

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 907 432 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

13.06.2001 Bulletin 2001/24

(21) Numéro de dépôt: **97919438.8**

(22) Date de dépôt: **28.03.1997**

(51) Int Cl.7: **B21D 5/14**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR97/00563

(87) Numéro de publication internationale:
WO 97/46336 (11.12.1997 Gazette 1997/53)

(54) **MACHINE A CINTRAGE DE TOLES A ROULEAUX PRESSEURS DECALES**

METALLPLATTENBIEGEVORRICHTUNG MIT OFFSETDRUCKROLLEN

SHEET METAL BENDING MACHINE WITH OFFSET PRESS ROLLERS

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorité: **06.06.1996 FR 9607375**

(43) Date de publication de la demande:
14.04.1999 Bulletin 1999/15

(73) Titulaire: **JAMMES INDUSTRIE S.A.**
F-63118 Cebazat (FR)

(72) Inventeur: **GRAVIER, Michel**
F-78410 Nezel (FR)

(74) Mandataire: **Chanet, Jacques**
56, avenue de Royat
B.P. 27
63401 Chamalières Cédex (FR)

(56) Documents cités:
DE-C- 420 013 **FR-A- 974 789**
FR-A- 2 528 334 **FR-A- 2 528 335**
FR-A- 2 637 206

EP 0 907 432 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est du domaine du travail des matériaux en feuille, tels que tôles, en vue de les cintrer, et elle a plus précisément pour objet une machine, dite "rouleuse", destinée à cintrer les tôles selon le préambule de la revendication 1.

[0002] On connaît par un brevet FR-974.789 (BIGNWOOD) une telle rouleuse de tôle à rouleau d'appui supérieur pivotant et à palier escamotable; toutefois une telle machine met en oeuvre un mécanisme complexe de réglage du rayon de cintrage par vis à entraînement motorisé.

[0003] On connaît par un brevet FR-2.528.334 de la Demanderesse une rouleuse à rouleau d'appui pivotant, et s'apparentant par cette disposition au dispositif précité, situé au dessus d'un couple de deux rouleaux lisses de plus petit diamètre, dits presseurs, parallèles entre eux et écartables l'un de l'autre afin d'obtenir différents rayons de cintrage; ces machines de performances plus modestes que les précédentes, mais d'un coût moindre conviennent aux ateliers de chaudronnerie dans lesquels le cintrage ne constitue qu'une partie de la tâche. c'est plus précisément à de telles rouleuse que s'apparente celle de la présente invention.

[0004] On connaît pas des brevets FR-2.528.335 et FR-2.637.206 de la même Demanderesse des rouleuses dites à rouleaux crénelés constituées d'un gros rouleau dit d'appui et d'une double pluralité de rouleaux dits presseurs d'assez petit diamètre par rapport à celui du rouleau d'appui et s'interpénétrant de façon à pouvoir avoir des lignes de contact avec le rouleau d'appui, plus rapprochées que ne le permettraient des rouleaux pleins, afin d'augmenter la précision du cintrage et de diminuer au maximum les parties restant droites aux extrémités de la tôle en entrée et en sortie de l'opération de cintrage; dans ce type de machine les rouleaux crénelés, situés au dessus du gros rouleau, sont groupés en deux trains parallèles de rouleaux chaque train étant lui-même composé de plusieurs rouleau coaxiaux; dans certaines des machines du genre, la détermination du rayon de cintrage est opérée par variation de l'éloignement entre les rouleaux presseurs (crénelés) et le rouleau d'appui, au moyen d'un dispositif à plans inclinés (comes et cales pentées) déplaçables en glissement les uns contre les autres par une manivelle à cadran indicateur gravitationnel. Ces machines, de productivité et de maniabilité très élevées, sont généralement destinées aux ateliers spécialisés dans la production en série de viroles (tôles cintrée et soudées).

[0005] Ces dernières machines ont comme caractéristique commune le fait que les rouleaux presseurs et d'appui restent toujours parallèles; cependant dans le cas de tôles minces (par exemple d'épaisseur inférieure à deux millimètres) ou de matériau tendre (par exemple aluminium) elles ont l'inconvénient de "marquer" les tôle par le fait du caractère crénelé des rouleaux presseurs.

[0006] Le but de la présente invention est de mettre

à la disposition d'ateliers non spécialisés une machine de cintrage qui autorise le cintrage de tôles d'assez grande largeur, de faible épaisseur, et/ou constituées d'un matériau de faible dureté.

[0007] Selon la présente invention ce but est atteint par une machine de cintrage de tôles telle que définie dans la revendication 1.

[0008] C'est donc dans la combinaison nouvelle de moyens connus, et la vérification de l'efficacité d'une telle combinaison, en vue d'atteindre un résultat, à savoir le cintrage de tôles moles et/ou minces, avec possibilité du changement rapide et précis du rayon de cintrage, qu'il faut rechercher l'activité inventive, plus que dans la nouveauté des moyens pris indépendamment.

[0009] De préférence le rouleau d'appui à axe fixe est disposé au-dessus de l'ensemble des rouleaux presseurs de telle sorte que ces derniers puissent être manoeuvrés verticalement de bas en haut par les cales pentées lorsqu'ils sont appliqués contre la tôle à cintrer, et de haut en bas par l'effet de leur poids après l'opération de cintrage.

