



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93400589.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **B21B 39/10**

(22) Date de dépôt : **05.03.93**

(30) Priorité : **10.03.92 FR 9202860**

(43) Date de publication de la demande :
15.09.93 Bulletin 93/37

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

(71) Demandeur : **CLECIM**
10, avenue de l'Entreprise
F-95863 Cergy-Pontoise (FR)

(72) Inventeur : **Morel, Michel**
4bis, rue André Chénier
F-77500 Chelles (FR)
Inventeur : **Burnouf, Lucien**
4, rue F. Segouin
F-95400 Arnouville-les-Gonesse (FR)
Inventeur : **Ravenet, André**
9, rue de la Croix Verte
F-78130 Les Mureaux (FR)

(74) Mandataire : **Le Brusque, Maurice et al**
Cabinet Harlé et Phélip 21, rue de la
Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

(54) Procédé et installation de laminage d'une plaque métallique.

(57) L'invention a pour objet un Procédé d'introduction d'une plaque métallique (2) dans une cage de laminage (10) et une Installation perfectionnée pour faciliter l'engagement de la plaque dans l'entrefer (13) entre les cylindres de travail (1, 11) du laminoir.

Selon l'invention, au moins l'un des derniers rouleaux (45) de la table (3), placé immédiatement en amont de la cage (10), dans le sens d'engagement, est monté mobile, verticalement, par rapport à la table (3), et est soumis à un effort de soulèvement au moins égal au poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2) de telle sorte que, à la fin de son avancement vers la cage, ladite extrémité antérieure (22) soit soutenue par le rouleau mobile (45) qui est ainsi parfaitement appliqué sur la face inférieure (20) de la plaque et est, en outre, entraîné en rotation dans le sens d'engagement de façon à exercer sur la plaque (2) un effort de poussée qui s'ajoute à l'effort exercé au moins par le premier rouleau entraîné (32) de la table (3) pour favoriser l'introduction de la plaque (2) dans l'entrefer (13).

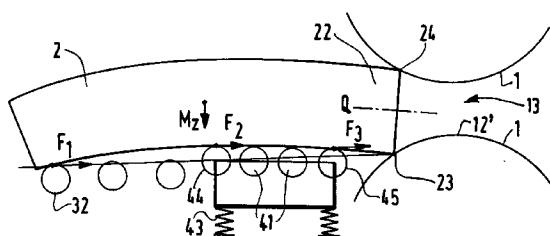


FIG.3

L'invention a pour objet un procédé pour favoriser l'engagement d'une plaque métallique dans une cage de laminage et couvre également une installation de laminage de plaques métalliques perfectionnée de façon à faciliter l'engagement des plaques selon le procédé.

D'une façon générale, une cage de laminoir comprend un ensemble de rouleaux superposés à l'intérieur d'un châssis rigide. Par exemple, dans un montage en "Quarto", le laminoir comprend deux cylindres de travail associés, respectivement, à deux cylindres d'appui et dont les génératrices en vis-à-vis définissent un entrefer de passage du produit à la minier. Des moyens de serrage, prenant appui sur le châssis rigide, déterminent une action d'écrasement du produit dont l'épaisseur, à l'entrée du laminoir, est supérieure à l'entrefer.

Le produit à laminer qui a la forme d'une barre ou d'une plaque plane, est amené, normalement, jusqu'à la cage, par une table à rouleaux d'entrée comportant une pluralité de rouleaux à axes parallèles qui définissent un plan de support de la plaque placé sensiblement au niveau de l'entrefer. Au moins certains de ces rouleaux sont entraînés en rotation de façon à provoquer, par frottement, l'avancement de la plaque vers les cylindres de travail. Une seconde table à rouleaux, placée du côté de la sortie, reçoit le produit après laminage.

Dans les laminoirs dits "réversibles", la cage de laminage est associée à deux tables à rouleaux placées de part et d'autre et servant alternativement de table d'alimentation et de table de réception selon le sens de passage du produit.

