

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

**0 096 643
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

45 Date de publication du fascicule du brevet:
21.03.90

51 Int. Cl. ⁵: **B 21 D 5/14**

21 Numéro de dépôt: 83401177.7

22 Date de dépôt: 09.06.83

54 **Machine de cintrage à rouleaux crénelés incorporant des moyens de prise en compte de l'épaisseur des tôles et des moyens compensateurs de flèche.**

30 Priorité: 09.06.82 FR 8210455

43 Date de publication de la demande:
21.12.83 Bulletin 83/51

45 Mention de la délivrance du brevet:
21.03.90 Bulletin 90/12

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

56 Documents cités:
DE-B-1 025 370
FR-A-2 411 647
GB-A-1 083 548
US-A-4 047 411
US-A-4 133 197

73 Titulaire: **Jammes Industries S.A., Société dite
Z.I. de Ladoux Cebazat
F-63100 Clermont-Ferrand (FR)**

72 Inventeur: **Gravier, Michel
51, route National Nezel
F-78410 Aubergenville (FR)**

74 Mandataire: **Chanet, Jacques
B.P. 27 95bis avenue de Royat
F-63400 Chamalières (FR)**

EP 0 096 643 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

La présente invention est du domaine du travail mécanique des tôles et plus particulièrement de leur cintrage le long de génératrices par pressage entre des roues; elle a plus particulièrement pour objet une machine dite rouleuse destinée à effectuer un tel travail et plus spécialement une rouleuse du type à rouleaux crénelés destinée au cintrage de tôles assez épaisses utilisées dans les récipients sous pression, ce type de rouleuse ayant l'avantage de courber sur la quasi-totalité de sa longueur la tôle qui lui est soumise. Les rouleuses connues du type précité sont dans leur généralité constituées d'un rouleau d'appui autour duquel la tôle sera cintrée, d'un couple de rouleaux crénelés d'assez petits diamètres, dont les créneaux en rouleaux de l'un sont intercalés avec les rouleaux en créneaux de l'autre de manière à présenter à la tôle à cintrer des points de tangence très rapprochés, et un rouleau presseur de diamètre beaucoup plus grand que celui des rouleaux crénelés destinés à presser les rouleaux crénelés contre la tôle.

Dans ce type de rouleuse dans lequel l'effort de cintrage de la tôle est considérable puisque les points de tangence sont très rapprochés, l'effort est essentiellement supporté par le rouleau presseur; les axes des rouleaux crénelés sont en général entretoisés en plusieurs points mais les entretoises n'ont pour but que d'éviter l'écartement des axes. En général aussi et pour des raisons de simplicité de construction, les rouleaux crénelés et leurs rouleaux presseurs sont fixes par rapport au bâti de la machine, le rayon de courbure de la tôle cintrée est ajustée par le déplacement du rouleau d'appui. Une machine de ce type est décrite dans le brevet FR-A-2 411 647 (JAMMES).

Les rouleuses du type à rouleaux crénelés ne doivent pas être confondues avec les rouleuses à rouleaux cylindriques telles que par exemple les rouleuses décrites dans le brevet US-A-4 133 197 dans lesquelles compte-tenu de l'écartement important des rouleaux, une variation d'épaisseur de la tôle de quelques dixièmes de millimètres ne peut avoir aucune incidence sur le rayon de cintrage.

Les rouleuses du type précité, bien qu'elles se soient avérées très efficaces dans la fabrication à cadence élevée des récipients cylindriques sous pression tels que bouteilles de gaz comprimées, ballons d'eau chaude, etc... présentent toutefois deux inconvénients.

Un premier inconvénient résulte du fait que les tôles présentées à la rouleuse peuvent avoir des épaisseurs différentes et cela en raison des tolérances du laminage antérieur; or, en raison du rapprochement des points de tangence des rouleaux, une faible variation d'épaisseur a pour effet d'entraîner une variation importante du rayon de courbure; le remède consisterait à régler au fur et à mesure de la succession des tôles l'écartement entre les rouleaux crénelés et le rouleau d'appui, mais de telles interventions sont difficilement

compatibles avec la production à cadence élevée; on préfère donc en général accepter les tôles avec un rayon de courbure trop grand ou trop petit et reporter la difficulté au poste de soudage ultérieur.

Un second inconvénient résulte du fait que ces rouleuses étant destinées à travailler des tôles plus ou moins épaisses, l'épaisseur de ces tôles impose des efforts considérables aux rouleaux, efforts que se traduisent par une flexion de ceux-ci et principalement du rouleau d'appui; il en résulte que le rayon de courbure varie de façon assez importante, et cela d'autant plus que la tôle est plus épaisse, entre les bords et le milieu de la tôle courbée, celle-ci prenant une forme en "tonneau". Cet inconvénient est plus important que le précédent car il est assez difficile de rattraper une telle déformation.