[0010] Il résulte de ces dispositions que le choix du rayon de cintrage peut être contrôlé simplement par la lecture d'une graduation du cadran indicateur gravitationnel des dits moyens de réglage et que, en général, un seul passage de la tôle entre les rouleaux est suffisant pour lui conférer le cintrage i désiré; on notera toutefois que l'opérateur aura toujours le choix de cintrer la tôle en un seul passage ou en plusieurs, attendu que c'est la rouleuse qui assurera la précision du cintrage et non plus l'opérateur lui-même.

[0011] On notera à ce stade de la définition de l'invention qu'il y a deux difficultés à résoudre : l'une concerne la flexibilité des rouleaux presseurs, l'autre la flexibilité du rouleau d'appui.

[0012] La première difficulté réside dans le fait que, pour que les lignes de contact des rouleaux presseurs avec le rouleau d'appui puissent être assez rapprochées l'une de l'autre, relativement à la mesure des diamètres des rouleaux presseurs, de telle sorte qu'une tôle introduite entre le premier rouleau presseur et le rouleau d'appui, rentre en contact oblique avec le quartier supérieur du second rouleau presseur, il est nécessaire que le diamètre des rouleaux presseurs soit très inférieur (environ 1/3) au diamètre du rouleau d'appui, et que ces rouleaux soient le plus rapproché possible l'un de l'autre; or attendu que la résistance à la flexion d'une poutre cylindrique varie grosso modo comme la puissance quatre (D⁴) de son diamètre, leur faible diamètre sera la cause d'une flexibilité importante, en pratique inacceptable, des rouleaux presseurs.

[0013] Pour préciser les notions sus évoquées, on entend par "le plus rapproché possible", le fait que leur entraxe e est compris entre $\underline{d}$ et $1,5 \times \underline{d}$, $\underline{d}$ étant le diamètre, de préférence identique pour chacun, des rouleaux presseurs, $\underline{d}$ étant lui même compris entre $0,2 \times D$ et $0,5 \times D$, D étant le diamètre du rouleau d'appui, la longueur effective de ce dernier étant elle comprise entre

5xD et 10xD, le plus petit diamètre de cintrage qu'il est possible d'obtenir avec une machine déterminée étant compris entre environ 1,2 et 1,4xD; on notera que le choix de ces rapports dimensionnels relève aussi de l'invention en raison des innombrables possibilités théoriques qu'ils offrent dont un grand nombre s'avèreraient inappropriées en pratique, et que seule une appréciation intuitive fondée sur une grande expérience a permis d'éliminer à priori.

[0014] Une solution proposée par l'invention pour résoudre le problème de la flexion des rouleaux presseurs, à consisté à diviser les rouleaux presseurs en tronçons, chaque tronçon étant supporté en rotation, à ses extrémités, par une pièce support, les pièces support reposant elles-mêmes sur une poutre, de préférence en I, dite intermédiaire, prenant elle-même un appui indirecte sur le bâti général de la machine.

[0015] Cependant, les rouleaux étant conformés en tronçons, il restait à résoudre le problème du "marquage" des tôles par les bords d'extrémité des tronçons; ce problème à été résolu en décalant les tronçons dans le sens axial, de telle sorte que le bord d'extrémité d'un tronçon d'un rouleau presseur soit toujours en regard d'une partie cylindrique d'un tronçon de l'autre rouleau, à l'exception des extrémités des rouleaux eux-mêmes; de préférence le décalage choisi est seulement très légèrement supérieur à l'épaisseur des pièces support, laquelle épaisseur a été rendue minimale par un choix judicieux de la suspension des tronçons, et grâce à une conformation en Z des pièces support; grâce à quoi, des tôles même très minces peuvent être cintrées sans être marquées.

[0016] Il restait enfin à résoudre pour une telle machine le problème de la flexion, même faible, du rouleau d'appui, ainsi que celui de la détermination du rayon de cintrage; il a été adaptée à la rouleuse de l'invention, une solution déjà appliquée dans un autre type de machine (cf: FR-2.637.206, fig.6 et 7)), à savoir l'interposition entre le bâti général non flexible et la poutre supportant les rouleaux presseurs, d'un mécanisme à "rampe de cames" et à "cales pentées", les surfaces en contact des cames et des cales pentées étant des plans formant avec le plan des axes des rouleaux presseurs, des dièdres ayant leur arête oblique par rapport aux dits axes; on rappelle que l'obliquité des cales et leur déplacement transversal permet un réglage de compensation de la flexion du rouleau d'appui; dans l'application nouvelle qui en est faite, le mécanisme est interposé, au dessous des rouleaux presseurs, entre la poutre qui supporte ces rouleaux et le bâti.

[0017] L'ensemble de ces dispositions combinées, à savoir rouleaux presseurs à entraxe réduit, réglage du rayon de cintrage par rampe de cames et cales pentées, et butée réglable par cadran gradué, permet un réglage précis par un opérateur non qualifié, et le cintrage en un seul passage donc avec une grande productivité.

[0018] Une deuxième solution proposée par l'invention, plus particulièrement adaptée au cintrage suivant

un plus petit rayon, mais en considérant toujours le problème de la flexion, à consisté à adjoindre aux rouleaux presseurs divisés en tronçons supportés en rotation, un second étage de rouleaux de petit diamètre disposés au dessus des précédents et supportés eux aussi par les même pièces support conformées en Z.

[0019] Enfin selon une troisième solution proposée par l'invention, plus particulièrement adaptée au cintrage de tôles minces et fragiles (épaisseur < 0.6mm), les rouleaux du second étage sont continus sur toute la largeur de passage des tôles, et reposent soit sur des rouleaux tronçonnés avec pièces support en Z, soit plus simplement sur des galets répartis sur la largeur de passage et supportés par des pièces support ordinaires.

