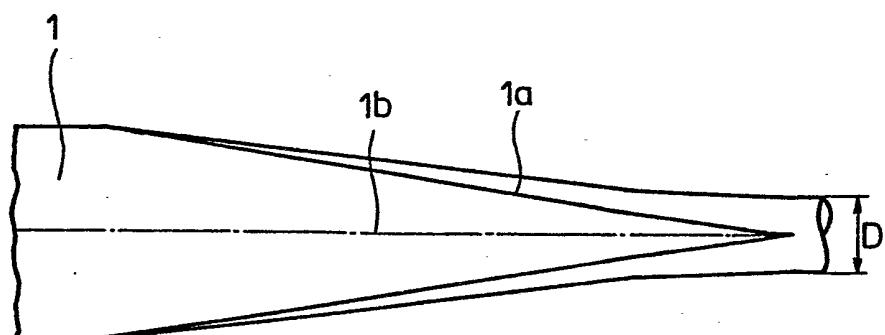


Fig.5

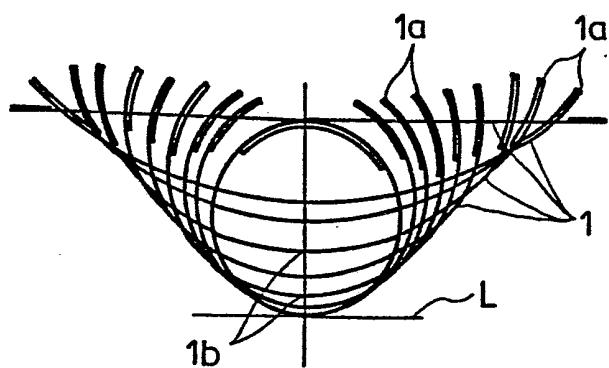


Fig.6

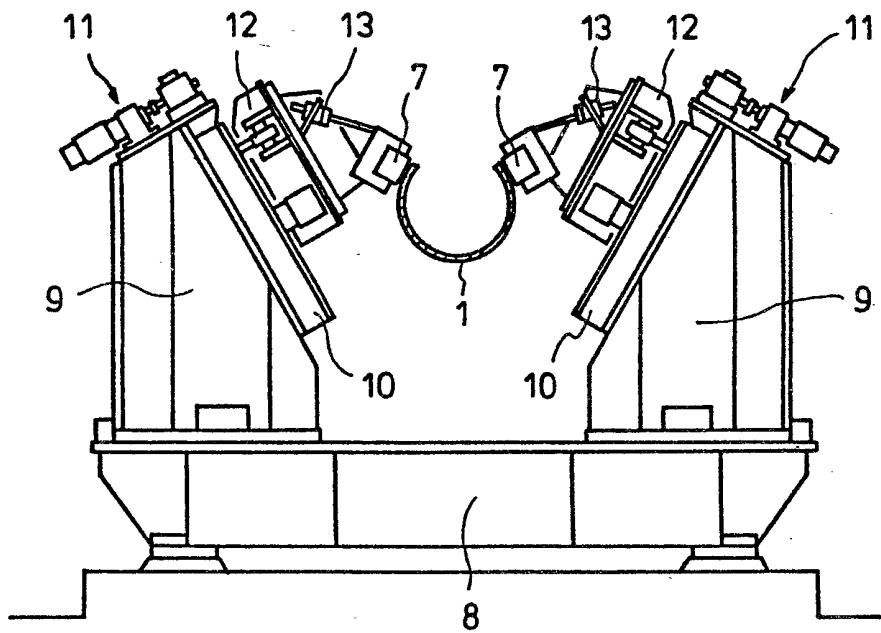


Fig.7

