

⑰



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Numéro de publication:

0 168 300
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤

Date de publication du fascicule du brevet:
24.08.88

⑤①

Int. Cl. 4: **B 21 B 1/10, B 21 B 37/00**

②①

Numéro de dépôt: **85401196.2**

②②

Date de dépôt: **17.06.85**

⑤④

Procédé pour prévenir les défauts de symétrie des poutrelles en cours de laminage sur cage universelle et dispositif de mise en oeuvre.

③①

Priorité: **02.07.84 FR 8410719**

④③

Date de publication de la demande:
15.01.86 Bulletin 86/3

④⑤

Mention de la délivrance du brevet:
24.08.88 Bulletin 88/34

⑥④

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

⑥⑥

Documents cités:
FR - A - 2 253 576

PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 7, no. 44 (M-195)
[1189], 22 février 1983
PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 4, no. 176 (M-45)
[658], 5 décembre 1980

⑦③

Titulaire: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA**
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID), 185, rue du Président
Roosevelt, F-78105 Saint Germain-en-Laye Cédex (FR)

⑦②

Inventeur: **Frou, Pascal, 41, rue du Capitaine Rouveure,**
F-27200 - Vernon (FR)
Inventeur: **Krausener, Gilbert, 11, place du Capitaine**
Allmacher, F-57070 - Metz (FR)

⑦④

Mandataire: **Ventavoli, Roger et al, INSTITUT DE**
RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)
Station d'Essais Boîte Postale 13,
F-57210 Maizieres-lès-Metz (FR)

EP 0 168 300 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 se rapporte au laminage sur cage universelle de poutrelles, notamment en acier, profilées en «H» ou en «I». Plus précisément, l'invention a trait à la prévention des défauts de symétrie pouvant apparaître sur ces poutrelles au cours même du laminage.

Il est connu que les poutrelles laminées du type considéré sont susceptibles de présenter des défauts de symétrie dont les plus graves se traduisent par un décalage de la position de l'âme par rapport aux ailes du profilé pouvant conduire au déclassement. Le document FR-A-2 253 576 montre bien que ce problème est pris en considération depuis longtemps, mais, malgré les besoins de l'industrie dans ce domaine, il semble qu'aucune solution rationnelle satisfaisante n'ait été proposée jusqu'ici. Aussi, la pratique habituelle se limite-t-elle à constater le défaut sur une poutrelle laminée et à tenter d'éviter qu'il se reproduise sur la poutrelle suivante par une correction «a priori» du positionnement relatif en hauteur de la table d'entrée de la cage de laminoir avant que l'ébauchoir s'y engage.

La présente invention a pour but une solution préventive permettant d'intervenir en correction au cours même de l'opération de laminage de la poutrelle.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour prévenir les défauts de symétrie des poutrelles en cours de laminage sur cage universelle, selon lequel on ajuste la position relative en hauteur de la table d'entrée de la cage de laminage par rapport aux cylindres de travail, procédé caractérisé en ce que:

- on effectue une mesure des couples appliqués aux cylindres supérieur et inférieur de la cage;
- on calcule, à partir de cette mesure, une valeur représentative de l'écart entre les deux couples exprimé par un critère de dissymétrie des poutrelles librement choisi à l'avance;
- on compare ladite valeur à une valeur de référence prédéterminée définissant un seuil de tolérance d'écart à ne pas dépasser, représentatif de la valeur maximale admissible du critère de dissymétrie;
- et si la valeur absolue de la valeur calculée est supérieure à la valeur de référence, on agit sur la position relative en hauteur de la table d'entrée par rapport aux cylindres de façon à ramener ladite valeur absolue calculée en-dessous de la valeur de référence.

Conformément à une mise en œuvre, la valeur calculée Δ représentative de l'écart entre les deux couples des cylindres est déterminée en accord avec la relation, exprimée en pourcentage $\Delta\% =$

$$\frac{200 (C_s - C_i)}{C_s + C_i}, \text{ où } C_s \text{ et } C_i \text{ sont les valeurs me-}$$

surées des couples des cylindres supérieur et inférieur respectivement.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en œuvre du procédé comprenant:

- une cage de laminage munie de deux cylindres horizontaux, dits cylindre supérieur et cylindre inférieur, et d'une table d'entrée dont la position relative en hauteur par rapport aux dits cylindres est réglable;

- un moteur réversible commandant ladite position en hauteur;

- des moyens de mesure en continu du couple des cylindres supérieur et inférieur et élaborant des signaux représentatifs de la mesure de chaque couple;

- une unité de calcul recevant lesdits signaux et qui élabore un signal représentatif de la valeur de l'écart entre les deux couples;

- un comparateur dont une entrée est reliée à la sortie de l'unité de calcul, l'autre entrée recevant un signal « δ » représentatif d'une valeur d'écart de référence à ne pas dépasser, et dont la sortie est reliée au dit moteur réversible.

Comme on l'aura compris, l'invention repose sur la découverte faite par les inventeurs, selon laquelle il était parfaitement possible de traduire la dissymétrie des poutrelles, occasionnée par une disposition défectueuse de l'âme, en termes d'écart entre les mesures des couples appliqués aux deux cylindres de travail.