La présente invention a pour but général de permettre l'obtention de tôles recourbées en forme de cylindres beaucoup plus réguliers et uniformes que les cylindres obtenus avec les rouleuses de l'art antérieur, et cela avec les cadences exigées par la production en série.

Selon la présente invention, une machine dite rouleuse destinée au cintrage de tôles, du type comportant un rouleau dit d'appui, une double pluralité de rouleaux crénelés, les créneaux des rouleaux de la première pluralité alternant avec ceux de la seconde pluralité, les créneaux des rouleaux de la première pluralité étant partiellement imbriqués avec ceux de l'autre pluralité, les rouleaux crénelés d'une même pluralité étant sensiblement co-axiaux, chaque rouleau crénelé étant supporté à ses extrémités par des paliers solidaires d'un châssis mobile de la machine, et un rouleau dit presseur supporté à ses extrémités par ledit châssis mobile et destiné à être en contact permanent avec les rouleaux crénelés de chacune des pluralités, la tôle à rouler étant destinée à être introduite entre les rouleaux crénelés et le rouleau d'appui, le rouleau presseur servant à presser les rouleaux crénelés contre la tôle, une telle disposition ayant pour effet de réduire au maximum la partie non cintrée de la tôle roulée, comporte, selon une première caractéristique générale, des premiers moyens pour repérer de façon précise la position de la face de la tôle en regard des rouleaux crénelés, par rapport au plan commun de tangence de rouleaux crénelés en regard de ladite tôle lesdits premiers moyens étant constitués par un palpeur dont le nez de palpation est disposé dans le plan sécant des rouleaux crénelés, le palpeur étant associé à des moyens de commande de l'abaissement du châssis mobile et des deuxièmes moyens pour, les positions relatives de la face de la tôle et du plan de tangence ayant été repérées, rapprocher d'une distance déterminée, fonction du rayon de courbure à obtenir pour la tôle roulée, l'ensemble du châssis mobile lesdits deuxièmes moyens étant constitués par des câbles pentés associées à des moyens pour le déplacement relatif du châssis mobile parallèlement à l'axe du rouleau presseur.

Il résulte de la caractéristique précitée que

quelle que soit l'épaisseur de la tôle à rouler, dans la limite habituelle des tolérances dimensionnelles de ces produits, le rayon de courbure de la tôle roulée sera sensiblement constant.

De préférence lesdits premiers moyens pour repérer la position relative du plan de tangence et de la face de la tôle sont constitués par un palpeur en forme de levier comportant un petit bras, un grand bras et un axe de pivot, l'extrémité du petit bras constituant le nez de palpation et étant disposé dans le plan sécant des rouleaux crénelés, le pivot étant formé par l'axe d'un rouleau crénelé, et l'extrémité du grand bras comportant d'une part des moyens de détection de pivotement, et d'autre part des moyens pour provoquer l'escamotage du nez.

De préférence lesdits deuxièmes moyens pour rapprocher le châssis mobile du rouleau d'appui sont constitués par une pluralité de couples de cales pentées, l'une des cales d'un couple étant solidaire dudit châssis mobile, l'autre cale du couple étant solidaire d'un bâti général de la machine, les arêtes de dièdre de chaque cale étant perpendiculaires au dit plan défini par les axes du rouleau presseur et du rouleau d'appui, et par des moyens pour déplacer parallèlement à lui-même le châssis mobile et parallèlement à l'axe du rouleau presseur.

Il résulte de cette caractéristique secondaire que, l'angle de dièdre des cales étant suffisamment petit (environ 8 %), le rapprochement du châssis mobile et du rouleau d'appui peut être ajusté de façon précise (environ au dixième de millimètre).

Suivant une seconde caractéristique générale, la rouleuse de l'invention incorpore des moyens pour infléchir en son centre de façon réglable le rouleau presseur en direction des rouleaux crénelés, les paliers de ces derniers étant supportés par le châssis mobile au moyen de supports légèrement flexibles.

Il résulte de cette seconde caractéristique générale en premier lieu que l'action des galets de réaction a pour effet d'infléchir le plan de tangence des rouleaux crénelés, de manière telle qu'ils épousent la flèche imposée au rouleau d'appui; il résulte en second lieu que la distance comprise entre le plan de tangence des rouleaux presseurs et le rouleau d'appui est constant le long d'une génératrice du rouleau d'appui; il en résulte finalement que le rayon de courbure de la tôle est constant sur toute sa largeur.