[0020] On doit donc comprendre que la rouleuse de l'invention se représente comme un ensemble résultant de la combinaison

- de caractéristiques permanentes du rouleau d'appui et de ses organes, de compensation de flexion, entraînement et de maintien, et des moyens de manoeuvre des rouleaux presseurs, et
- de caractéristiques alternatives, grosso modo au nombre de trois, des rouleaux presseurs proprement dits, et de leurs moyens support

[0021] La présente invention sera mieux comprise, et des détails en relevant apparaîtront, à la description qui va être faite des solutions proposées par l'invention, en relation avec les figures des planches annexées dans lesquelles :

- la fig.1 ; est une élévation de coté d'une rouleuse de l'invention en comportant, à ce titre, les caractéristiques premières et secondes, ces dernières relevant d'une première solution de réalisation des rouleaux presseurs,
- la fig.2 est une coupe selon AA de la rouleuse de la figure précédente, illustrant schématiquement et à plus grande échelle la disposition et les rapports dimensionnels des différents rouleaux,
- la fig.3 illustre en plan et à plus grande échelle la disposition constructive des rouleaux presseurs et de leurs pièces support,
- la fig.4 est illustration en perspective d'un palier de la figure précédente, et
- la fig.5 est une vue partielle en perspective écorchée de la rouleuse de la fig.1,
- la fig.6 est illustration schématique en coupe transversale d'une rouleuse selon la deuxième solution de réalisation des rouleaux presseurs,
- la fig.7 est un coupe selon AA de la figure précédente
- la fig.8 est illustration en perspective d'un palier de la figure précédente, et
- la fig.9 est une illustration schématique simplifiée en perspective des rouleaux d'une rouleuse selon la

troisième solution de réalisation des rouleaux presseurs, et

- les fig.10 et 11 illustrent, vus en bout, les rouleaux presseurs de la figure précédente avec leur galets support et leur pièces support d'extrémité (fig.10) et intermédiaire (fig.11), et
- la fig.12 illustre dans une direction perpendiculaire à celle des figures précédentes, l'agencement des galets support sur leur pièce support.

[0022] Sur les fig.1 et/ou 2, une rouleuse de l'invention est constituée principalement d'un bâti constitué d'une poutre-bâti massive 1 en I, d'un rouleau supérieur de grand diamètre D, dit rouleau d'appui 2, en direction duquel peuvent être sollicités de bas en haut, deux trains 3,4 de rouleaux de plus petit diamètre, dits rouleaux presseurs, chacun constitué d'une pluralité de tronçons de rouleaux; les rouleaux presseurs sont supportés par l'intermédiaire de pièces support telle que 5 par une poutre en I dite intermédiaire 6.

[0023] La poutre intermédiaire 6 peut être manoeuvrée en translation verticale, entre des guides d'extrémités 26, par un dispositif de manoeuvre du genre à rampe 7 de cames et cales pentées 8 prenant appui sur la poutre-bâti 1; la rampe 7 est mue en translation horizontale par un couple de vérins tels que 9; le réglage de l'amplitude du déplacement vertical de la poutre support, donc de l'interstice entre les rouleaux presseurs et le rouleau d'appui, interstice qui détermine le rayon de cintrage, est opéré par le déplacement horizontal d'une butée 10, au moyen d'une vis 11 entraînable manuellement en rotation par une manivelle à cadran indicateur gravitationnel 12.

[0024] Le rouleau d'appui 2 est supporté à une première extrémité 13, depuis laquelle il est entraîné en rotation par un moteur hydraulique 14, par un premier palier 15 très robuste à double portée, et à son autre extrémité 16 par un palier escamotable 17 ménagé dans une pièce basculable dite "portillon" 18; cette disposition permet le retrait axial des tôles après cintrage

[0025] En relation avec les fig.1 ou.2, on situe les grandeurs dimensionnelles suivantes

d : diamètre des rouleaux presseurs (113 mm),
e : entraxe des rouleaux presseurs (120 mm),
D : diamètre du rouleau d'appui (310 mm),
L : longueur efficace du rouleau d'appui (2080 mm);

on notera que les dimensions données entre parenthèses sont celle d'une rouleuse particulière, qu'elles répondent aux rapports sus définis, et qu'elles ne doivent en aucun cas être considérées comme limitatives de la portée de l'invention.

[0026] Sur les fig.3 et 4, les rouleaux presseurs sont constitués chacun d'une pluralité de tronçons 31,32, 33.. d'égale longueur, et l'on remarque que les extrémités voisines de quatre tronçons adjacents sont supportées par une pièce support commune, telle que 51,

constituée d'une paroi mince 53 en Z formant avec une semelle 54 un ensemble en cornière, cette conformation confère à la pièce support une rigidité particulièrement élevée, ce qui autorise la faible épaisseur recherchée de la paroi et permet à deux extrémités adjacentes de deux tronçons d'un même rouleau d'être les plus rapprochées possible et ainsi de n'avoir à décaler deux rouleaux en regard, par exemple 31 et 41, que d'une distance minimale l

[0027] En raison de la minceur de la paroi qui ne permet pas la constitution de paliers pour le support en rotation d'un moyeu, les tronçons de rouleau sont constitués chacun d'un cylindre creux, tel que 44 visible en coupe, monté rotatif sur un arbre central coaxial 45 par des roulements tels que 46 disposés au voisinage de chacune des extrémités du tronçon; l'arbre étant lui-même engagé fixement dans un alésage débouchant 57 de la paroi adjacente 53 d'une pièce support 5 (fig.4); chaque alésage, à l'exception de ceux des pièces support d'extrémité des rouleaux, supporte ainsi deux arbres voisins coaxiaux.

