



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 335 804 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**01.03.2006 Bulletin 2006/09**

(51) Int Cl.:  
**B21D 1/02<sup>(2006.01)</sup> B21D 1/05<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **01994548.4**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2001/003398**

(22) Date de dépôt: **02.11.2001**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2002/040190 (23.05.2002 Gazette 2002/21)**

(54) **PROCEDE DE REGLAGE D'UNE PLANEUSE SOUS TRACTION ET DISPOSITIF  
CORRESPONDANT**

VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG EINER PLANIERMASCHINE UNTER ZUGWIRKUNG UND  
ENTSPRECHENDE VORRICHTUNG

METHOD FOR ADJUSTING A FLATTENER UNDER TRACTION AND CORRESPONDING DEVICE

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

- **BOURGON, Jacques, Yves**  
**F-57070 Metz (FR)**
- **VIENOT, Pierre**  
**F-59240 Dunkerque (FR)**
- **AUSSOURD, Christian**  
**F-44610 Indre (FR)**

(30) Priorité: **15.11.2000 FR 0014746**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.08.2003 Bulletin 2003/34**

(74) Mandataire: **Neyret, Daniel Jean Marie et al**  
**c/o Cabinet Lavoix,**  
**2, Place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(73) Titulaire: **USINOR**  
**92800 Puteaux (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **TONDO, Fabrice**  
**F-57185 Vitry sur Orne (FR)**

(56) Documents cités:  
**US-A- 3 701 274 US-A- 4 805 432**  
**US-A- 5 392 627 US-A- 5 680 785**

**EP 1 335 804 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]** L'invention concerne un procédé et un dispositif de réglage d'une planeuse multirouleaux sous traction destinée à assurer la planéité d'une bande métallique, en particulier une tôle d'acier laminée à froid.

**[0002]** Les tôles laminées à froid utilisées dans les domaines de l'emballage, de l'automobile, de l'électromécanique, subissent avant leur mise en forme par emboutissage, un traitement de surface spécifique (étamage, galvanisation ou électrozinguage) afin d'une part de protéger l'acier contre la corrosion et d'autre part, de lui donner des caractéristiques mécaniques particulières. L'invention concerne aussi les tôles en acier inoxydable ou en alliage fer-nickel de type Invar laminées à froid.

**[0003]** La tôle laminée à froid présente souvent des défauts de planéité importants, tels que des ondulations au niveau des rives ou du centre, un cintrage selon la longueur ou la largeur de la bande. Ces défauts rendent la tôle inadaptée à la suite du cycle de fabrication : une possibilité pour corriger tous les défauts de planéité de la bande est de la faire passer dans une planeuse multirouleaux sous traction.

**[0004]** La tôle sous traction défile à des vitesses de l'ordre de 100 m/min à 700 m/min, entre des rouleaux supportés par deux cassettes montées dans une cage, l'une inférieure, l'autre supérieure. Les rouleaux sont maintenus en place par des roulements et des butées latérales. Afin d'obtenir une planéité de tôle parfaite, il faut s'assurer dès le départ du bon réglage des cassettes supportant les rouleaux, lesquels doivent être rigoureusement perpendiculaires à la direction nominale de défilement de la bande. Le positionnement d'une cassette dans la cage se fait par un contact des surfaces d'appui de la cassette contre les butées des montants de la cage. Cependant il arrive que ce positionnement ne soit pas parfait, ce qui engendre des efforts latéraux appliqués aux rouleaux et à leurs butées.

**[0005]** Si ces efforts latéraux contre les butées dépassent l'intensité que peuvent supporter ces butées, cela conduit à leur rupture par fatigue et à la destruction partielle ou totale des rouleaux. Dès qu'un rouleau casse, souvent le rouleau d'une cassette donnée le plus proche de l'entrée de la planeuse, la cassette est inutilisable et le planage impossible. Cet incident impose l'arrêt de la ligne de production afin de changer la ou les cassettes, dont au moins un rouleau vient de casser, d'où une perte de productivité ainsi que des pertes financières importantes.