De préférence lesdits moyens pour infléchir sont constitués par au moins un couple de galets, dits de réaction, prenant appui d'une part sur le rouleau d'appui à l'opposé des rouleaux crénelés et d'autre part sur le châssis mobile, lesdits galets étant montés rotatifs sur des paliers pouvant être rapprochés ou écartés l'un de l'autre par des moyens dits de réglage de flèche selon une direction perpendiculaire au plan défini par les axes du rouleau d'appui et du rouleau presseur.

De préférence encore lesdits moyens de réglage de flèche incorporent une vis à deux pas inverses l'un de l'autre, ladite vis étant ma-

noeuvrable depuis l'extérieur du bâti à travers lequel elle passe par une lumière longitudinale, chaque pas de la vis engrenant dans un alésage taraudé de chacun des paliers desdits couples de paliers.

Selon une forme préférée de réalisation d'une rouleuse à rouleaux crénelés conforme à l'invention le châssis mobile a la forme d'une poutre en U dont l'ouverture est dirigée vers le rouleau d'appui; le bâti général de la machine a une structure générale de poutre en forme de H dont l'un des évidements est destiné à loger ledit châssis mobile; l'une des cales pentées de chaque couple est solidaire de l'entretoise de ladite poutre en H tandis que l'autre cale pentée du couple est solidaire du dos de ladite poutre en U constitutive du châssis mobile. Les paliers supportant les galets de réaction sont guidés en translation à l'intérieur du châssis mobile par le moyen de glissières en queue d'aronde perpendiculaires à la direction longitudinale dudit châssis mobile.

Toujours suivant la forme préférée de réalisation le bâti a la forme générale d'un portique dont ladite poutre en H constitue la partie supérieure, l'entretoise de cette poutre étant horizontale, ledit bâti mobile étant logé au-dessous de l'entretoise de manière telle que les rouleaux crénelés soient situés au-dessous du rouleau presseur, le rouleau d'appui étant lui-même au-dessous des rouleaux crénelés; il résulte de cette structure en H de la partie supérieure du bâti que celui-ci offre la très grande rigidité nécessaire pour l'importance des efforts de cintrage.

Le châssis mobile est maintenu suspendu dans l'évidement de la poutre en H par le moyen d'un couple de tirants à ressort dont le pied de chacun passe à travers une lumière oblongue du dos dudit châssis mobile.

La présente invention sera mieux comprise et des détails en relevant apparaîtront à la description qui va être faite de la forme préférée de réalisation de l'invention en relation avec les figures des planches annexées dans lesquelles:

- la fig. 1 est une coupe partielle par un plan longitudinal vertical médian de la rouleuse,
- la fig. 2 est une coupe de la partie supérieure de la même par un plan transversal,
- la fig. 3 est une élévation de côté de la même,
- la fig. 4 est une élévation vue en bout de la même, et
- la fig. 5 est un schéma explicatif du fonctionnement du palpeur de la rouleuse des figures précédentes.

Sur les fig. 1, 3 et/ou 4, une rouleuse à rouleaux crénelés conforme à l'invention comprend un bâti général 1 composé d'une poutre supérieure horizontale 2 et de jambages 3 et 4 conférant au bâti une forme générale de portique en trépied; une armoire 4' de contrôle et de commande est disposée contre le jambage arrière 3.

Les organes spécifiquement plus fonctionnels sont illustrés plus particulièrement par les fig. 1 et

2, ces organes comprennent un rouleau d'appui 6 monté rotatif dans les paliers solidaires du bâti, le palier arrière 7 étant solidaire du jambage arrière 3 tandis que le palier avant 8 est supporté par l'extrémité avant de la poutre 2 par le moyen d'une voile mince 9 présentant une très grande résistance à la traction; le voile 9 permet le retrait des cylindres roulés. Le rouleau 6 est entraîné depuis son extrémité logée dans le palier 7; dans l'évidement inférieur 10 de la poutre en H 2 est logé un châssis mobile 11 à profil en U; le châssis mobile 11 supporte et loge des rouleaux crénelés 12 et 13 à créniaux intercalés, un rouleau presseur 14 et des galets de réaction 16 et 17.

Sur la fig. 2, les rouleaux crénelés 12 et 13 sont supportés à la partie inférieure du châssis mobile et entretoisés entre eux par des supports légèrement flexible 18.