[0028] Sur la fig.5, on a repris certains éléments des figures précédentes avec les mêmes références; on remarque en outre les cales pentées telles que 8 sont manoeuvrables suivant des directions obliques par rapport à la rampe de came 7 et la poutre intermédiaire 6 qui les supporte par l'intermédiaire d'un socle à glissière oblique (voir la figure 6 du brevet précité), de manivelles de cadrans indicateurs gravitationnels à manivelle tels que 24 et 25, analogues au cadran 12 sus mentionné, qui permettent, chacun, le déplacement de la cale pentée respective, telle que 8, à laquelle il est relié, de façon à permettre de compenser la flexion du rouleau d'appui selon l'épaisseur ou la nature de la tôle soumise à cintrage.

[0029] La rampe 7 elle-même est manoeuvrable en poussée par un couple de vérins hydrauliques tels que 9 par l'intermédiaire d'une pièce transversale dite "étrier" 23, à laquelle est reliée la rampe.

[0030] Le portillon 18 à palier 17 est articulé sur le bâti 1 pour pouvoir basculer (flèche 19) sous l'effet d'un vérin 20 entre une position verticale dans laquelle le palier 17 enserré l'extrémité cylindro-conique 16, du rouleau d'appui 2, et une position horizontale (non représentée) dans laquelle il libère l'extrémité du rouleau pour permettre le retrait de la tôle cintrée. On notera que la forme cylindro-conique, voire arrondie, de l'extrémité 16 du rouleau d'appui, permet à l'axe de celui-ci de rester fixe pendant la manoeuvre du portillon, soit encore pendant l'extraction de la tôle cintrée.

[0031] Le vérin 20 de portillon, les vérins 9 de manoeuvre de la rampe 7 et le moteur hydraulique 14 d'entraînement du rouleau d'appui 2 sont alimentés en fluide sous pression par une centrale hydraulique commune non représentée mais qui est avantageusement fixée au voisinage de l'extrémité du bâti général où se trouve le moteur.

[0032] Ainsi grâce aux moyens de réglage principale-

ment constitués par les cadrans gravitationnels, il suffit à l'opérateur, qui n'a pas à posséder une qualification particulière, de procéder aux différents réglages à partir d'un tableau établi empiriquement, pour obtenir le cintrage désiré.

[0033] On notera que, sans sortir du cadre de l'invention, le moteur hydraulique peut être remplacé par un moto-réducteur électrique simple ou par un moteur électrique d'axe de type "brushless", et les vérins hydraulique par des vis à billes et moteur d'axe; on notera aussi que le dispositif de manoeuvre manuel peut des moyens de réglage peut être remplacé par un ensemble placé sous commande numérique de manière à pouvoir faire varier de façon programmée le rayon de cintrage au cours du passage d'une même tôle, et obtenir ainsi finalement une virole de forme ovale, elliptique ou polygonale à angles arrondis.

[0034] Sur la fig.6, une rouleuse relavant de la deuxième solution, comporte un étage inférieur de rouleaux tels 31, d'axe 31', qui sont au nombre de trois et qui servent de support pour les deux rouleaux presseurs 32, d'axe 32', de petit diamètre et assez rapprochés, situés au dessus d'eux.

[0035] Sur la fig.7 il apparaît qu'un rouleau 32 de la figure précédente est un rouleau plein tandis qu'un rouleau support 31 est monté sur roulement à billes sur un arbre fixe 33; les rouleaux 31 et 32 sont supportés par des pièces support 34 en Z telles que la pièce de la fig. 8, analogue à celle de la fig.4, sur laquelle sont figurés les axes 31' et 32' des rouleaux

[0036] Il ressort bien sur la fig.7 que les rouleaux, aussi bien presseurs 32 que support 31, de la rouleuse des fig.6 à 8 sont des tronçons discontinus.

[0037] Sur la fig.9, les rouleaux presseurs 42, selon la troisième solution, et à l'inverse de ceux des figures précédentes, sont continus, c'est à dire qu'il s'étendent sur toute la largeur de passage des tôles, dans le sens de la longueur de la rouleuse; les rouleaux 42 sont supportés de place en place par des couples de galets tels que 58 disposés de part et d'autre d'une pièce support intermédiaire telle que 44, ou d'un côté d'une pièce support d'extrémité telle que 45.

[0038] On notera enfin que la machine peut être dotée de moyens de variation automatique du rayon de courbure au cours de l'opération de roulage, de manière à produire des viroles (tôles roulées) à profil non circulaire (par exemple elliptique, ou triangulaire à angles arrondis, etc.).