Allant plus loin, les inventeurs ont même pu montrer qu'il existait une relation linéaire entre le critère de dissymétrie des poutrelles habituellement retenu (à savoir le critère «d» calculé selon

$$\frac{b_1 - b_2}{(b_1 + b_2)} \quad \text{où } b_1 \text{ et } b_2 \text{ représentent les hau-}$$

2

teurs des deux demi-ailes complémentaires) et un critère d'écart des couples sur les cylindres défini par une relation tout à fait analogue où les hauteurs des demi-ailes seraient remplacées par les valeurs des couples. Cette relation définissant le critère Δ d'écart des couples s'écrit $\Delta =$

$$\frac{C_s - C_i}{\frac{1}{2}(C_s + C_i)} \quad (1),$$

où C_s et C_i sont les valeurs mesurées des couples des cylindres supérieur et inférieur respectivement. En conséquence, la simple mesure des couples appliqués au cylindre supérieur et au cylindre inférieur, permet de calculer Δ et de corriger, en cas de nécessité, la position relative en hauteur de la table d'entrée. En outre, le réglage peut se faire en continu pendant le laminage.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, et en se référant au dessin annexé, sur lequel:

- la figure 1 représente schématiquement le profil en coupe d'une poutrelle;

- la figure 2 représente schématiquement en vue de côté le positionnement relatif des cylindres horizontaux de laminage et de la table d'entrée;

- la figure 3 représente graphiquement la relation linéaire entre la dissymétrie d'une poutrelle et l'écart entre les couples des cylindres supérieur et inférieur;

- la figure 4 représente schématiquement, en

coupe longitudinale, un mode de mise en œuvre de l'invention;

– la figure 5 représente graphiquement les essais effectués et leurs résultats.

Suivant l'exemple de la figure 1, la poutrelle 3 profilée en «H» est composée d'une âme 4 reliant en leur milieu deux ailes 5. Ainsi qu'on l'a vu précédemment, b1 correspond à la hauteur de la demi-aile supérieure et b2 correspond à la hauteur de la demi-aile inférieure. Cette poutrelle, qui n'est pas encore finie, est destinée à être laminée conformément au procédé selon l'invention dans une installation de laminage telle que partiellement schématisée sur la figure 2. Cette installation comprend deux cylindres horizontaux 1 et 2, supérieur et inférieur respectivement, qui assurent le laminage de la poutrelle 3, laquelle est amenée par la table d'entrée à rouleaux porteurs 7 dans l'ouverture 6 de largeur a1 ménagée entre les cylindres 1 et 2.

La table d'entrée est rendue mobile en translation verticale grâce à l'action de moyens habituels non représentés. La commande de ce mouvement sera décrite de façon détaillée dans la suite de la description.

Compte tenu de ce qui précède et sachant que a0 représente l'épaisseur d'âme 4 initiale de la poutrelle (i.e. avant l'opération de laminage) et que T désigne la côte de l'extrémité inférieure des ailes de la poutrelle par rapport à la base de l'ouverture a1, on en déduit qu'un engagement symétrique de la poutrelle entre les cylindres 1 et 2 correspond à une côte T = T0 avec T0 = b2 +

$$\frac{a_0}{2} - \frac{a_1}{2}$$

Un simple dérèglement de la table 7 modifie cette côte T. Si T est supérieur à T0, la table est trop basse, et inversement, si T est inférieur à T0, la table est trop haute. Cela entraîne bien entendu un défaut de symétrie de la poutrelle laminée, se traduisant par une position de l'âme 4 décalée vers le haut ou vers le bas respectivement par rapport à la ligne de mi-hauteur des ailes 5.

Les inventeurs ont mis en évidence une relation linéaire entre le critère de dissymétrie «d» de la poutrelle habituellement considéré : d % = 100

$$\frac{b_1 - b_2}{b_1 + b_2} \text{ et un critère d'écart } \langle \Delta \rangle \text{ des couples}$$

des cylindres 1 et 2 exprimé selon:

$$\Delta \% = 100 \frac{C_s - C_i}{C_s + C_i} \quad (I)$$

Ces deux variables, ainsi qu'on peut le voir, sont exprimées en pourcentage.

La figure 3 représente cette relation de linéarité de la dissymétrie «d» en fonction de l'écart de couple «Δ».

Différents types de profils ont été utilisés pour établir cette relation : le signe «0» correspond aux

poutrelles profilées dont les ailes sont parallèles, i.e. les poutrelles profilées en «H» et en «I», et le signe «0» correspond aux poutrelles dont les ailes sont inclinées, i.e. celles qui sont profilées en «><»: Comme on le constate sur la figure 3, il existe effectivement une relation de linéarité entre «d» et «Δ». En outre, on note que la sensibilité de l'écart de couple Δ au réglage de la position relative de la table est plus élevée que celle de la dissymétrie d. En effet, sur la figure 3, on constate qu'une dissymétrie de 2% peut induire un écart de couple de 5 à 15%.