**[0006]** Les cassettes de planeuse doivent avoir une durée de vie moyenne de l'ordre d'un mois dans le cadre d'une utilisation optimale de la ligne, c'est-à-dire si les cassettes sont réglées de manière à ce que les rouleaux supportés par les cassettes soient parfaitement perpendiculaires à la direction de défilement de la bande.

**[0007]** Mais un mauvais réglage ou un dérèglement des cassettes peut dans certains cas générer des efforts latéraux tels que les butées latérales et les rouleaux peu-

vent être détruits au bout de quelques heures de défilement de la tôle entre les rouleaux.

**[0008]** L'invention a donc pour but de proposer un procédé et un dispositif de réglage d'une planeuse multirouleaux sous traction qui permet d'assurer une durée de vie des cassettes compatible avec les impératifs de production.

**[0009]** L'invention a pour objet un procédé de vérification du réglage d'une planeuse sous traction, destinée à assurer la planéité d'une bande métallique en particulier d'une tôle en acier laminée à froid, du type comprenant une cage, des montants de cage, deux cassettes superposées supportant chacune une pluralité de rouleaux entre lesquels défile ladite bande métallique, caractérisé en ce qu'on effectue la mesure d'une grandeur représentative de la position angulaire desdites cassettes par rapport à la direction de défilement de ladite bande, et, le cas échéant, on corrige la position angulaire desdites cassettes pour la rendre conforme à une position angulaire prédéfinie.

**[0010]** Selon d'autres caractéristiques préférées de l'invention :

- ladite grandeur représentative de la position angulaire desdites cassettes par rapport à la direction de défilement de ladite bande est constituée par les efforts latéraux, générés par la rotation desdits rouleaux, sur les cassettes ;
- on corrige la position angulaire desdites cassettes par insertion d'au moins un moyen permettant de modifier la position angulaire d'au moins une cassette par rapport à la cage entre au moins un montant de la cage et au moins une cassette en fonction des résultats de la mesure représentative de ladite position angulaire ;

**[0011]** L'invention a également pour objet un dispositif de réglage d'une planeuse du type comprenant une cage, des montants de cage, deux cassettes superposées supportant chacune une pluralité de rouleaux entre lesquels défile une bande métallique, chacune des extrémités desdits rouleaux munis d'un embout étant en contact avec une butée à billes reliée à un ressort de précontrainte, lui-même relié à une pièce d'appui coulissant longitudinalement lorsque le rouleau se déplace latéralement, ledit dispositif comportant deux capteurs reliés auxdites pièces d'appui, mesurant des grandeurs représentatives de la position angulaire desdites cassettes par rapport à la direction de défilement de ladite bande, et au moins un moyen de réglage permettant de modifier la position angulaire des cassettes par rapport à la cage en fonction des mesures fournies par les capteurs.

**[0012]** Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le moyen pour modifier la position angulaire des cassettes par rapport à la cage est une cale ;
- le moyen de réglage pour modifier la position angulaire des cassettes par rapport à la cage est constitué

- d'un élément à épaisseur variable ;
- le dispositif comporte des moyens automatiques pour l'insertion dudit moyen de réglage permettant la modification de la position angulaire des cassettes par rapport à la cage en fonction des mesures fournies par lesdits capteurs.

**[0013]** Comme on l'aura compris, l'invention consiste à mesurer les efforts latéraux générés par les rouleaux sur les butées. En cas de détection d'une intensité atteignant un seuil déterminé à l'avance en fonction des contraintes mécaniques de l'installation et à ne pas dépasser sous peine de casse des rouleaux, on peut ainsi arrêter le défilement de la bande et intervenir rapidement sur le réglage des cassettes, afin d'éviter une, destruction des rouleaux.

**[0014]** Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une planeuse multirouleaux sous traction ;
- la figure 2 est une vue de dessus d'une cassette maintenue par les montants de la cage de la planeuse ;
- la figure 3 est une vue en coupe transversale d'un rouleau relié à un capteur d'effort.

**[0015]** Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une planeuse multirouleaux sous traction constituée d'une cage 1, de deux cassettes 2,3 superposées et supportant des rouleaux 4 positionnés de manière décalée les uns par rapport aux autres et entre lesquels défile une bande métallique 5 laminée à froid. En 6 et 7 on a figuré les blocs motorisés de mise sous traction de la tôle.