Revendications

1. Machine de cintrage de tôles, dite rouleuse, du type de rouleuse constituée principalement d'un rouleau supérieur, dit d'appui (2) de diamètre D autour duquel est destinée à s'enrouler la tôle après cintrage, supporté à une extrémité, dite seconde (16), par un palier escamotable (17) pour permettre le retrait,

par translation axiale, de la tôle roulée, et de rouleaux inférieurs, dits presseurs (3,4), destinés à faire pression sur le rouleau d'appui, caractérisée :

en ce que le rouleau d'appui (2) autour duquel s'enroule la tôle après cintrage, est relié à son autre extrémité, dite première (13), à un moteur (14) et est supporté à cette première extrémité par un palier fixe (15), l'axe du rouleau d'appui restant fixe, et,

en ce que les rouleaux presseurs (3,4,31,32,33,41, 42, 43) sont lisses et disposés par paire à entraxe (e) fixe et supportés par une pluralité de paliers (5,51,52) ou de rouleaux (31,31') ou de galets (58), supportés eux-mêmes par une poutre (6) reposant elle-même sur le bâti (1) par l'intermédiaire d'un dispositif de manoeuvre en translation verticale.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée :

en ce que l'entraxe e des rouleaux presseurs (3,4) est compris entre d et $1,5xd$, d étant leur diamètre, d étant lui même compris entre $0,2xD$ et $0,5xD$, D étant le diamètre du rouleau d'appui (2), la longueur effective L de ce dernier étant elle-même comprise entre $5xD$ et $10xD$.

3. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée :

en ce que les rouleaux presseurs (3,4,32) sont divisés en tronçons (31,32, 32',33,...), chaque tronçon étant supporté en rotation, à ses extrémités, par une pièce support (5,51,52,...) les pièces support reposant elles-mêmes sur la poutre intermédiaire (6),

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée :

en ce que les tronçons (31,32,33) d'un rouleau sont décalés par rapport à ceux (41,42,43) de l'autre rouleau dans le sens axial, et sont supportés par des pièces support (51) constituées d'une paroi mince (53) en Z formant avec une semelle (54) en ensemble en cornière de telle sorte que le bord d'extrémité d'un tronçon d'un rouleau presseur soit toujours en regard d'une partie cylindrique d'un tronçon de l'autre rouleau, à l'exception des extrémités des rouleaux eux-mêmes (fig.1-4).

5. Machine selon la revendication 3, caractérisée :

en ce que les rouleaux presseurs (32) divisés en tronçons forment un second étage de rouleaux de petit diamètre (32, axe 32') disposés au dessus des rouleaux précédents (31, axe 31'), et supportés eux aussi par des pièces support en Z (51), les rouleaux presseurs (32) et support (31) étant en tronçons discontinus.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée :

en ce que les rouleaux presseurs(42) sont continus sur toute la largeur de passage des tôles, et forment un second étage de rouleaux reposant soit sur des rouleaux tronçonnés (31), soit sur des galets (58).

7. Machine selon l'une quelconque des revendication 3 à 6, caractérisée :

en ce que les tronçons de rouleau sont constitués chacun d'un cylindre creux, (44) monté rotatif sur un arbre central coaxial (45) par des roulements (46) disposés au voisinage de chacune des extrémités du tronçon, l'arbre étant lui-même engagé fixement dans un alésage débouchant (57) de la paroi adjacente (53) d'une pièce support (5, 51), chaque alésage, à l'exception de ceux des pièces support d'extrémité des rouleaux, supportant deux arbre voisins coaxiaux.

8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée :

en ce que le rouleau d'appui est supporté à une première extrémité (13) par un premier palier (15) à double portée, et à son autre extrémité (16) par un palier escamotable (17) ménagé dans une pièce basculable (18) dite portillon, et en ce que le portillon (18) à palier (17) est articulé sur le bâti (1) pour pouvoir basculer (flèche 19) sous l'effet d'un vérin (20) entre une position verticale dans laquelle le palier (17) enserre une extrémité cylindro-conique (16) du rouleau d'appui (2), et une position horizontale dans laquelle il libère l'extrémité du rouleau pour permettre le retrait de la tôle cintrée.

9. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée :

en ce que le dispositif de manoeuvre en translation verticale est un mécanisme à "rampe de cames" (23) et à "cales pentées" (8).

Claims

1. Machine for bending metal sheets, called a bending machine, of the type of bending machine which consists principally of an upper roll, called a support roll (2), around which the sheet is to be rolled after bending, supported at one end, called the second end (16), by a retractable bearing (17) so that the rolled sheet can be extracted by moving it axially, and of lower smooth rolls, called presser rolls (3,4), intended to press against the support roll, characterized:

in that the support roll (2) around which the sheet is rolled after bending is connected at its other end, called the first end (13), to a motor (14) and is supported at this first end by a fixed bearing (15), the axis of the support roll remaining fixed, and

in that the presser rolls (3,4) are arranged in pairs with fixed distances (e) between their axes and are supported by numerous bearings (5), or rolls (31), themselves supported by a beam (6) which itself rests on the frame (1) via a manoeuvring device in vertical translation

2. Machine according to claim 1, characterized :

in that the distance e between the axes of the presser rolls (3,4) is between $\underline{d}$ and $1.5 \underline{d}$, $\underline{d}$ being their diameter, $\underline{d}$ itself being $0.2D$ and $0.5D$, D being the diameter of the support roll (2), the effective length $\underline{L}$ of the latter itself being between $5D$ and $10D$.

3. Machine according to either one of claims 1 and 2, characterized :

in that the presser rolls (3, 4, 32) are divided into sections (31, 32, 32', 33,...), each section being supported for rotation at its ends, by a support component (5, 51, 52,...), the support component (5, 51, 52,...), the support components themselves resting on the intermediate beam (6);

4. Machine according to claim 3, characterized :

in that the sections (31, 32, 33) of one roll are offset relative to those (41, 42, 43) of the other roll in the axial direction, and are supported by support components (51) consisting of a Z-shaped thin partition (53) forming an angle-bracket-shaped assembly with a sole (54), so that the end edge of one section of a presser roll is always opposite a cylindrical part of a section of the other roll, except for the ends of the rolls themselves ; (fig 1-4).