Les galets de réaction 16 et 17 sont supportés par le châssis mobile par l'intermédiaire de paliers tels que 19 et 20 pouvant être rapprochés l'un de l'autre par le moyen d'une vis 22 à deux pas inverses, manoeuvrable depuis l'extérieur du bâti par un volant 23; le châssis mobile 11 est suspendu dans l'évidement 10 du châssis 2 par le moyen de tirants 26 à ressort 27, logés sous un capot 25, dont le pied 28 passe à travers une lumière 29 du dos 30 du châssis mobile; des cales pentées telles que 31 solidaires du dos du châssis mobile servent d'appui à des cales pentées 32 solidaires de l'entretoise 33 de la poutre en H 2; ces cales pentées ont un angle de dièdre de 4 à 5° (8 %).

Des moyens tels que vérins hydrauliques 34, ou à vis, permettent le déplacement longitudinal du châssis mobile 11 et, par le jeu des cales pentées glissant l'une contre l'autre, son déplacement démultiplié et précis dans un plan vertical; des couples de cales pentées tels que 31 et 32 sont disposés en plusieurs points du dos 30 du châssis mobile.

Sur la fig. 5 un palpeur en forme de levier comporte un petit bras 40, un grand bras 41 et a son pivot constitué par l'axe 42 d'un rouleau crénelé tel que 12; l'extrémité 43 du petit bras 40 constitue le nez de palpation; celui-ci est disposé dans le plan sécant 44 des rouleaux crénelés 12 et 13 et dépasse le plan 46 commun de tangence des rouleaux 12 et 13 d'environ un millimètre.

A l'extrémité du grand bras 41 est disposé un moyen de détection de pivotement tel que micro-contact 47; en raison de la position du point de basculement du microcontact et de la multiplication du bras de levier, des variations de position de l'ordre du centième de millimètre du nez 43 peuvent être détectées; on peut donc repérer de façon extrêmement précise la position de la face 48 de la tôle par rapport au plan 46. Des moyens de manoeuvre tels que vérins 49 permettent d'escamoter le nez lors de l'introduction de la tôle ou pendant son cintrage.

Un tel palpeur est de préférence disposé au voisinage de la partie médiane de la rouleuse; il peut être associé à des moyens automatiques de commande de l'abaissement du châssis mobile,

ces moyens automatiques pouvant être soit analogiques soit numériques.

La présente invention n'est pas limitée au mode d'exécution précédemment décrit. Elle englobe toutes les variantes de nature similaire qui puissent assez facilement être substituées les unes aux autres et à condition qu'elles n'étendent en aucune façon le champ de la protection de l'invention définie dans la revendication indépendante.

Revendications

1. Machine dite rouleuse destinée au cintrage de tôles, du type comportant un rouleau, dit d'appui (6), monté rotatif dans des paliers (7, 8) solidaires du bâti (1) de la machine, une double pluralité de rouleaux crénelés (12, 13), les créniaux des rouleaux de la première pluralité (12) alternant avec ceux de la seconde pluralité (13), les créniaux des rouleaux de la première pluralité étant partiellement imbriqués avec ceux de l'autre pluralité, les rouleaux crénelés d'une même pluralité étant sensiblement co-axiaux, chaque rouleau crénelé étant supporté à ses extrémités par des paliers (18) solidaires d'un châssis mobile (11) de la machine et un rouleau dit presseur (14) supporté à ses extrémités par ledit châssis mobile et destiné à être en contact permanent avec les rouleaux crénelés (12, 13) de chacune des pluralités, la tôle à rouler étant destinée à être introduite entre les rouleaux crénelés (12, 13) et le rouleau d'appui (6), le rouleau presseur (14) servant à presser les rouleaux crénelés contre la tôle, une telle disposition ayant pour effet de réduire au maximum la partie non cintrée de la tôle roulée, caractérisée:

par des premiers moyens pour repérer de façon précise la position de la face de la tôle (48) en regard des rouleaux crénelés (12, 13), par rapport au plan commun de tangence (46) des rouleaux crénelés en regard de ladite tôle, lesdits premiers moyens étant constitués par un palpeur (40, 41, 42, 43) dont le nez de palpation (43) est disposé dans le plan sécant (44) des rouleaux crénelés (12, 13), le palpeur étant associé à des moyens de commande (47, 49) de l'abaissement du châssis mobile (11) et

par des deuxièmes moyens pour, les positions relatives de la face de la tôle et du plan de tangence ayant été repérées, rapprocher d'une distance déterminée, fonction du rayon de courbure à obtenir pour la tôle roulée, l'ensemble du châssis mobile, lesdits deuxièmes moyens étant constitués par des cales pentées (31, 32) associées à des moyens (34) pour le déplacement relatif du châssis mobile (11) parallèlement à l'axe du rouleau presseur (14),

d'où il résulte que quelle que soit l'épaisseur de la tôle à rouler, dans la limite habituelle des tolérances dimensionnelles de ces produits, le rayon de courbure de la tôle roulée sera sensiblement constant;