**[0016]** Sur la figure 2, on a représenté uniquement la cassette inférieure 3 supportant les rouleaux 4, sur lesquels défile la bande 5 laminée à froid. La cassette 3 est maintenue en place dans la cage 1 par les montants 8 de la cage 1, l'orientation de la cassette 3 étant, selon l'invention, assurée par au moins un moyen permettant de modifier la position angulaire des cassettes 2, 3 par rapport à la cage 1, de façon à ce que les orientations des rouleaux 4 de la cassette 3 et de l'axe de la bande 5 en défilement soient parfaitement perpendiculaires. Ce moyen, dans l'exemple représenté, est constitué par une cale 9 insérée entre l'un des montants 8 de la cage 1 et la cassette 3.

**[0017]** Sur la figure 3, on a représenté un rouleau 4 de planage muni d'un embout 4a dont la rotation est assurée par un élément roulant tel qu'un roulement à aiguilles 10. L'extrémité de l'embout 4a du rouleau 4 est en contact avec une butée à billes 11 pour éviter les frottements du rouleau 4 contre la structure de la cassette (2,3) de la planeuse dans le sens latéral.

**[0018]** La butée à billes 11 est reliée à un ressort de

précontrainte 12 qui permet de maintenir en contact les éléments roulants avec les deux couronnes 11a de la butée à billes 11.

**[0019]** Le ressort de précontrainte 12 est relié à une pièce d'appui 13, coulissant longitudinalement lorsque le rouleau 4, lors de sa rotation, se déplace latéralement, dans le cas où la cassette 2, 3 portant les rouleaux 4 est mal réglée ou alors se dérègle.

**[0020]** Un capteur d'effort 14, en contact avec la pièce d'appui 13, mesure l'intensité des efforts engendrés par le déplacement latéral éventuel du rouleau 4, et envoie un signal de mesure qui, lorsqu'il dépasse un seuil critique déterminé à l'avance en fonction des contraintes mécaniques de l'installation, entraîne un réglage de positionnement de la cassette 2,3. Une connexion 15 reliée au capteur d'effort 14 renvoie ce signal de mesure vers les moyens de transmission de données à l'opérateur qui gère le réglage.

**[0021]** L'invention peut être utilisée comme suit.

**[0022]** Lorsque les cassettes 2,3 viennent d'être changées, on procède au préalable au réglage de ces cassettes 2,3. On fait défiler la bande métallique 5 entre les rouleaux 4 de la planeuse, et on relève l'intensité des efforts mesurée par le ou les capteurs d'effort 14. Si nécessaire on corrige l'orientation des cassettes 2,3, par un réglage adapté des cales 9 de façon à ce que les orientations des rouleaux 4, de la cassette 2,3 et de la tôle 5 en défilement soient parfaitement perpendiculaires et, que simultanément les efforts latéraux soient minimisés.

**[0023]** Dès que ces réglages sont réalisés, on peut planer la bande 5 sans risque de casse des rouleaux 4, des butées 11 et de la bande 5.

**[0024]** Chaque rouleau instrumenté 4 de la cassette inférieure et de la cassette supérieure est connecté à deux capteurs d'efforts 14 indépendants, un de chaque côté du rouleau. On procède ainsi à des mesures d'intensité des efforts latéraux, deux en cassette inférieure, deux en cassette supérieure.

**[0025]** Selon une variante de l'invention, l'insertion de la cale 9 entre le montant 8 de la cage 1 et la cassette 3 est réalisée de manière automatique.

**[0026]** Dans ce cas, le signal de mesure est renvoyé vers des moyens de transmission de données à une installation qui gère automatiquement le réglage.

**[0027]** Bien entendu le dispositif permettant de modifier la position angulaire des cassettes 2, 3 par rapport à la cage 1 ne se limite pas aux cales. D'autres dispositifs comme un élément à épaisseur variable comportant un ou plusieurs vérins hydrauliques, peuvent être utilisés.