5. Machine according to claim 3, characterized :

in that the presser rolls (32) divided into sections form a second stage of rolls of small diameter (32, axis 32') positioned above previous rolls (31, axis 31'), and supported themselves also by Z-shaped support components (51), the presser rolls (32) and support (31) being in discontinuous sections.

6. Machine according to either one of claims 1 and 2, characterized :

in that the presser rolls (42) of the second stage are continuous over the entire sheet passage width and form a second stage of rolls resting either on sectioned rolls (31) either on rollers (58);

7. Machine according to either one of claims 3 to 6, characterized :

in that the sections of the roll each consist of a hollow cylinder (44) mounted so as to rotate on a coaxial central shaft (45) via rolling bearings (46) positioned in the vicinity of each of the ends of the section, the shaft itself being engaged securely in an open bore (57) in the adjacent partition (53) of a support component (5,51), each bore, except for those in the support components for the ends of the rolls, supporting two neighbouring coaxial shafts.

8. Machine according to either one of the previous claims, characterized:

in that the support roll is supported at a first end (13) by a double-length first bearing (15) and at its other end (16) by a retractable bearing (17) made in a tiltable component (18) called a gate, and
in that the gate (18) with the bearing (17) is articulated to the frame (1) so that it can tilt (arrow 19), under the effect of a jack (20), between a vertical position, in which the bearing (17) fits snugly on a tapered end (16) of the support roll (2), and a horizontal position in which the end of the roll is free so that the bent sheet can be extracted.

9. Machine according to either one of the previous claims, characterized :

in that the manoeuvring device in vertical translation is a mechanism with "a ramp of cams" (23) and "sloped wedges" (8).

Patentansprüche

1. Maschine zum Rundbiegen von Blechen, genannt "Biegemaschine", vom Typ einer Biegemaschine, die im wesentlichen gebildet wird aus einer oberen Walze, genannt Stützwalze (2), um die das Blech nach dem Rundbiegen gerollt wird und die an einem Ende, genannt das zweite (16), durch ein einziehbares Lager (17) getragen wird, um durch eine axiale Translationsbewegung das Abziehen des gerollten Blechs zu ermöglichen, und aus unteren glatten Walzen, genannt Presswalzen (3,4), die dazu bestimmt sind, auf die Stützwalze Druck auszuüben, dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützwalze (2), um die das Blech nach dem rundbiegen gerollt wird, an ihrem anderen Ende, genannt das erste (13), mit einem Motor (14) verbunden ist und an diesem ersten Ende durch ein fixes Lager (15) getragen wird, wobei die Achse der Stützwalze fix bleibt, und dass die Presswalzen (3,4,42,32,33,43) paar-

weise in einem fixen Achsabstand (e) angeordnet sind und getragen werden durch eine Vielzahl von Lagern (5,51,52) oder Walzen (31,43), die ihrerseits durch einen Träger (6) getragen werden, der seinerseits unter Zwischenschaltung einer Betätigungsvorrichtung auf dem Rahmen (1) in vertikaler Translationsbewegung ruht.

2. Maschine nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsabstand e der Presswalzen (3,4) zwischen d und $1,5 \times d$ beträgt, wobei d ihr Durchmesser ist, der vorzugsweise für jede identisch ist, und wobei d selbst zwischen $0,2 \times D$ und $0,5 \times D$ beträgt, wobei D der Durchmesser der Stützwalze (2) ist und die effektive Länge L dieser letztgenannten selbst zwischen $5 \times D$ und $10 \times D$ beträgt.

3. Maschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Presswalzen (3,4,32) in Abschnitte (31,32,32',33,...) unterteilt sind, wobei jeder Abschnitt an seinen Enden dadurch ein Tragteil (5,51,52,...) drehbar gehalten wird, wobei die Tragteile ihrerseits auf dem Zwischenträger (6) ruhen.

4. Maschine nach dem Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (31,32,33) einer Walze in bezug auf jene (41,42,43) der anderen Walze in Achsrichtung verschoben sind und von Tragteilen (51) getragen werden, die durch eine dünne, Z-förmige Wand (53) gebildet werden, die mit einer Sohle (54) ein Winkelstück bildet, so dass sich der äussere Rand eines Abschnitts einer Presswalze immer gegenüber von einem zylindrischen Teil eines Abschnitts der anderen Walze befindet, mit Ausnahme der Enden der Walzen selbst ; (fig 1-4).

5. Maschine nach Anspruch 3, gekennzeichnet, dass die Presswalzen (32) in Abschnitt eine zweite Etage von Presswalzen (32, Achse 32' mit kleinem Durchmesser bilden, die über die vorausgegangenen Walzen (31, Achse 31'), angeordnet sind, und die selbst von Z-förmigen Tragteilen (51) getragen werden, die Presswalzen (32) und Stütze (31) in unterbrochenen Abschnitten sind.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (42) auf der ganzen Lauffbreite der Bleche kontinuierlich sind und eine zweite Etage der Walzen bilden, die entweder über die Abschnitte (31) der Walzen oder über die Rollen (58).