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée:

en ce que lesdits premiers moyens pour repérer la position relative du plan de tangence et de la face de la tôle sont constitués par un palpeur en forme de levier comportant un petit bras (40), un grand bras (41) et un axe de pivot (42), l'extrémité du petit bras constituant le nez de palpation (43) et étant disposé dans le plan sécant (44) des rouleaux crénelés (12, 13), le pivot étant formé par l'axe d'un rouleau crénelé, et l'extrémité du grand bras comportant d'une part des moyens de détection (47) de pivotement et d'autre part des moyens (49) pour provoquer l'escamotage du nez;

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée:

en ce que lesdits deuxièmes moyens pour rapprocher le châssis mobile du rouleau d'appui (6) sont constitués:

- par une pluralité de couples de cales pentées (31, 32), l'une des cales (31) d'un couple étant solidaire dudit châssis mobile (11), l'autre cale (32) du couple étant solidaire d'un bâti (1) général de la machine, les arêtes du dièdre de chaque cale étant perpendiculaires au dit plan défini par les axes du rouleau presseur (14) et du rouleau d'appui (6),
- par des moyens (34) pour déplacer parallèlement à lui-même la châssis mobile et parallèlement à l'axe du rouleau presseur (14),

d'où il résulte que, l'angle de dièdre des cales étant suffisamment petit (4 à 5°) le rapprochement du châssis mobile et du rouleau d'appui peut être ajusté de façon précise (environ au dixième de millimètre);

4. Machine selon la revendication 1, caractérisée:

en ce qu'elle incorpore en outre des moyens (16, 17, 19, 20, 22, 23) pour infléchir en son centre de façon réglable le rouleau presseur (14) en direction des rouleaux crénelés (12, 13), et

en ce que les paliers des rouleaux crénelés sont supportés par le châssis mobile (11) au moyen de supports légèrement flexibles (18),

d'où il résulte en premier lieu que l'action des galets de réaction (16, 17) a pour effet d'infléchir le plan de tangence (46) des rouleaux crénelés, de manière telle qu'ils épousent la flèche imposée au rouleau d'appui (6).

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée:

en ce que lesdits moyens pour infléchir sont constitués par au moins un couple de galets (16, 17) dits de réaction, prenant appui d'une part sur le rouleau presseur (14) à l'opposé des rouleaux crénelés (12, 13) et d'autre part sur le châssis mobile (11), lesdits galets étant montés rotatifs sur des paliers (19, 20) pouvant être rapprochés ou écartés l'un de l'autre par des moyens (22, 23)

dits de réglage de flèche selon une direction perpendiculaire au plan défini par les axes du rouleau d'appui et du rouleau presseur;

5 6. Machine selon la revendication 5, caractérisée:

10 en ce que lesdits moyens (22, 23) de réglage de flèche incorporent une vis (22) à deux pas inverses l'un de l'autre, ladite vis étant manœuvrable depuis l'extérieur du bâti à travers lequel elle passe par une lumière longitudinale, chaque pas de la vis engrenant dans un alésage taraudé de chacun des paliers desdits couples de paliers;

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

20 en ce que ledit châssis mobile (11) a la forme d'une poutre en U dont l'ouverture est dirigée vers le rouleau d'appui (6),

en ce que ledit bâti (1) a une structure générale de poutre (2) en forme de H dont l'un des évidements est destiné à loger ledit châssis mobile,

25 en ce que l'une des cales (32) pentées de chaque couple est solidaire de l'entretoise (33) de ladite poutre en H tandis que l'autre cale (31) pentée du couple est solidaire du dos (30) de ladite poutre en U constitutive du châssis mobile (11);

30 8. Machine selon la revendication 7, caractérisée:

35 en ce que les paliers (19, 20) supportant les galets de réaction (16, 17) sont guidés en translation à l'intérieur du châssis mobile (11) par le moyen de glissières en queue d'aronde perpendiculaires à la direction longitudinale dudit châssis mobile;

40 9. Machine selon la revendication 8, caractérisée:

45 en ce que le bâti (1) a la forme générale d'un portique dont ladite poutre (2) en H constitue la partie supérieure, l'entretoise (33) de cette poutre étant horizontale, ledit châssis mobile (11) étant logé au-dessous de l'entretoise (33) de manière telle que les rouleaux crénelés (12, 13) soient situés au-dessous du rouleau presseur (14), le rouleau d'appui (6) étant lui-même au-dessous des rouleaux crénelés, et

50 en ce que le châssis mobile (11) est maintenu suspendu dans l'évidement (10) de la poutre (2) en H par le moyen d'un couple de tirants (26) à ressort (27) dont le pied (28) de chacun passe à travers une lumière (29) oblongue du dos (30) dudit châssis mobile.