## Revendications

1. Procédé de vérification du réglage d'une planeuse sous traction, destiné à assurer la planéité d'une bande métallique (5) en particulier d'une tôle en acier laminée à froid, du type comprenant une cage (1),

des montants de cage (8), deux cassettes (2, 3) superposées supportant chacune une pluralité de rouleaux (4) entre lesquels défile ladite bande métallique (5), **caractérisé en ce qu'**on effectue la mesure d'une grandeur représentative de la position angulaire desdites cassettes (2, 3) par rapport à la direction de défilement de ladite bande (5), et le cas échéant, on corrige la position angulaire desdites cassettes pour la rendre conforme à une position angulaire prédéfinie.

2. Procédé de réglage d'une planeuse selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite grandeur représentative de la position angulaire desdites cassettes (2, 3) par rapport à la direction de défilement de ladite bande (5) est constituée par les efforts latéraux, générés par la rotation desdits rouleaux (4), sur les cassettes (2,3).
3. Procédé de réglage d'une planeuse selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**on corrige la position angulaire desdites cassettes (2, 3) par insertion d'au moins un moyen permettant de modifier la position angulaire des cassettes (2, 3) par rapport à la cage (1) entre au moins un montant (8) de la cage (1) et au moins une cassette (2, 3) en fonction des résultats de la mesure représentative de ladite position angulaire.
4. Dispositif de réglage d'une planeuse du type comprenant une cage (1), des montants de cage (8), deux cassettes (2, 3) superposées supportant chacune une pluralité de rouleaux (4) entre lesquels défile une bande métallique (5), chacune des extrémités desdits rouleaux (4) munis d'un embout (4a) étant en contact avec une butée à billes (11) reliée à un ressort de précontrainte (12), lui-même relié à une pièce d'appui (13) coulissant longitudinalement lorsque le rouleau (4) se déplace latéralement, **caractérisé en ce que** ledit dispositif comporte deux capteurs (14), reliés auxdites pièces d'appui (13), mesurant des grandeurs représentatives de la position angulaire desdites cassettes (2, 3) par rapport à la direction de défilement de ladite bande (5), et au moins un moyen de réglage pour modifier la position angulaire des cassettes (2, 3) par rapport à la cage (1) en fonction des mesures fournies par lesdits capteurs (14).
5. Dispositif de réglage d'une planeuse selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le moyen pour modifier la position angulaire des cassettes (2, 3) par rapport à la cage (1) est une cale (9).
6. Dispositif de réglage d'une planeuse selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le moyen de réglage pour modifier la position angulaire des cassettes (2, 3) par rapport à la cage (1) est constitué d'un

élément à épaisseur variable.

7. Dispositif de réglage d'une planeuse selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens automatiques pour l'insertion dudit moyen de réglage permettant la modification de la position angulaire des cassettes (2, 3) par rapport à la cage (1) en fonction des mesures fournies par lesdits capteurs (14).

## Claims

1. A method of verifying the adjustment of a flattening machine under tension, intended to ensure the flatness of a metal strip (5), in particular a cold-rolled steel sheet, of the type comprising a cage (1), cage uprights (8), two superposed cassettes (2,3) each supporting a plurality of rollers (4) between which said metal strip (5) passes, **characterised in that** a quantity is measured which is representative of the angular position of said cassettes (2,3) in relation to the direction in which said strip (5) passes and, if necessary, the angular position of said cassettes is corrected so as bring it into conformity with a preset angular position.
2. A method of adjusting a flattening machine according to Claim 1, **characterised in that** said quantity representative of the angular position of said cassettes (2,3) in relation to the direction in which said strip (5) passes is constituted by the lateral forces, which are generated by the rotation of said rollers (4), on the cassettes (2,3).
3. A method of adjusting a flattening machine according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the angular position of said cassettes (2,3) is corrected by inserting at least one means making it possible to modify the angular position of the cassettes (2,3) in relation to the cage (1) between at least one upright (8) of the cage (1) and at least one cassette (2,3) as a function of the results of the measurement representative of said angular position.
4. A device for adjusting a flattening machine of the type comprising a cage (1), cage uprights (8), two superposed cassettes (2,3) each supporting a plurality of rollers (4) between which a metal strip (5) passes, each of the ends of said rollers (4) provided with an extension (4a) being in contact with a thrust ball bearing (11) connected to a preloading spring (12) which is itself connected to a support member (13) which slides longitudinally when the roller (4) is displaced laterally, **characterised in that** said device comprises two sensors (14) which are connected to said support members (13) and which measure quantities representative of the angular position of