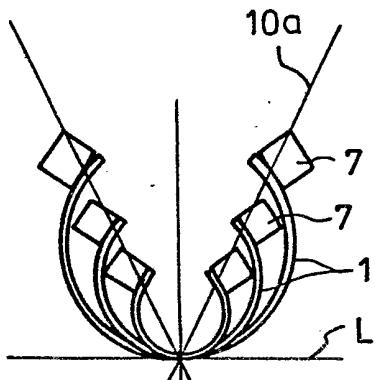


Fig.8

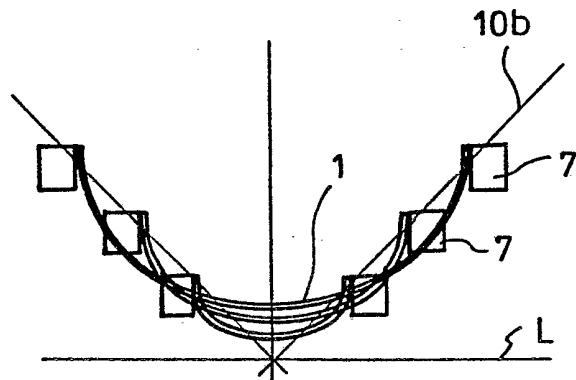


Fig.9

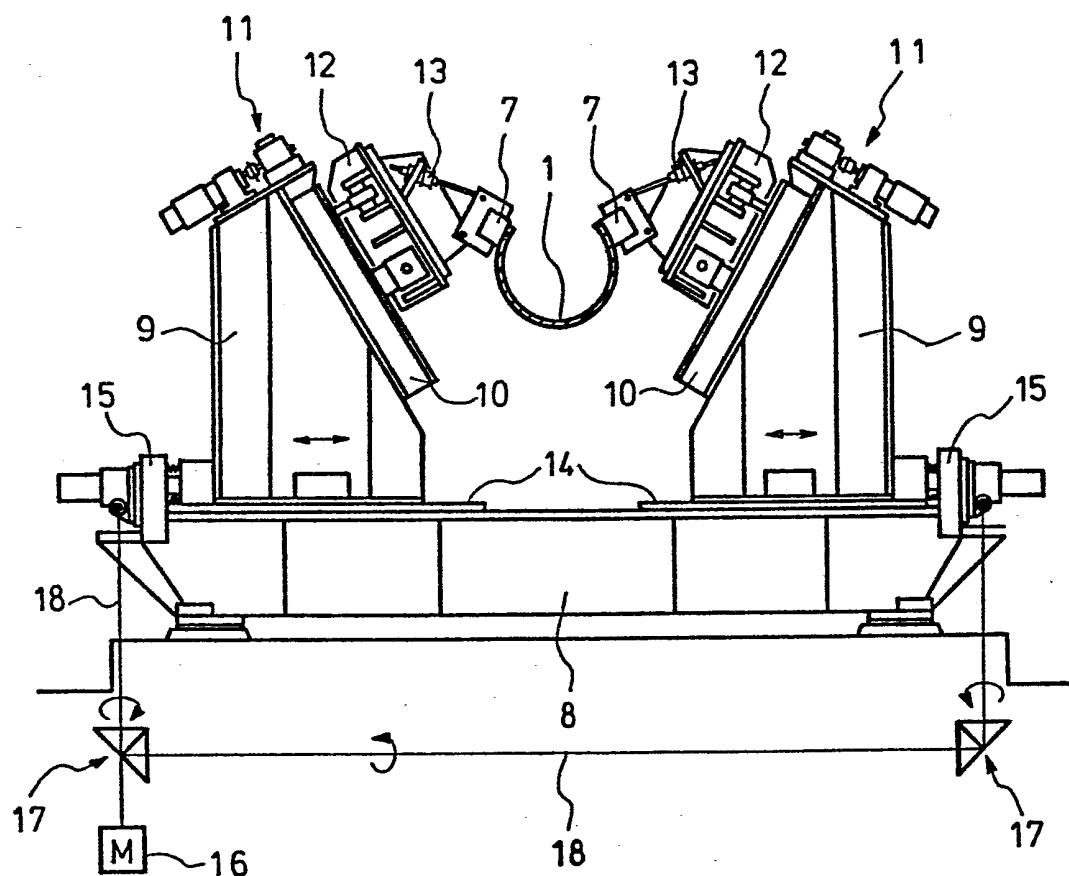


Fig.10

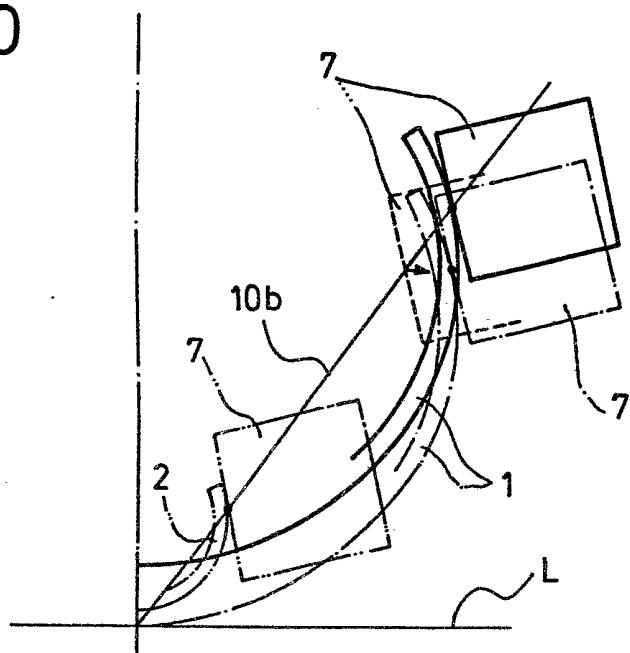