On comprend facilement l'intérêt de ces résultats. Tout d'abord, la mesure de l'écart de couple est simple. En outre, cette mesure peut être faite à tout moment et «en continu» pendant l'opération de laminage, ce qui permet de remédier immédiatement aux défauts des poutrelles que pourrait occasionner un mauvais positionnement en hauteur de la table 7.

La figure 4 représente un exemple de réalisation pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention. Les cylindres de laminage 1 et 2 sont classiquement entraînés en rotation par un moteur réducteur M à l'aide des allonges de transmission 8.

Conformément à une réalisation de l'invention, chaque allonge est pourvue d'une jauge de contraintes 9 reliée à une unité de calcul 10 qui commande un moteur réversible 13 d'actionnement des organes (non représentés) de réglage de la position en hauteur de la table d'entrée. Les jauges 9 délivrent à l'unité 10 des signaux représentatifs des valeurs de mesure des couples Cs et Ci appliqués aux cylindres 1 et 2. L'unité 10 élabore alors dans un calculateur 11 un signal correspondant à l'écart Δ entre les deux couples calculé en utilisant la relation $\Delta \% = 200 \left(\frac{C_s - C_i}{C_s + C_i} \right)$ (I), où

Δ est exprimé en pourcentage. Le signal représentant la valeur calculée Δ est alors envoyé dans un comparateur 12 qui reçoit sur son autre entrée 14 un signal «δ» représentatif d'une valeur d'écart de référence à ne pas dépasser. En cas de dépassement, le comparateur envoie un signal de commande au moteur 13 de manière à ramener la valeur en-deçà du seuil de référence «δ». L'expérience a montré que de très bons résultats sont obtenus lorsque la valeur seuil à ne pas dépasser n'excède pas 3% environ. En outre, en-deçà de 1,3%, l'influence sur la symétrie des poutrelles n'est plus sensible.

Différentes méthodes peuvent être retenues pour assurer le déplacement de la table dans le sens de la réduction de Δ en dessous du seuil de référence et qui font partie des connaissances courantes de l'homme de métier.

On se limitera à n'en citer brièvement que deux selon que l'on opte pour une prise en compte de la valeur absolue de Δ (notée |Δ|) ou de sa valeur algébrique.

Dans le premier cas, un test de variation de |Δ| sera prévu entre deux mesures successives Δ_i et Δ_{i+1}. Si le résultat du test montre que |Δ_{i+1}| est plus grand que |Δ_i|, on en déduit que la correc-

tion de la position de la table a été faite dans le mauvais sens et on ordonne alors l'inversion du moteur 13.

Le dispositif de test peut être simplement un comparateur pourvu d'une mémoire, placé avant, ou de préférence après le comparateur 12. Sa mémoire est initialement mise à zéro et le premier $|\Delta i|$ supérieur au seuil de référence est mémorisé puis remplacé par $|\Delta i+1|$ après avoir comparé $|\Delta i+1|$ à $|\Delta i|$.

Dans le deuxième cas, si la valeur absolue de Δ calculée est supérieure au seuil « δ », on prend en compte l'identité du cylindre (supérieur ou inférieur) dont la valeur du couple est déduite de l'autre dans le calculateur 11, et on considère le signe de Δ pour déterminer si la table doit être montée ou descendue.

Ainsi, par exemple, si l'on effectue l'opération $C_s - C_i$ et si le résultat Δ , supposé supérieur au seuil, présente un signe négatif (c'est-à-dire si le couple appliqué au cylindre supérieur 1 est plus faible que celui appliqué au cylindre inférieur 2), cela signifie que la table 7 doit être montée. Inversement, si Δ est positif, la table d'entrée doit être descendue. A contrario, si l'on effectue $C_i - C_s$, un signe négatif pour Δ conduira à une descente de la table et un signe positif conduira à une remontée.

Au besoin, on adaptera la hauteur de la table de sortie à celle de la table d'entrée afin de ne pas gêner l'action de cette dernière.

Comme on peut le voir sur la figure 5, qui représente la relation entre le réglage de la table (T-T0) et l'écart de couple Δ en pourcentage dans le cas d'un simulateur à plasticine d'une cage de laminage universelle, on remarque qu'un mauvais réglage de la table de 1 mm peut provoquer un écart de couple d'environ 10%. La sensibilité est donc suffisamment élevée pour permettre un réglage précis de la position relative en hauteur de la table d'entrée 7.

Le tableau I, qui rassemble les résultats de nombreux essais sur le simulateur, met bien en évidence la sensibilité de la mesure de l'écart de couple Δ .

Par ailleurs, des essais ont été effectués pour montrer l'évolution de la dissymétrie d'une poutrelle après plusieurs passes. Pour ce faire, la barre (référéncée 8H dans la première colonne du tableau I) a été utilisée pour subir des traitements de laminage ultérieurs. Ainsi qu'on peut le voir dans le tableau I, pour cette barre (8H) un écart de

couple Δ de -30% (5ème colonne) correspond à une dissymétrie d'hauteur d'ailes «d» de -10% (colonne 8) avec «b1» égal à 43,5 mm (colonne 6) et «b2» égal à 48 mm (colonne 7).