said cassettes (2,3) in relation to the direction in which said strip (5) passes, and at least one adjusting means for modifying the angular position of the cassettes (2, 3) in relation to the cage (1) as a function of measurements supplied by said sensors (14).

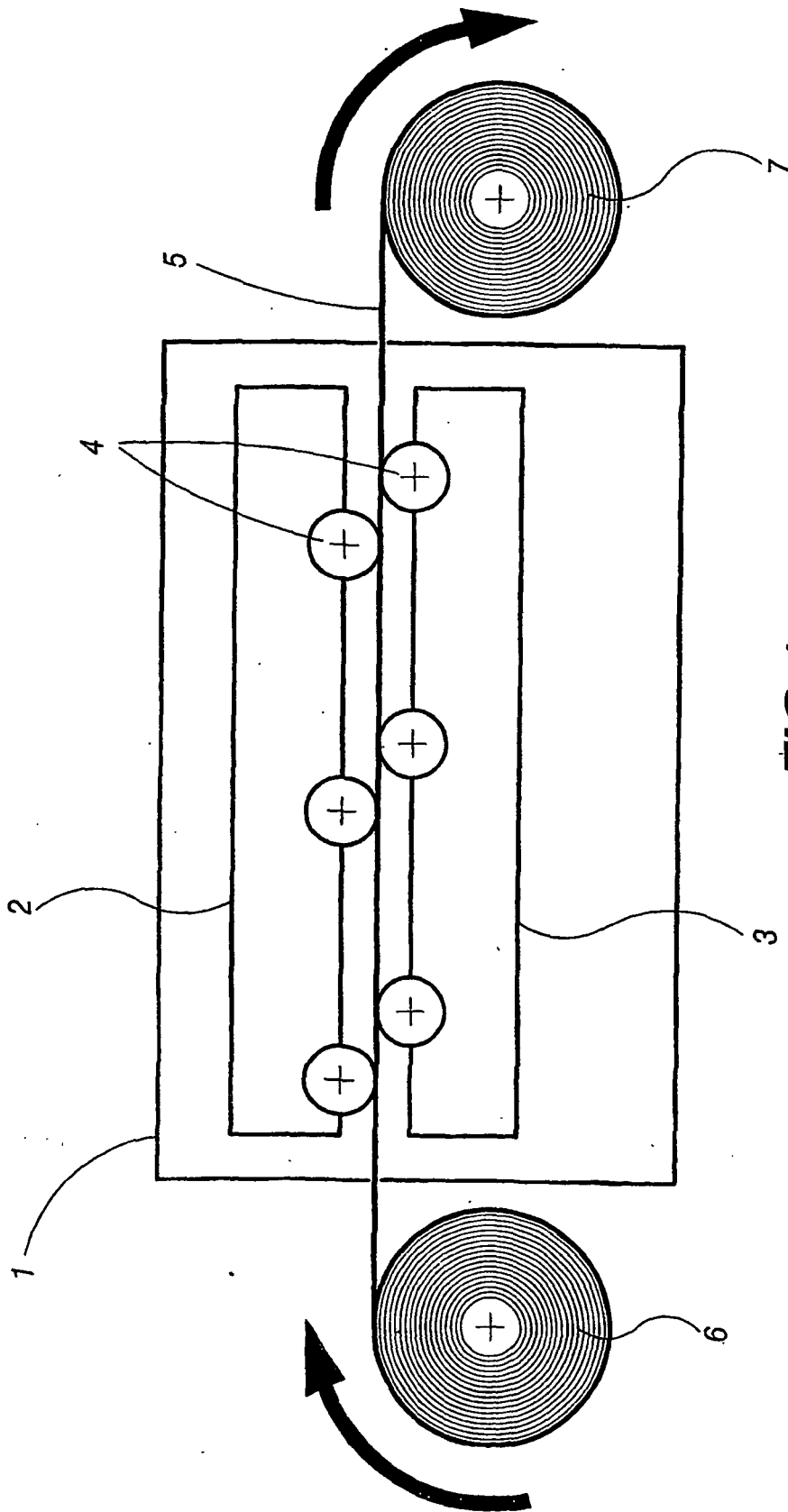
5. A device for adjusting a flattening machine according to claim 4, **characterised in that** the means for modifying the angular position of the cassettes (2, 3) in relation to the cage (1) is a shim (9).
6. A device for adjusting a flattening machine according to claim 4, **characterised in that** the adjusting means for modifying the angular position of the cassettes (2,3) in relation to the cage (1) is formed by an element of variable thickness.
7. A device for adjusting a flattening machine according to any one of claims 4 to 6, **characterised in that** it comprises automatic means for inserting said adjusting means making it possible to modify the angular position of the cassettes (2,3) in relation to the cage (1) as a function of measurements supplied by said sensors (14).