60 Patentansprüche

65 1. Blechformmaschine zum Rundformen von Blechen, mit einer sogenannten Stützwalze (6), die drehbar in Lagern (7, 8) gelagert ist, die mit dem Gestell (1) der Maschine fest verbunden

sind, mit einer Reihe von paarweise angeordneten Kammwalzen (12, 13), wobei die Kämme der Walzen der ersten Anzahl (12) mit jenen der zweiten Anzahl (13) abwechseln und die Kämme der Walzen der ersten Anzahl teilweise mit jenen der anderen Anzahl verschachtelt sind, wobei die Kammwalzen der ersten Anzahl im wesentlichen koaxial angeordnet sind und jede Kammwalze an ihren Enden von Lagern (18) gelagert sind, die mit einem beweglichen Chassis (11) der Maschine fest verbunden sind, wobei eine sogenannte Presswalze (14) an ihren Enden von dem beweglichen Chassis getragen ist und dazu dient, ständig mit den Kammwalzen (12, 13) der einen Anzahl in Berührung zu kommen, wobei das rundzuformende Blech zwischen den Kammwalzen (12, 13) und der Stützwalze (6) eingeführt wird, und wobei die Presswalze (14) dazu dient, die Kammwalzen gegen das Blech anzudrücken, wobei eine solche Anordnung die Wirkung hat, den nicht gebogenen Teil des gerollten Bleches so weit wie möglich zu verringern, gekennzeichnet:

durch erste Mittel zum genauen Markieren der Position der Fläche des Bleches (48) im Hinblick auf die Kammwalzen (12, 13) in Bezug auf eine gemeinsame Tangentialebene (46) der Kammwalzen im Hinblick auf das genannte Blech, wobei die genannten ersten Mittel aus einem Taster (40, 41, 42, 43) bestehen, dessen Fühler (43) in einer Schnittebene (44) der Kammwalzen (12, 13) angeordnet ist, und wobei dem Taster Steuermittel (47, 49) zum Absenken des beweglichen Chassis (11) zugeordnet sind, und

durch zweite Mittel, um bei markierten relativen Positionen der Fläche des Bleches und der Tangentialebene, die Gesamtheit des beweglichen Chassis um einen gegebenen Abstand anzunähern, und zwar in Abhängigkeit des für ein rundzuformendes Blech zu erhaltenden Krümmungsradius, wobei die genannten zweiten Mittel aus zwei Keilen (31, 32) bestehen, die Mitteln (34) zum relativen Verschieben des beweglichen Chassis (11) parallel zur Achse der Presswalze (14) zugeordnet sind, sodaß ungeachtet der Stärke des rundzuformenden Bleches in den üblichen Grenzen der Abmessungstoleranzen dieser Produkte der Krümmungsradius des rundzuformenden Bleches im wesentlichen konstant ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die genannten ersten Mittel zum Markieren der relativen Position der Tangentialebene und der Fläche des Bleches auf einem Taster in Gestalt eines Hebels bestehen, enthaltend einen kleinen Arm (40), einen großen Arm (41), sowie eine Schwenkachse (42), wobei das Ende des kleinen Armes den Fühler (43) bildet und in der Schnittebene (44) der Kammwalzen (12, 13) angeordnet ist, wobei das Gelenk aus der Achse einer Kammwalze gebildet ist, und das Ende des großen Armes einerseits Mittel (47) zum Erfassen der Verschwenkung und andererseits Mittel (49)

zum Umklappen des Fühlers aufweist.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die genannten zweiten Mittel zum Annähern des beweglichen Chassis an die Stützwalze (6) bestehen aus:

- einer ersten Anzahl von Paaren von Keilen (31, 32), wobei der eine Keil (31) eines Paares fest mit dem beweglichen Chassis (11), und der andere Keil (32) des Paares fest mit einem Grundgestell (1) der Maschine verbunden ist, wobei die Kanten des Flächenwinkels eines jeden Keiles senkrecht zu der genannten Ebene verlaufen, die aus den Achsen der Presswalze (14) und aus der Stützwalze (6) gebildet sind, und
- aus Mitteln (34) um das bewegliche Chassis parallel zu sich selbst sowie parallel zur Presswalze (14) zu verschieben, sodaß der Flächenwinkel der Keile klein genug ist (4 bis 5°), damit die Annäherung des beweglichen Chassis und der Stützwalze aufs Genaueste justiert werden kann (etwa auf ein Zehntel Millimeter genau).

4. Maschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

daß sie unter anderem Mittel (16, 17, 19, 20, 22, 23) aufweist, um die Presswalze (14) in regelbarer Weise in ihrem Zentrum in Richtung auf die Kammwalzen (12, 13) zu verbiegen, und daß die Lager der Kammwalzen vom beweglichen Chassis (11) mittels geringfügig flexibler Konsolen (18) getragen sind, woraus sich vor allem ergibt, daß die Wirkung von Stützrollen (16, 17) dazu führt, die Tangentialebene (46) der Kammwalzen derart zu verbiegen, daß sie sich an die der Stützwalze (6) aufgezwungene Durchbiegung anpassen.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß die genannten Mittel zum Durchbiegen aus wenigstens einem Paar von Rollen (16, 17), sogenannten Stützrollen, bestehen, die einerseits an der Presswalze (14) gegenüberliegend den Kammwalzen (12, 13), und andererseits am beweglichen Chassis (11) anliegen, wobei die genannten Rollen drehbar in Lagern (19, 20) gelagert sind, die durch Durchbiegungs-Ausgleichsmittel (22, 23) einander angenähert und voneinander abgefahren werden können, und zwar in einer Richtung senkrecht zur Ebene, die durch die Achsen der Stützwalze und der Presswalze definiert ist.

6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die genannten Durchbiegungs-Ausgleichsmittel (22, 23) eine Schraube (22) mit zwei einander entgegengesetzten Steigungen aufweisen, und daß die Schraube von außerhalb des Gestells her, durch welche sie durch ein Langloch hindurchgeführt ist, betätigbar ist, und

wobei jeder Schraubengang in eine Gewindebohrung eines jeden Lagers des genannten Lagerpaares eingeschraubt ist.

7. Maschine nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet

daß das genannte bewegliche Gestell (11) die Form eines U-förmigen Trägers aufweist, dessen Öffnung gegen die Stützwalze (6) weist,

daß das genannte Gestell (1) im wesentlichen die Gestalt eines H-förmigen Trägers (2) aufweist, dessen eine Ausnehmung dazu dient, das bewegliche Gestell aufzunehmen,

und daß einer der Keile (32) eines jeden Paares mit dem Steg (33) des genannten H-förmigen Trägers fest ist, während der andere Keil (31) eines Paares mit dem Rücken des genannten U-förmigen Trägers, der Bestandteil des beweglichen Gestells (11) ist, fest ist.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Lager (19, 20), die die Stützrollen (16, 17) tragen, im Inneren des beweglichen Chassis (11) durch schwalbenschwanzförmige Gleitmittel geführt sind, die senkrecht zur Längsrichtung des beweglichen Chassis verlaufen.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gestell (1) im wesentlichen die Gestalt eines Portals aufweist, dessen genannter H-förmiger Träger (2) den oberen Teil bildet, wobei der Steg (33) dieses Trägers horizontal verläuft, daß das bewegliche Chassis (11) unterhalb des Steges (33) angeordnet ist, derart, daß die Kammwalzen (12, 13) unterhalb der Presswalze (14) liegt, und die Stützwalze (16) unterhalb der Kammwalzen, und

daß das bewegliche Chassis (11) im Hohlraum (10) des H-förmigen Trägers mit Hilfe von durch Federn (27) beaufschlagten Zugstangen (26) aufgehängt ist, deren Füße (28) durch ein Langloch (29) in der Rückwand (30) des beweglichen Chassis hindurchgeführt sind.

Claims

1. So-called rolling machine intended for bending metal sheets, of the type comprising a so-called support roller (6) rotatably mounted in bearings (7, 8) integral with the stand (1) of the machine, a double plurality of crenellated rollers (12, 13), the crenellations of the first plurality (12) alternating with those of the second plurality (13), the crenellations of the rollers of the first plurality being partially overlapped with those of the other plurality, the crenellated rollers of a same plurality being substantially coaxial, each crenellated roller being supported at its ends by bearings (18) integral with a movable frame (11) of the machine and a so-called pressure roller (14) supported at its ends by the said movable frame and intended to be in permanent contact with the crenellated rollers

(12, 13) of each of the pluralities, the metal sheet to be rolled being intended to be introduced between the crenellated rollers (12, 13) and the support roller (6), the pressure roller (14) serving to press the crenellated rollers against the metal sheet, such an arrangement having the effect of reducing as far as possible the part of the rolled metal sheet which is not bent, characterized:

- by first means for determining precisely the position of the surface of the metal sheet (48) opposite the crenellated rollers (12, 13) relative to the common plane of tangency (46) of the crenellated rollers opposite the said metal sheet, the said first means consisting of a sensor (40, 41, 42, 43), the sensing nose (43) of which is arranged in the intersecting plane (44) of the crenellated rollers (12, 13), the sensor being associated with means (47, 49) for actuating the lowering of the movable frame (11) and;
- by second means for, the relative positions of the surface of the metal sheet and the plane of tangency having been determined, moving closer by a given amount, which is a function of the radius of curvature to be obtained for the rolled metal sheet, the movable frame assembly, the said second means consisting of sloping wedges (31, 32) associated with means (34) for the relative displacement of the movable frame (11) parallel to the axis of the pressure roller (14),

as a result of which whatever the thickness of the metal sheet to be rolled, within the usual range of dimensional tolerances of these products, the radius of curvature of the rolled metal sheet will be substantially constant.