La barre, dont on vient de constater la dissymétrie d'hauteur d'ailes a été soumise à deux traitements différents de laminage.

Tout d'abord, on lui a fait subir une passe où l'écart Δ des couples appliqués aux cylindres est égal à 0. Après cet essai, on constate que la dissymétrie de la barre (8H) est conservée. Ensuite, la barre (8H) a été soumise à une passe avec un écart de couple Δ égal à +43%, c'est-à-dire dans la passe initiale (colonne 2 du tableau I). Suite à cet essai, on constate que la dissymétrie a été pratiquement éliminée. En effet, les résultats donnent un critère de dissymétrie égal à 2% avec «b1» égal à 48 mm et «b2» égal à 47 mm.

De ces essais, il découle qu'on pourra corriger un défaut de symétrie d'une poutrelle apparaissant au cours d'une passe, en effectuant la passe suivante avec un dérèglement dissymétrique inverse de celui qui a généré le défaut de symétrie.

Comme on le comprend, l'intérêt de l'invention réside dans le fait qu'elle permet un contrôle en continu de la valeur de l'écart de couple et que par un dispositif automatique simple il est possible au cours du laminage de corriger immédiatement les défauts de symétrie des poutrelles.

Il va de soi que l'invention ne se limite pas à l'exemple décrit mais s'étend à de multiples variantes en équivalents dans la mesure où sont respectées les caractéristiques énoncées dans les revendications jointes.

En particulier, le réglage de la position relative en hauteur de la table est tout à fait envisageable par la modification de la position en hauteur des cylindres de travail lorsqu'une telle mobilité est permise par l'installation. Dans ce cas, les cylindres 1 ou 2 sont montés dans des empoises réglables verticalement et le mouvement de ces empoises sera commandé par le moteur réversible 13.

De même, les moyens de mesure des couples des cylindres supérieur 1 et inférieur 2 peuvent être des anneaux magnétiques entourant les allonges 8 d'entraînement des cylindres en rotation. Bien entendu, d'autres moyens de mesure peuvent également convenir.

De plus, l'invention s'applique au laminage des poutrelles métalliques de différents types, notamment celles qui sont profilées en «H» et en «I».

Tableau I

N° barre	Δ réglage table	Couple sup.	Couple inf.	Δ %	Hauteurs sup.	inf.	d %
2 X ●	0	3,4	3,4	0	47,1	47,9	-2
3 X ●	-3	3,0	3,9	-26	46,2	49,5	-7
4 X ●	+3	3,5	3,5	0	48,2	48,0	+0,4
5 X ●	-3	2,0	2,7	-30	47,5	49,5	-4
6 X ●	-5	1,8	2,8	-43	47,0	50,0	-6
8 X ●	+4	5,8	4,8	+19	49	47	+4
9 X ●	-2	2,1	2,8	-28	47,9	48,2	-0,6

Tableau I (suite)

N° barre	Δ réglage table	Couple sup.	Couple inf.	Δ %	Hauteurs sup.	inf.	d %
10 X ●	-2	2,5	3,1	-21	47,9	48,2	-0,6
11 X ●	-5	2,3	3,6	-44	46,6	49,8	-7
1 H ○	-7	2,4	3,4	-34	44,5	47	-5,5
2 H ○	0	2,6	2,6	0	46	46,5	-1,0
3 H ○	+4	3,1	2,7	14,0	47	46	+2,2
4 H ○	+8	4,4	3,3	28,6	47	45,5	+3,3
5 H ○	-7	2,7	3,8	-34	44,5	49	-9,6
6 H ○	-4	2,75	3,45	-23	44	48,5	-9,7
7 H ○	-6	2,7	3,5	-26	45	46,8	-3,9
8 H ○	-8	2,6	3,5	-30	43,5	48	-10
A ○	-8,5	3,5	5,6	-46	43,5	49,5	-13
B ○	-7	1,5	2,8	-60	43,3	47,4	-9,0
C ○	-10	5,75	7,50	-26	43,5	51,5	-17
D ○	+10	5,7	4,8	+17	52,5	42,0	+22
E ○	-10	4,25	6,0	-34	44,5	50	-12

Revendications

1. Procédé pour prévenir les défauts de symétrie des poutrelles (3) en cours de laminage sur cage universelle, selon lequel on ajuste la position relative en hauteur de la table d'entrée (7) de la cage de laminage par rapport aux cylindres de travail horizontaux supérieur (1) et inférieur (2), procédé caractérisé en ce que:

- on effectue une mesure des couples appliqués aux cylindres supérieur (1) et inférieur (2) de la cage;

- on calcule, à partir de cette mesure, une valeur représentative de l'écart entre les deux couples exprimé par un critère de dissymétrie des poutrelles librement choisi à l'avance;

- on compare ladite valeur à une valeur de référence «δ» prédéterminée définissant un seuil de tolérance d'écart à ne pas dépasser, représentatif de la valeur maximale admissible du critère de dissymétrie;

- et si la valeur calculée est supérieure en valeur absolue à la valeur de référence «δ», on agit sur la position relative en hauteur de la table d'entrée (7) par rapport aux cylindres (1, 2) de façon à ramener ladite valeur calculée en-dessous de la valeur de référence.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la valeur calculée (1) représentative de l'écart entre les deux couples des cylindres est déterminée en accord avec la relation, exprimée en

$$\text{pourcentage } \Delta\% = \frac{200 (C_s - C_i)}{C_s + C_i}, \text{ où } C_s \text{ et } C_i$$

sont les valeurs mesurées des couples des cylindres supérieur et inférieur respectivement.

3. Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le seuil de tolérance est choisi entre 1,5 et 3,0% environ.

4. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1 comportant une cage de laminage munie de cylindres de travail horizontaux (1) et (2) et d'une table d'entrée (7) dont la position relative en hauteur par rapport auxdits

cylindres est réglable, et un moteur réversible (13) commandant la dite position en hauteur, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens (9) de mesure en continu du couple des cylindres supérieur (1) et inférieur (2) et élaborant deux signaux représentatifs de la mesure de chaque couple;

- une unité de calcul (11) recevant lesdits signaux et qui élabore un signal représentatif de la valeur de l'écart entre les deux couples;

- un comparateur (12) dont une entrée est reliée à la sortie de l'unité de calcul, l'autre entrée (14) recevant un signal «δ» représentatif d'une valeur d'écart de référence à ne pas dépasser, et dont la sortie est reliée au dit moteur réversible (13).

5. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que la table d'entrée (7) est montée mobile en translation verticale et en ce que le moteur réversible (13) commande le réglage de sa position en hauteur.

6. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que au moins un cylindre (1, 2) est monté dans des empoises réglables verticalement et en ce que le moteur réversible (13) commande le réglage de la position en hauteur de ces empoises.

7. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens pour la mesure des couples des cylindres supérieur (1) et inférieur (2) sont des jauges de contrainte (9) placées sur les allonges (8) d'entraînement des cylindres en rotation.

8. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens pour la mesure des couples des cylindres supérieur (1) et inférieur (2) sont des anneaux magnétiques entourant les allonges (8) d'entraînement des cylindres en rotation.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Symmetriefehlern an Trägern (3) während des Walzens in einem Mehrzweckwalzwerk, bei dem die relative Höhenstellung des Zufuhrtisches (7) des Walzgerüsts bezüglich der waagrechten oberen und

unteren Arbeitswalzen (1, 2) eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass

– eine Messung der Momente durchgeführt wird, die den oberen und unteren Walzen (1, 2) des Gerüsts erteilt werden,

– ausgehend von dieser Messung ein Wert berechnet wird, der den Abstand darstellt zwischen den beiden Momenten ausgedrückt durch ein frei vorher wählbares Asymmetriekriterium,

– dieser Wert mit einem vorgegebenen Referenzwert (δ) verglichen wird, der eine nicht zu überschreitende Toleranzschwelle für den Abstand darstellt und der dem zulässigen Maximalwert des Asymmetriekriteriums entspricht,

– und, wenn der Absolutwert des berechneten Wertes grösser ist als der Referenzwert (δ), die relative Höhenstellung des Zufuhrtisches (7) bezüglich der Walzen (1, 2) derart verändert wird, dass der berechnete Wert kleiner als der Referenzwert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der den Abstand zwischen den beiden Momenten der Walzen darstellende Wert gemäss der folgenden Gleichung festgelegt wird ausgedrückt im Prozentverhältnis $\Delta\% =$

$$\frac{200 (C_s - C_i)}{C_s + C_i} \text{ wobei } C_s \text{ und } C_i \text{ die gemessenen}$$

Werte der Momente der oberen bzw. unteren Walzen sind.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Toleranzschwelle zwischen etwa 1,5 und 3,0% gewählt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die ein Walzgerüst aufweist, das mit waagrechten Arbeitswalzen (1 und 2) versehen ist sowie mit einem Zufuhrtisch (7), dessen relative Höhenstellung bezüglich der Walzen einstellbar ist sowie einen reversiblen Motor (13) zur Höheneinstellung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass

– eine Anordnung (9) zur kontinuierlichen Messung des Momentes der oberen und unteren Walzen (1, 2) vorgesehen ist, die zwei Signale abgibt für die Messung eines jeden Momentes,

– eine Recheneinheit (11) aufweist, der diese beiden Signale zugeführt wird und die ein Signal erzeugt, das dem Wert des Abstandes zwischen den beiden Momenten entspricht,

– und einen Vergleicher (12) aufweist, dessen einer Eingang mit dem Ausgang der Recheneinheit verbunden ist und dessen anderer Eingang (14) mit dem Signal δ beaufschlagt wird, das den nicht zu überschreitenden Referenz-Abstandswert darstellt, wobei sein Ausgang mit dem reversiblen Motor (13) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zufuhrtisch (7) in senkrechter Richtung verschiebbar ist und dass der reversible Motor (13) dessen Höhenstellung steuert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Walze (1, 2) in in senkrechter Richtung verschiebbaren Halterungen gelagert ist und dass der reversible Motor

(13) die Höhenstellung dieser Halterungen steuert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung zur Messung der Momente der oberen und unteren Walzen (1 und 2) Dehnungsmessstreifen (19) sind, die an den Antriebsspindeln (8) der sich drehenden Walzen angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung zur Messung der Momente der oberen und unteren Walzen (1 und 2) aus magnetischen Ringen besteht, die die Antriebsspindeln (8) der sich drehenden Walzen umgeben.