#### Patentansprüche

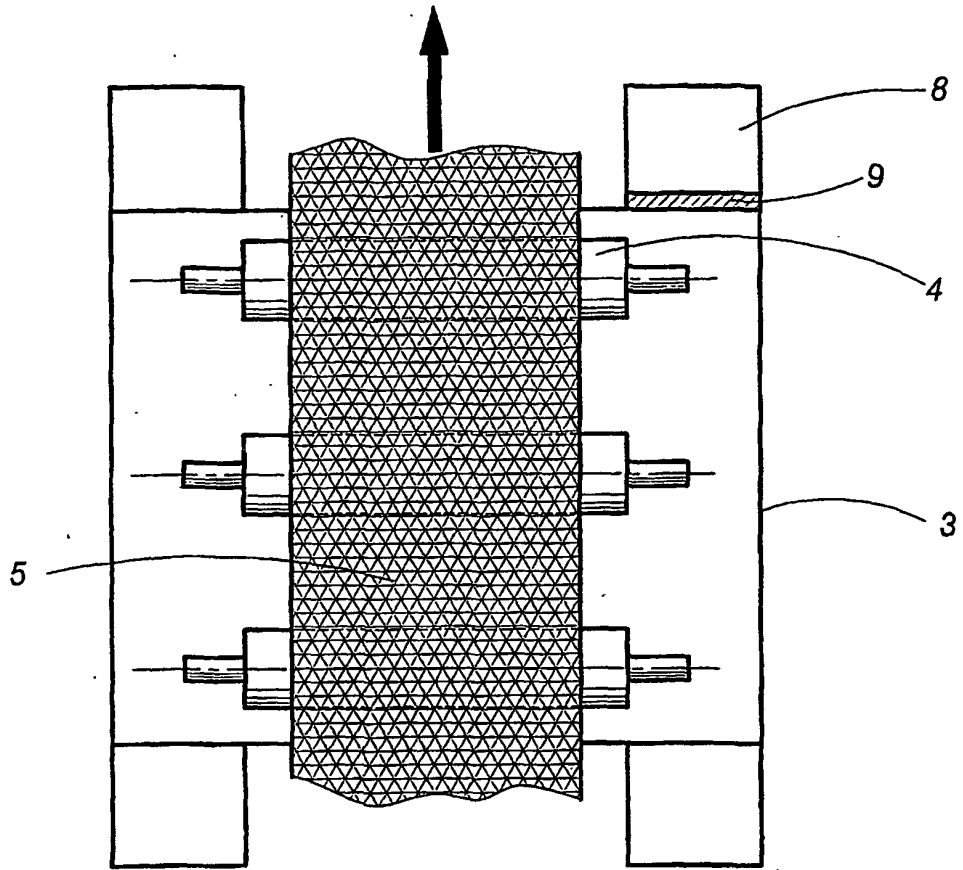
1. Verfahren zum Prüfen der Einstellung einer Richtmaschine unter Zug, das dazu bestimmt ist, die Planheit eines Metallbands (5), insbesondere eines kalt gewalzten Stahlblechs, zu gewährleisten, umfassend ein Gestell (1), Gestellständer (8), zwei übereinander angeordnete Kassetten (2, 3), die jeweils eine Vielzahl von Walzen (4) tragen, zwischen denen das Metallband (5) hindurchläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Messung einer Größe vornimmt, die die Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich der Laufrichtung des Bandes (5) darstellt, und ggf. die Winkelstellung der Kassetten korrigiert, um sie mit einer vorbestimmten Winkelstellung in Übereinstimmung zu bringen.
2. Verfahren zur Einstellung einer Richtmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese die Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich der Laufrichtung des Bandes (5) darstellende Größe von den durch die Drehung der Walzen (4) erzeugten seitlichen Kräften auf die Kassetten (2, 3) gebildet ist.
3. Verfahren zum Einstellen einer Richtmaschine nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Winkelstellung der Kassetten (2, 3) durch Einfügung mindestens eines Mittels, das die Änderung der Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich des Gestells (1) gestattet, zwischen mindestens einen Ständer (8) des Gestells (1) und mindestens eine Kassette (2, 3) in Abhängigkeit von