Ce dernier étant plus épais avant le passage dans la cage, le plan d'appui défini par les rouleaux de la table placée en amont doit être normalement placé au-dessous de la génératrice supérieure du cylindre de travail inférieur, et à une distance sensiblement égale à la moitié de la réduction d'épaisseur, de telle sorte que le plan médian horizontal de la plaque coïncide sensiblement avec le plan médian de l'entrefer placé à égale distance des deux cylindres.

En revanche, le plan de support défini par les rouleaux de la table de sortie devrait, théoriquement, être placé au niveau de la génératrice supérieure du cylindre de travail inférieur, pour recevoir le produit laminé à sa sortie de l'entrefer. Pour éviter les risques de blocage, on préfère abaisser légèrement la table de sortie par rapport au cylindre inférieur mais il en résulte que l'extrémité antérieure de la plaque laminée peut retomber sur les rouleaux de sortie et risque d'être détériorée.

On a donc proposé, dans une disposition particulière décrite dans le document JP-A-30.35805, de renforcer l'extrémité antérieure de la brame en lui donnant une forme ondulée. A cet effet, on soulève le dernier rouleau de la table d'entrée au-dessus du niveau normal, au moyen de vérins hydrauliques pre-

nant appui sur deux empoises de support des extrémités du rouleau. On réalise ainsi, lors de l'introduction de la plaque dans l'entrefer, une courbure vers le haut de son extrémité amont, qui prend ensuite une courbure vers le bas, lorsque la plaque est bien engagée. On redescend alors le dernier rouleau au niveau normal pourachever la passe.

Il en résulte, toutefois, que le rouleau mobile ainsi que ses empoises doivent supporter des efforts importants pour provoquer les deux courbures de la plaque. De plus, l'extrémité antérieure de la plaque doit se recourber pour passer dans l'entrefer, ci qui rend l'engagement plus difficile.

Or, d'une façon générale, l'engagement de la plaque dans l'entrefer peut présenter des difficultés qui conduisent à réaliser une réduction d'épaisseur plus faible que celle qui serait permise, théoriquement, par la puissance du laminoir.

En effet, lorsque le produit est déjà engagé entre les cylindres de travail, l'action d'écrasement exercée par ces derniers détermine des frottements suffisants pour provoquer l'avancement du produit.

En revanche, lors de la phase d'entrée dans la cage, si l'on veut réaliser une réduction sensible d'épaisseur, les frottements exercés par les cylindres sur les bords de la plaque risquent d'être insuffisants pour entraîner le produit et il peut être nécessaire de pousser sur celui-ci pour l'aider à s'engager entre les cylindres.

Pour favoriser l'engagement de la plaque, on peut donner à celle-ci une certaine vitesse avant qu'elle n'entre en contact avec les cylindres, de façon à bénéficier d'un effet d'inertie, mais un tel effet reste limité. On constate donc assez souvent un refus d'engagement qui peut nécessiter une diminution de la réduction d'épaisseur par rapport à la valeur souhaitée et permise par la puissance du laminoir. Le nombre de passes est ainsi augmenté.

Pour remédier à cet inconvénient, il n'est pas suffisant d'augmenter le couple appliqué sur les rouleaux entraînés car l'effort de poussée exercé sur la plaque dépend des frottements entre celle-ci et les rouleaux.

Or, en étudiant les conditions de passage de la plaque dans l'entrefer, on a constaté que, après quelques passes, la plaque en cours de laminage prenait une forme légèrement incurvée et, de ce fait, ne prenait appui, en pratique, sur la table, que par son bord opposé à la cage, l'action de poussée n'étant souvent exercée que par un seul rouleau.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient en assurant une meilleure application de la plaque à laminer sur la table et, par conséquent, une augmentation de l'effort de poussée exercé sur la plaque par les rouleaux.

L'invention a donc pour objet un procédé perfectionné d'introduction d'une plaque dans un laminoir permettant, à réduction d'épaisseur égale, de dimi-

nuer le risque de refus d'engagement ou bien, inversement, d'augmenter la réduction d'épaisseur possible à chaque passe.