Claims

1. A method to prevent symmetry defects on girders (3) while being rolled on multi-purpose rolling mill, by which one adjusts the relative vertical position of the feed table (7) of the multi-purpose mill in relation to the upper (1) and lower (2) horizontal work cylinders, a method characterised in that:

– one measures the couples applied to the upper (1) and lower (2) cylinders of the mill;

– one calculates from this measurement, a value representing the difference between the two couples expressed by a criterion of dissymmetry of the girders chosen freely beforehand;

– one compares said value to a predetermined reference value « δ » defining the threshold of tolerance in the difference which is not to be exceeded, representing the maximum admissible value of the criterion of dissymmetry;

– and if the value calculated is greater in absolute terms than the reference value « δ », one adjusts the vertical position of the table (7) in relation to the cylinders (1, 2) so as to restore the said value below the reference value.

2. A method according to claim 1 characterised in that the calculated value (1) representing the difference between the two couples of the cylinders is determined in accordance with the formula

$$\text{expressed as a percentage } \Delta\% = \frac{200 (C_s - C_i)}{C_s + C_i}$$

where C_s and C_i are the measured values of the couples of the upper and lower cylinders respectively.

3. A method according to claims 1 and 2 characterised in that the threshold of tolerance is selected at between about 1.5 and 3.0%.

4. A device for carrying out the method according to claim 1 comprising a rolling mill equipped with horizontal work cylinders (1, 2) and a feed table (7) whose relative vertical position in relation to said cylinders is adjustable, and a reversible motor (13) controlling said height, the device characterised in that it comprises:

– a continuous means (9) of measuring the couple of the upper (1) and lower (2) cylinders emitting two signals representing the measurement of each couple;

– a calculating unit (11) receiving said signals

and emitting a signal representing the value of the difference between the two couples;

– a comparator (12) of which one input is connected to the output of the calculating unit, the other input (14) receiving a signal « δ » representing a reference difference value which is not to be exceeded, and of which the output is connected to said reversible motor (13).

5. A device according to claim 4 characterised in that the feed table (7) is mounted so as to be vertically movable and in that the reversible motor (13) controls the vertical position adjustment.

6. A device according to claim 4 characterised in that at least one cylinder (1, 2) is mounted on

vertically adjustable trunnions and in that the reversible motor (13) controls the adjustment of the vertical position of these trunnions.

7. A device according to claim 4 characterised in that the means of measuring the couples of the upper (1) and lower (2) cylinders are strain gauges (9) placed on the drive extensions (8) of the rotating cylinders.

8. A device according to claim 4 characterised in that the means of measuring the couples of the upper (1) and lower (2) cylinders are magnetic rings surrounding the drive extensions (8) of the rotating cylinders.