den Ergebnissen der diese Winkelstellung darstellenden Messung korrigiert.

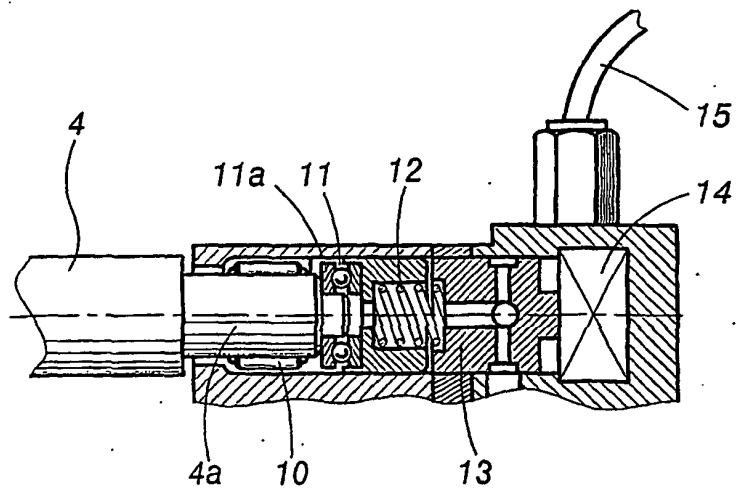
4. Vorrichtung zum Einstellen einer Richtmaschine, umfassend ein Gestell (1), Gestellständer (8), zwei übereinander angeordnete Kassetten (2, 3), die jeweils eine Vielzahl von Walzen (4) tragen, zwischen denen ein Metallband (5) hindurchläuft, wobei jedes der Enden der mit einem Ansatz (4a) versehenen Walzen (4) mit einem Axialkugellager (11) in Kontakt ist, das mit einer vorgespannten Feder (12) verbunden ist, die ihrerseits mit einem Anlageteil (13) verbunden ist, das in Längsrichtung gleitet, wenn die Walze (4) sich seitlich bewegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Vorrichtung zwei Fühler (14) aufweist, die mit den Anlageteilen (13) verbunden sind und Größen messen, die die Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich der Laufrichtung des Bands (5) darstellen, und mindestens ein Einstellmittel zum Ändern der Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich des Gestells (1) in Abhängigkeit von den von den Fühlern (14) gelieferten Messungen.
5. Vorrichtung zum Einstellen einer Richtmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Ändern der Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich des Käfigs (1) eine Zwischenlage (9) ist.
6. Vorrichtung zum Einstellen einer Richtmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellmittel zum Ändern der Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich des Gestells (1) aus einem Element mit veränderlicher Dicke besteht.
7. Vorrichtung zum Einstellen einer Richtmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie automatische Mittel zum Einfügen des Einstellmittels aufweist, die die Änderung der Winkelstellung der Kassetten (2, 3) bezüglich des Gestells (1) in Abhängigkeit von den Fühlern (14) gelieferten Messungen gestatten.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**