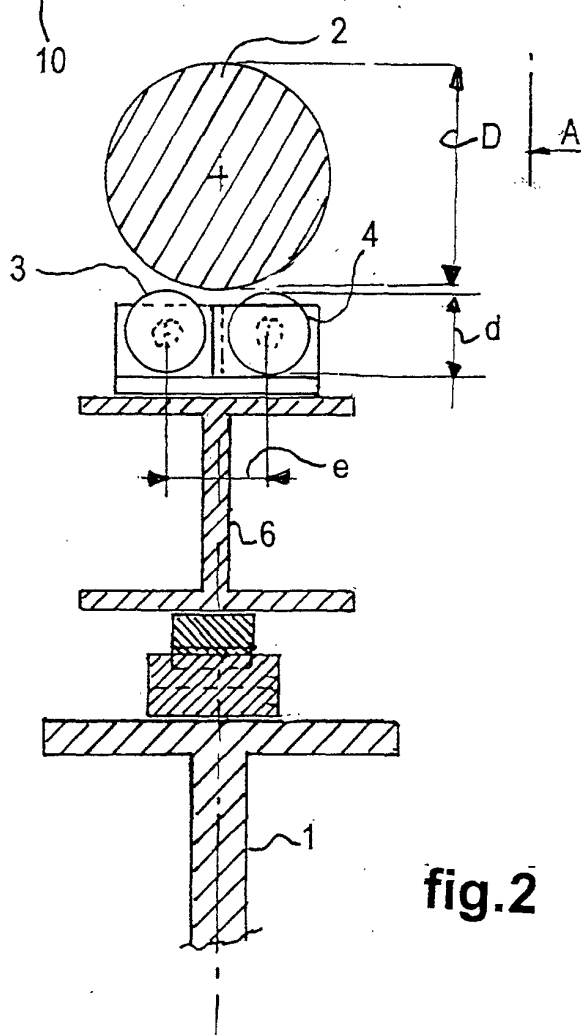
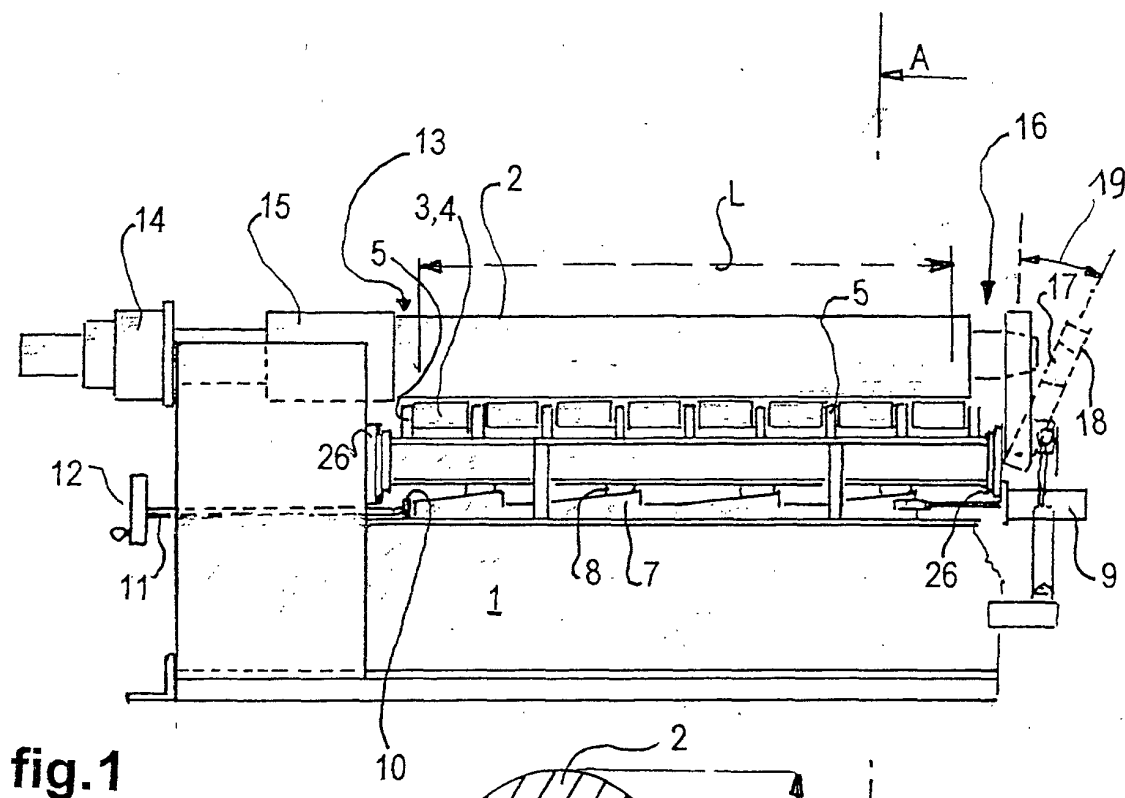
7. Maschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

dass die Rollenabschnitte jeweils durch einen Hohlzylinder (44) gebildet werden, der durch Wälzlager (46), die jeweils in der Nähe der Enden des Abschnitts angeordnet sind, drehbar auf einer coaxialen zentralen Welle (45) montiert ist, wobei die Welle selbst fix in eine Durchgangsbohrung (57) der benachbarten Wand (53) eines Tragteils (5,51) eingefügt ist, wobei jede Bohrung, mit Ausnahme jener der Tragteile am Ende der Walzen, zwei benachbarte coaxiale Wellen trägt.