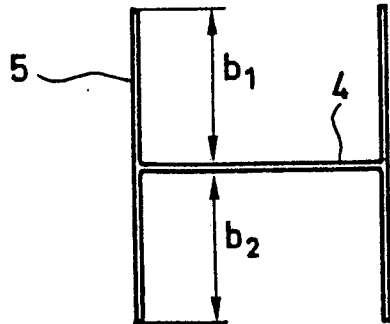


Fig. 1

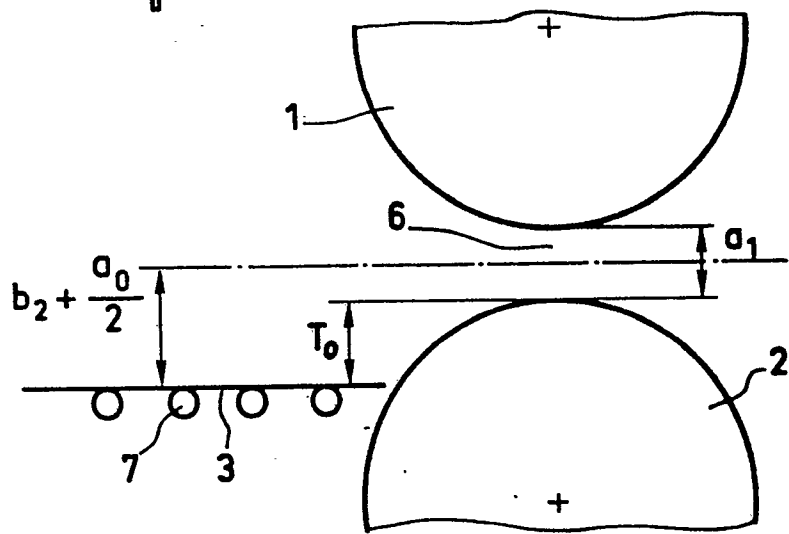


Fig. 2

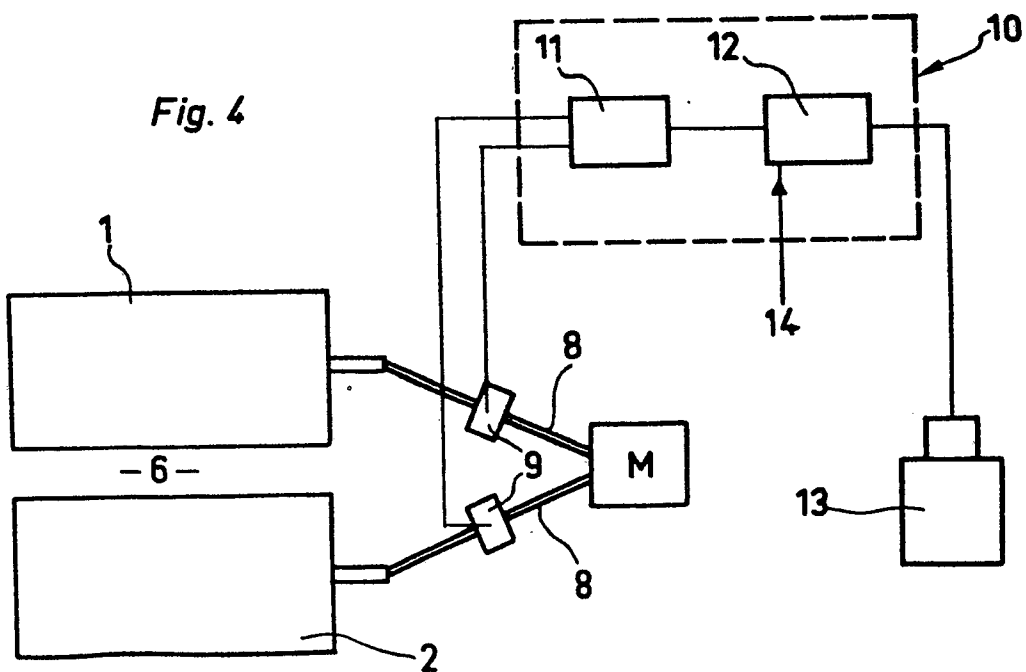