Fig.11

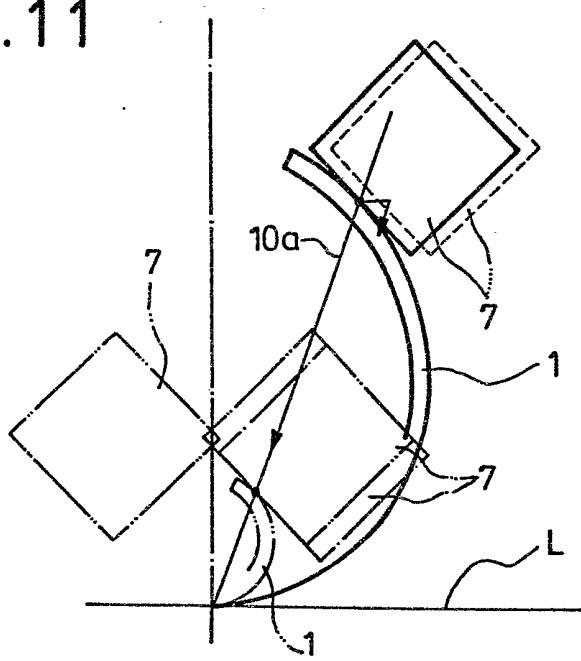


Fig.12

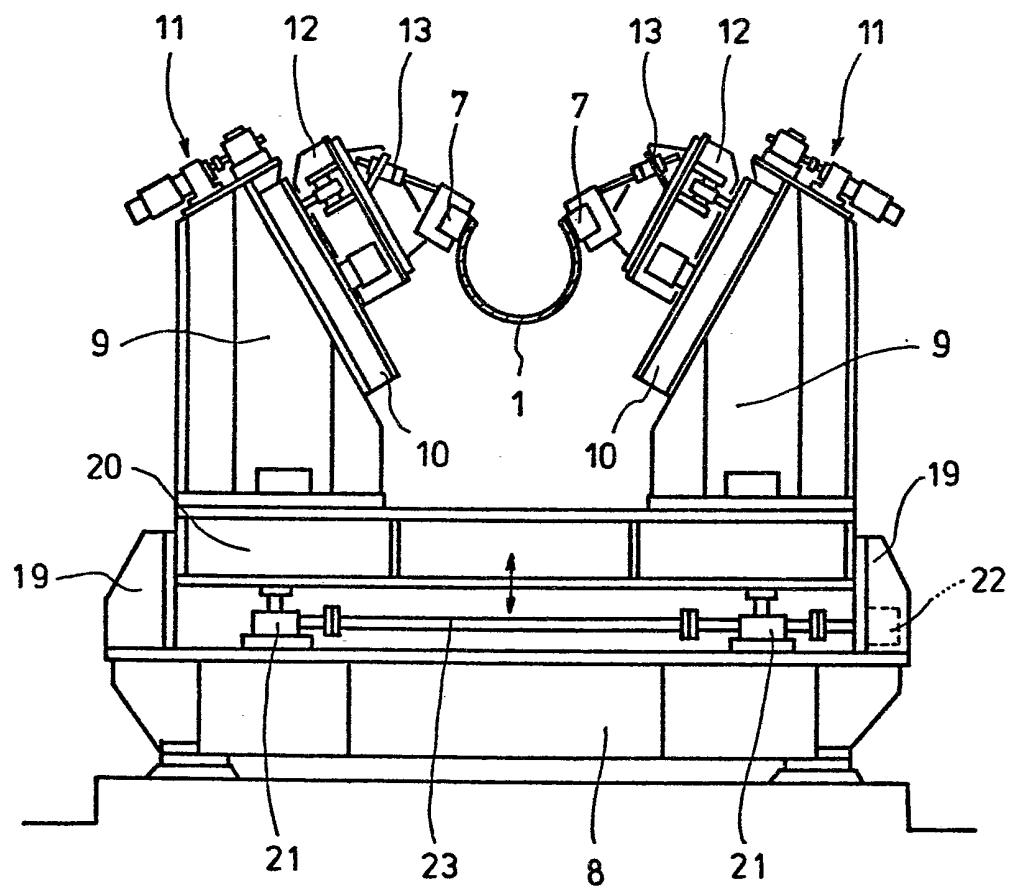


Fig.13

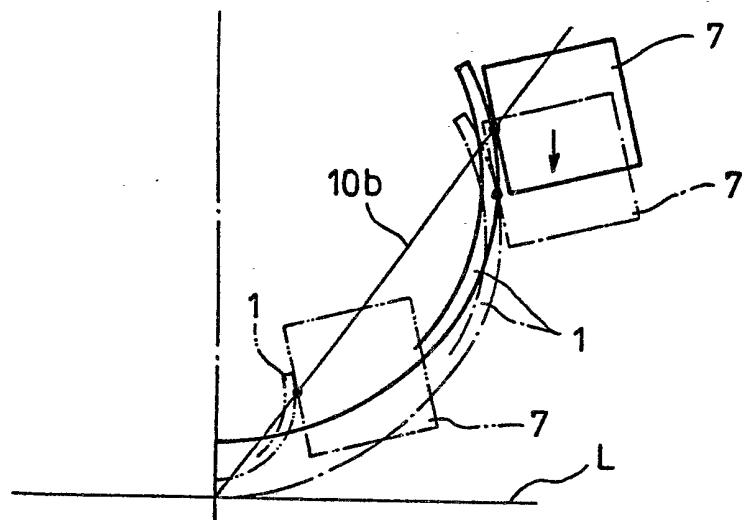


Fig.14