2. Machine according to Claim 1, characterized in that the said first means for determining the relative position of the plane of tangency and of the surface of the metal sheet consist of a sensor in the form of a lever comprising a small arm (40), a large arm (41) and a pivoting axis (42), the end of the small arm forming the sensing nose (43) and being arranged in the intersecting plane (44) of the crenellated rollers (12, 13), the pivot being formed by the axis of a crenellated roller, and the end of the large arm comprising on the one hand pivoting detection means (47) and on the other hand means (49) for causing retraction of the nose.

3. Machine according to Claim 1, characterized in that the said second means for moving the movable frame closer to the support roller (6) consist:

- of a plurality of pairs of sloping wedges (31, 32), one of the wedges (31) of a pair being integral with the movable frame (11), the other wedge (32) of the pair being integral with a main stand (1) of the machine, the edges of the dihedral of each wedge being perpen-

13

- dicular to the said plane defined by the axes of the pressure roller (14) and of the support roller (6), and
- of means (34) for displacing the mowable frame parallel to itself and parallel to the axis of the pressure roller (14),

as a result of which, the angle of the dihedron of the wedges being sufficiently small (4 to 5°), moving together of the mowable frame and the support roller may be adjusted precisely (approximately to one tenth of a millimetre).

4. Machine according to Claim 1, characterized in that it incorporates in addition means (16, 17, 19, 20, 22, 23) for inflecting at its centre in an adjustable manner the pressure roller (14) in the direction of the crenellated rollers (12, 13), and in that the bearings of the crenellated rollers are supported by the mowable frame (11) by means of slightly flexible supports (18), as a result of which first and foremost the action of the reaction wheels (16, 17) has the effect of inflecting the plane of tangency (46) of the crenellated rollers, so that they match the inflection imparted to the support roller (6).

5. Machine according to Claim 4, characterized in that the said inflecting means consist of at least one pair of so-called reaction wheels (16, 17), bearing on the one hand on the pressure roller (14) opposite the crenellated rollers (12, 13) and on the other hand on the mowable frame (11), the said wheels being mounted rotatably on bearings (19, 20) capable of being moved towards or away from each other by so-called inflection adjustment means (22, 23) in a direction perpendicular to the plane defined by the axes of the support roller and the pressure roller.

6. Machine according to Claim 5, characterized in that the said inflection adjustment means (22, 23) incorporate a screw (22) with two mutually reversed pitches, the said screw being capable of being operated from outside of the stand through which it passes via a longitudinal aperture, each pitch of the screw meshing in a tapped bore of each of the bearings of the said pairs of bearings.

7. Machine according to any one of the preceding claims, characterized in that the said mowable frame (11) is in the form of a U-shaped beam, the opening of which is directed towards the support roller (6), in that the said stand (1) has a general structure in the form of an H-shaped beam (2), one of the recesses of which is intended to accommodate the said mowable frame, in that one of the sloping wedges (32) of each pair is integral with the strut (33) of the said H-shaped beam, while the other sloping wedge (31) of the pair is integral with the rear (30) of the said U-shaped beam constituting the mowable frame (11).

8. Machine according to Claim 7, characterized in that the bearings (19, 20) supporting the reac-

14

tion wheels (16, 17) are guided in translation inside the mowable frame (11) by means of dovetailed slideways perpendicular to the longitudinal direction of the said mowable frame.

9. Machine according to Claim 8, characterized in that the stand (1) has the general form of a portico, the said H-shaped beam (2) of which forms the upper part, the strut (33) of this beam being horizontal, the said mowable frame (11) being accommodated below the strut (33) in such a way that the crenellated rollers (12, 13) are located below the pressure roller (14), the support roller (6) being itself below the crenellated rollers, and in that the mowable frame (2) is kept suspended inside the recess (10) of the H-shaped beam (11) by means of a pair of spring-loaded (27) tie-rods (26), the base (28) of each of which passes through an oblong aperture (29) in the rear (30) of the said mowable frame.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