Conformément à l'invention, au moins l'un des derniers rouleaux de la table, placé immédiatement en amont de la cage, dans le sens d'engagement, est monté mobile, verticalement, par rapport à la table, et est soumis à un effort de soulèvement au moins égal au poids de l'extrémité antérieure de la plaque de telle sorte que, à la fin de son avancement vers la cage, ladite extrémité antérieure soit soutenue par le rouleau mobile qui est ainsi parfaitement appliqué sur la face inférieure de la plaque et est, en outre, entraîné en rotation dans le sens d'engagement de façon à exercer sur la plaque un effort de poussée qui s'ajoute à l'effort exercé au moins par le premier rouleau entraîné de la table pour favoriser l'introduction de la plaque dans l'entrefer.

Pour augmenter l'effet de poussée dudit rouleau mobile, il est avantageux de régler le niveau de celui-ci de telle sorte que, lorsqu'il supporte simplement le poids de l'extrémité antérieure de la plaque, celle-ci soit soulevée par rapport au plan médian de l'entrefer et vienne au contact, d'abord, du cylindre supérieur par son bord supérieur et, en poursuivant son avancement, soit abaissée par le cylindre supérieur jusqu'au contact avec le cylindre inférieur en repoussant le rouleau mobile qui cède élastiquement et dont l'effort d'application sur la face inférieure de la plaque est ainsi augmenté.

L'invention couvre également une installation perfectionnée pour la mise en oeuvre du procédé et comprenant, d'une façon générale, une cage de laminoir associée à au moins une table à rouleaux dont au moins certains sont entraînés en rotation dans le sens de déplacement vers la cage de la plaque pour pousser celle-ci vers l'entrefer entre les deux cylindres de travail, respectivement supérieur et inférieur.

Conformément à l'invention, au moins l'un des derniers rouleaux de la table, placé immédiatement en amont de la cage est entraîné en rotation dans le sens d'engagement de la plaque et est monté mobile verticalement sur la table en prenant appui sur celle-ci par l'intermédiaire d'au moins un moyen élastique de soulèvement et d'application dudit rouleau sur la face inférieure de la plaque, ledit moyen élastique de soulèvement étant réglé de façon à compenser sensiblement le poids de l'extrémité antérieure de la plaque augmenté du poids propre d'au moins ledit dernier rouleau et à permettre l'abaissement de celui-ci en cédant élastiquement sous l'effet d'une action vers le bas exercée par la plaque lors de son introduction dans l'entrefer.

De préférence, les derniers rouleaux de la table de support les plus proches de la cage sont montés sur un châssis reposant sur des moyens élastiques de soulèvement et constituant une table mobile, au moins certains desdits rouleaux étant entraînés en ro-

tation dans le sens d'engagement.

De façon particulièrement avantageuse, les rouleaux moteurs de la table mobile et de la table principale sont entraînés en rotation en synchronisme par un moyen de commande commun dont la puissance se répartit automatiquement sur les rouleaux se trouvant à chaque instant au contact de la plaque.

Dans un premier mode de réalisation, le châssis mobile repose entièrement sur des moyens élastiques de support, de façon à pouvoir se déplacer verticalement en s'adaptant à l'orientation de la partie de la plaque qui repose sur lui.

Dans un autre mode de réalisation, le châssis mobile est articulé, sur son côté opposé à la cage, autour d'un axe parallèle aux axes des cylindres de travail et repose sur un moyen élastique de soulèvement par son côté tourné vers la cage.

Mais l'invention sera mieux comprise par la description suivante d'un mode de réalisation particulier donné à titre d'exemple et représenté sur les dessins annexés.

La Figure 1 représente très schématiquement une cage de laminage réversible de type connu, dans un montage Quarto.

La Figure 2 représente schématiquement une table à rouleaux perfectionnée selon l'invention.

La Figure 3 représente l'installation dans la phase d'approche de la plaque 2 et la Figure 4 montre, à échelle agrandie, le début d'engagement d'une plaque 2.

La Figure 5 représente plus en détail un mode de réalisation particulier d'une table à rouleaux perfectionnée selon l'invention, dans sa position relevée.

La Figure 6 représente la table à rouleaux de la Figure 5 dans sa position abaissée.