8. Maschine nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützwalze an einem ersten Ende (13) durch ein erstes Lager (15) mit doppelter Auflagefläche und an ihrem anderen Ende (16) durch ein einziehbares Lager (17), das in einem kippbaren Teil (18), genannt Gatter, vorgesehen ist, getragen wird, und dass das Gatter (18) mit Lager (17) am Rahmen (1) angelenkt ist, um unter der Wirkung eines Zylinders (20) zwischen einer vertikalen Position, in der das Lager (17) ein zylindrisch-konisches Ende (16) der Stützwalze (2) umschliesst, und einer horizontalen Position, in der es das Ende der Walze freigibt, um das Abziehen des rundgebogenen Blechs zu ermöglichen, kippen zu können (Pfeil 19).

9. Maschine nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung in vertikaler Translationsbewegung eine Vorrichtung mit "Nockenrampe" (23) und "geneigten Keilen" (8) ist.



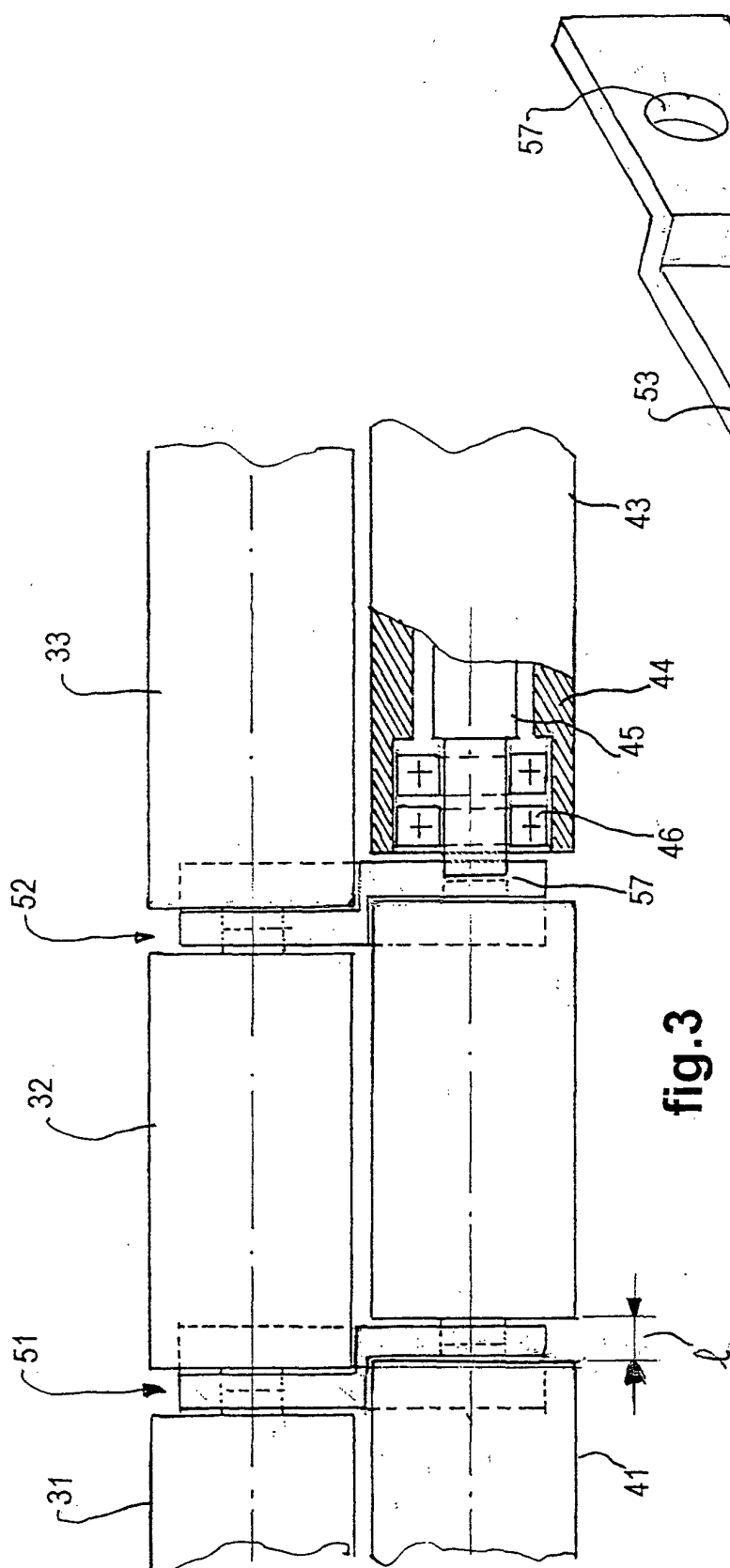


fig.3

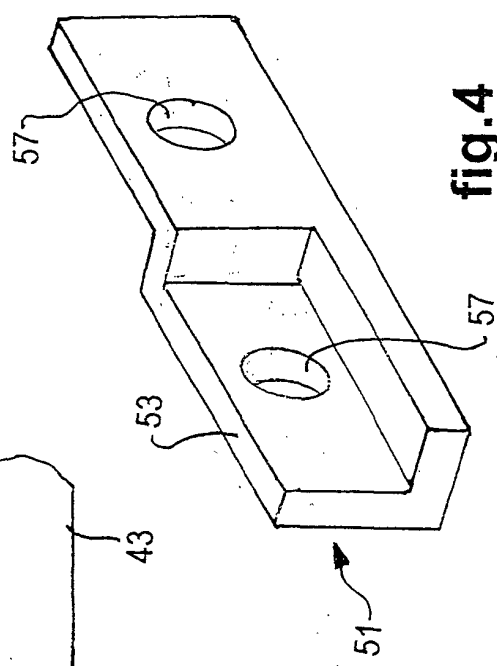


fig.4