Fig. 4

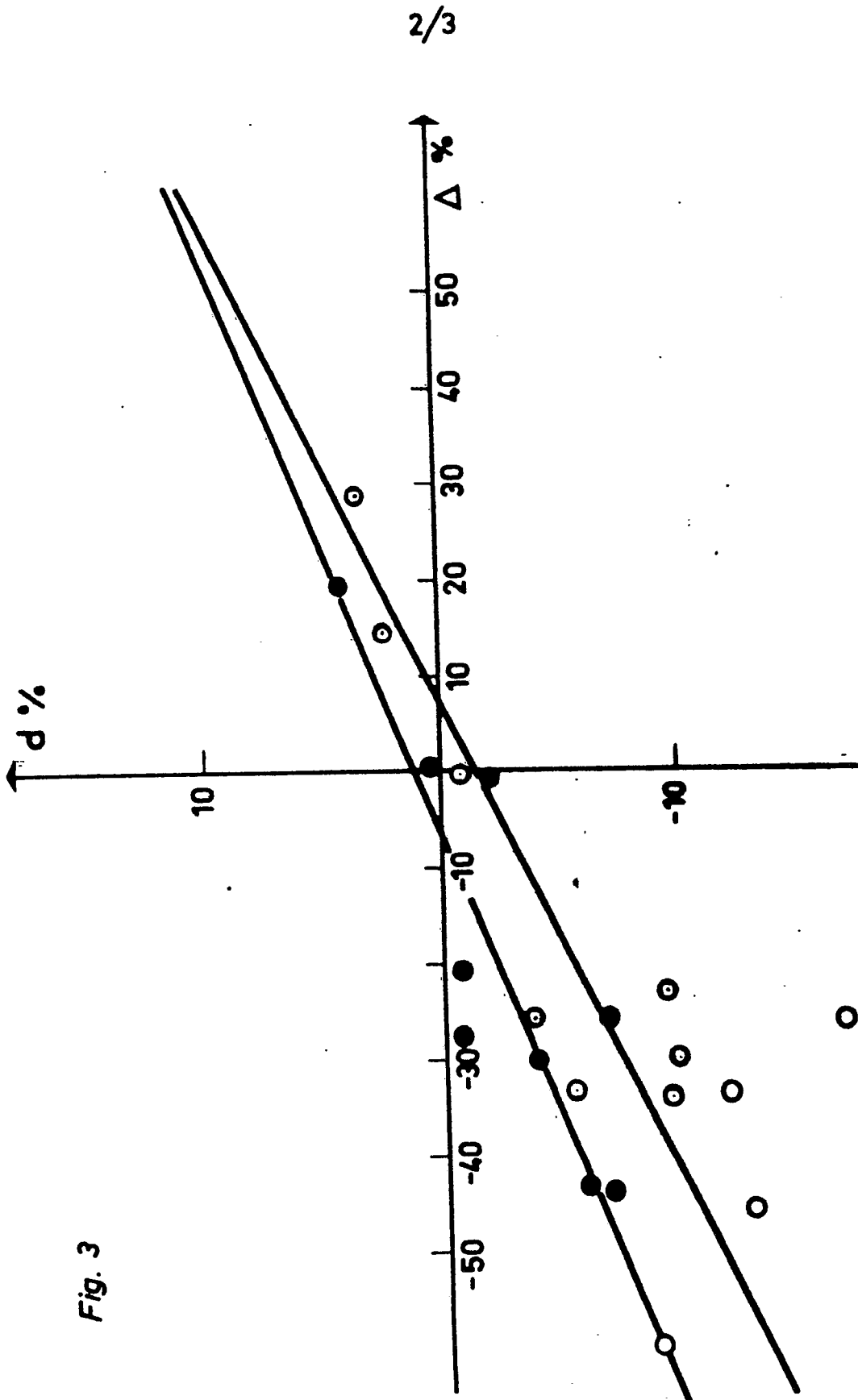


Fig. 3

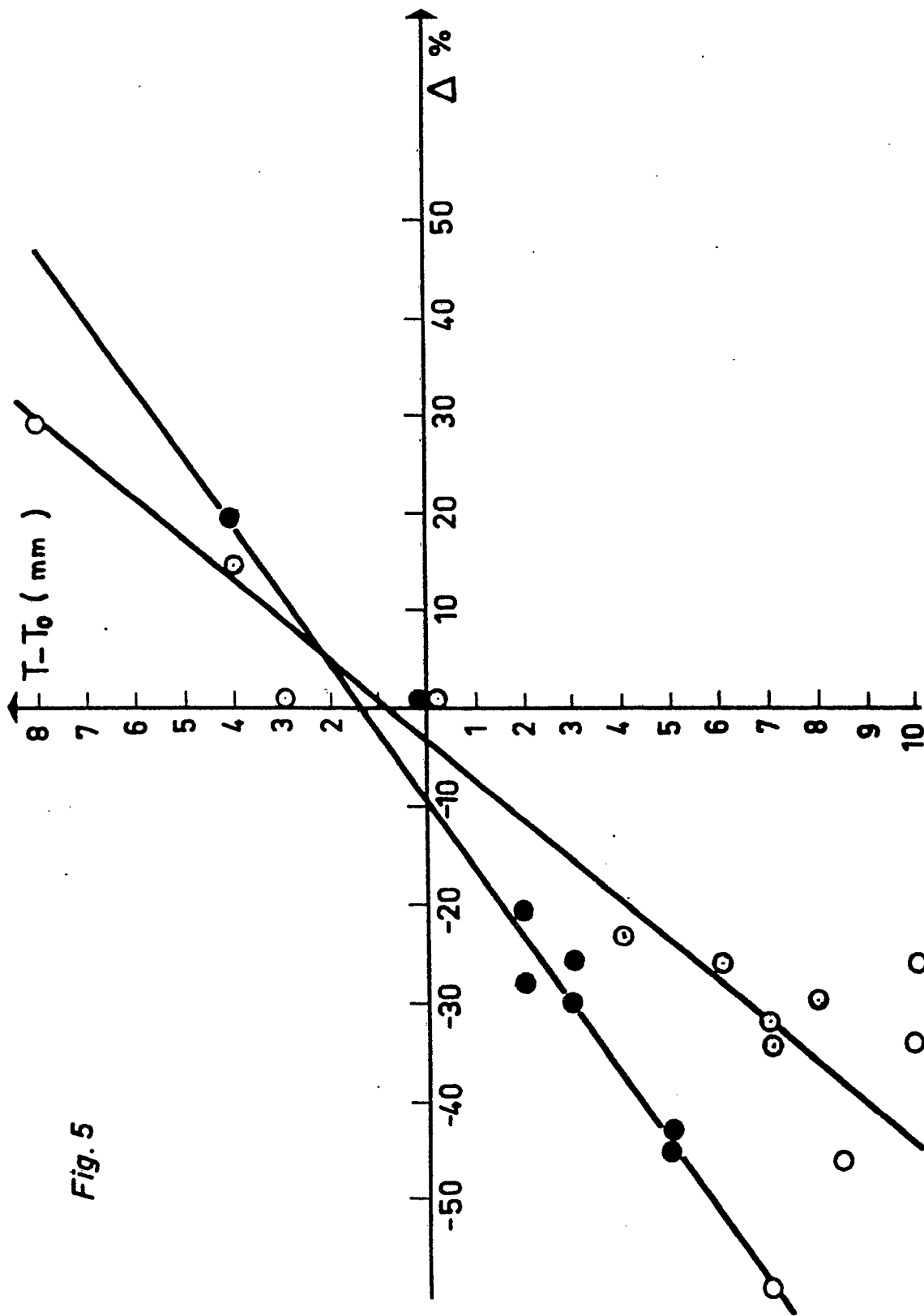


Fig. 5