Sur la Figure 1, on a représenté une cage de laminage de type classique comprenant, dans un montage Quarto, deux cylindres de travail 1, 1', prenant appui, respectivement, sur deux cylindres d'appui 11, 11', et associés à deux tables à rouleaux 3, 3', disposées respectivement de part et d'autre du plan de serrage S dans lequel sont placés les axes des cylindres et qui est généralement vertical.

Les génératrices en vis-à-vis 12, 12', des deux cylindres de travail 1, 1', sont séparées par un entrefer 13 dans lequel on fait passer le produit à laminer qui se présente sous forme d'une plaque 2.

Les positions relatives des cylindres peuvent être réglées au moyen de dispositifs de serrage non représentés sur la Figure et, en pratique, la largeur (e) de l'entrefer 13 est inférieure à l'épaisseur (E) du produit 4 de façon à déterminer, lors du passage du produit, une réduction d'épaisseur $R = E - e$.

Pour déterminer l'avancement et le passage du produit 2, la cage de laminage est associée à une table d'entrée 3 constituée d'une série de rouleaux 31 à axes parallèles aux axes des cylindres de travail 1, 1', et qui sont alignés de façon à définir un plan hori-

zontal P1 tangent aux rouleaux 31.

Une seconde table à rouleaux 3' est généralement placée du côté de la sortie pour recevoir le produit laminé. Dans les laminoirs réversibles, les deux tables à rouleaux 3, 3', servent, alternativement, pour l'entrée et pour la sortie.

Normalement, le plan P1 de support de la table d'entrée 3 passe au-dessous du niveau de la génératrice supérieure 12' du cylindre de travail inférieur 1', à une distance sensiblement égale à la moitié de la réduction d'épaisseur R de façon que le plan médian Q, c'est-à-dire le plan placé à égale distance des deux faces de la plaque, coïncide avec le plan médian P de l'entrefer.

Le plan de support P2 de la table de sortie 3' est placé sensiblement au niveau de la génératrice supérieure 12' du cylindre de travail inférieur 1' pour recevoir le produit laminé, une petite différence de niveau étant simplement ménagée pour éviter les risques de blocage.

Comme on l'a indiqué, au moins certains des rouleaux 31 de chaque table à rouleaux 3 (3') sont entraînés en rotation par des moyens non représentés de façon à commander le déplacement de la plaque 2 vers la cage et son engagement entre les cylindres 1, 1'.

Tant que la plaque 2 est bien plane, elle s'appuie à peu près régulièrement sur les rouleaux 31 et l'effort de poussée peut se répartir entre plusieurs rouleaux moteurs.

On a cependant observé que, après quelques passes, la plaque 2 pouvait s'incurver légèrement en prenant, généralement, une forme convexe vers le haut comme on l'a représenté de façon exagérée sur la Figure 1.

Il en résulte qu'en pratique, lors de l'engagement de la plaque 2 entre les rouleaux 1 et 1', la plaque 2 s'appuie seulement par son bord 21 opposé à la cage 10 sur le rouleau 32 le plus éloigné de la cage et que ce dernier doit exercer seul l'effort de poussée. Comme cet effort est transmis uniquement par frottement, il peut ne pas être suffisant pour provoquer l'engagement de l'extrémité avant 22 de la plaque 2 entre les rouleaux, provoquant ainsi un refus d'engagement si la réduction d'épaisseur prévue est trop élevée.

L'invention remédie à ces inconvénients grâce aux dispositions représentées schématiquement sur les Figures 2 et 3.

On voit, en effet, sur la Figure 2, que la table à rouleaux 3 a été divisée en plusieurs parties, une première partie 33 réalisée de façon classique et comportant un ensemble de rouleaux 31 montés sur un châssis fixe, et une seconde partie 4 constituée par un certain nombre de rouleaux 41 les plus proches de la cage 10, par exemple quatre rouleaux, qui sont montés sur un châssis mobile 42 déplaçable verticalement, par exemple sous l'action d'organes de support élastiques 43.

En l'absence de la plaque 2, le châssis mobile 4 est soulevé par les organes de support 43 jusqu'à une position haute déterminée par des butées non représentées.

5 Lorsque la plaque 2 roulant sur la première partie 3 de la table passe sur les rouleaux 41 de la table mobile 4, celle-ci s'abaisse jusqu'à une position intermédiaire, déterminée par les organes de support 43 qui sont tarés de façon à compenser le poids propre de la table mobile 4 additionné du poids de l'extrémité avant 22 de la plaque 2.

10 Comme on l'a indiqué sur la Figure 3, le châssis 42 peut avantageusement être supporté entièrement par des organes élastiques 43 et il prend donc l'orientation correspondant à celle de la plaque 2 qui est ainsi parfaitement appliquée sur l'ensemble des rouleaux 41 de la table mobile en reposant au moins sur les deux rouleaux extrêmes 44, 45. L'effort de poussée se répartit ainsi au moins sur trois rouleaux, respectivement le rouleau arrière 32 et les deux rouleaux 44, 45, de la table mobile. On peut donc exercer sur la plaque 2 un effort de poussée plus important qui favorise l'engagement de son extrémité avant 22 entre les cylindres de travail 1, 1'.

15 20 25 Il faut noter que le cintrage de la plaque 2 a été exagéré sur la Figure 3 et peut, en pratique, être assez réduit pour que la plaque soit appliquée non seulement sur les rouleaux extrêmes 44, 45, mais également sur les rouleaux intermédiaires 41 de la table mobile 4 qui doivent donc être aussi entraînés en rotation. De façon particulièrement avantageuse, tous les rouleaux moteurs de la table 3 et de la table mobile 4 sont entraînés en rotation en synchronisme par un moyen de commande commun dont la puissance se répartit automatiquement sur les rouleaux se trouvant, à un instant déterminé, au contact de la plaque. Un tel moyen de commande, facile à imaginer, n'a pas été représenté sur les Figures.

30 35 Dans la disposition représentée sur la Figure 3, le niveau général de la table 3 et le tarage des ressorts 43 sont déterminés de façon que, lorsque la table mobile 4 supporte la plaque 2, le plan médian Q de l'extrémité avant 22 de celle-ci se trouve sensiblement au niveau du plan médian P de l'entrefer 13, les deux bords antérieurs 23, 24, venant au contact des deux cylindres 1, 1', à peu près simultanément.

40 45 50 L'engagement de la plaque s'effectue alors dans d'excellentes conditions, l'effet de frottement des cylindres 1, 1', s'ajoutant aux efforts de poussée F1, F2, F3, appliqués par les rouleaux 32, 44, 45.

55 Mais on peut aussi relever légèrement la table mobile 4 de façon que, dans sa position intermédiaire de support de l'extrémité antérieure 22, le plan de contact P3 tangent aux génératrices supérieures des rouleaux 44, 45, ne soit décalé vers le bas par rapport au niveau de la génératrice supérieure 12' du cylindre inférieur 1' que d'une distance h qui peut être réglée entre 0 et R/2, R étant la réduction d'épaisseur affi-

chée pour la passe considérée.

Dans cette disposition représentée sur la Figure 4, le plan médian Q de la plaque 2 est alors décalé vers le haut par rapport au plan médian P horizontal de l'entrefer 13 et l'extrémité antérieure 22 vient en contact d'abord avec le cylindre de travail supérieur 1 par son bord supérieur 24 avant de rencontrer le cylindre inférieur 1'.

En continuant son avancement, la plaque 2 est abaissée par le cylindre supérieur 1 en repoussant vers le bas la table mobile 4, ce qui augmente l'adhérence avec les rouleaux 44, 45, jusqu'à ce que le bord inférieur 23 de l'extrémité avant 22 vienne à son tour au contact du cylindre inférieur 1'. Grâce à l'effort de poussée exercé par les deux parties 3 et 4 de la table à rouleaux, il s'exerce entre les bords 23, 24, de la plaque 2 et les cylindres de travail 1, 1', des frottements suffisants pour déterminer l'engagement de l'extrémité avant 22 entre les cylindres 1, 1'.

On notera que le montage élastique de la table mobile 4 permet aussi de diminuer les efforts qui peuvent être appliqués sur celle-ci par l'extrémité arrière 25 à la fin du passage de la plaque 2 lorsque celle-ci n'est pas parfaitement rectiligne.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du seul mode de réalisation qui vient d'être décrit, et peut faire l'objet de variantes restant dans le cadre de protection défini par les revendications.

En particulier, il est préférable d'utiliser une table mobile 4 à plusieurs rouleaux et entièrement supportée par des moyens élastiques pour lui permettre de s'appliquer parfaitement sur la face inférieure 20 de la plaque. Cependant, dans un mode de réalisation simplifié, on pourrait utiliser un seul rouleau moteur mobile, normalement le dernier rouleau 45 de la table. Dans ce cas, l'effort de poussée serait encore réparti sur au moins deux rouleaux, respectivement le premier rouleau 32 et le dernier rouleau 45 de la table 3.

Par ailleurs, le montage élastique de la table mobile 4, qui doit seulement se déplacer entre deux positions haute et basse, pourrait être réalisé de façon différente.

Par exemple, dans le mode de réalisation représenté sur les Figures 5 et 6, l'extrémité arrière 46 du châssis mobile 42 est articulée sur un support fixe 5 autour d'un axe horizontal 51 alors que son extrémité avant 47 tournée vers la cage 10 prend appui sur l'extrémité d'un levier 52, par l'intermédiaire d'une bielle 53, le levier 52 étant monté pivotant autour d'un axe horizontal sur le support fixe 5 et son autre extrémité étant articulée sur un organe de retenue élastique, par exemple un ressort ou un vérin, qui détermine le soulèvement de l'extrémité avant de la table 4 dans la position relevée de la Figure 5 et autorise l'abaissement de la table 4 dans la position de la Figure 6, l'organe de retenue 54 pouvant être taré de façon à régler le niveau du rouleau avant 45 lorsque la table

4, chargée par l'extrémité avant 22 de la plaque 2, se trouve dans sa position intermédiaire.

Les signes de référence, insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

10 Revendications

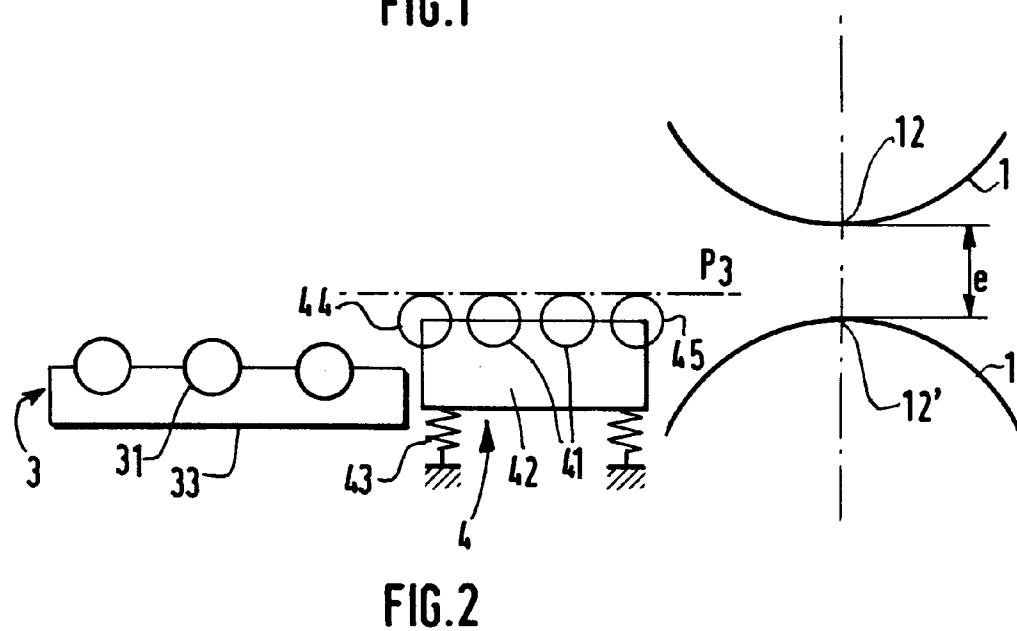
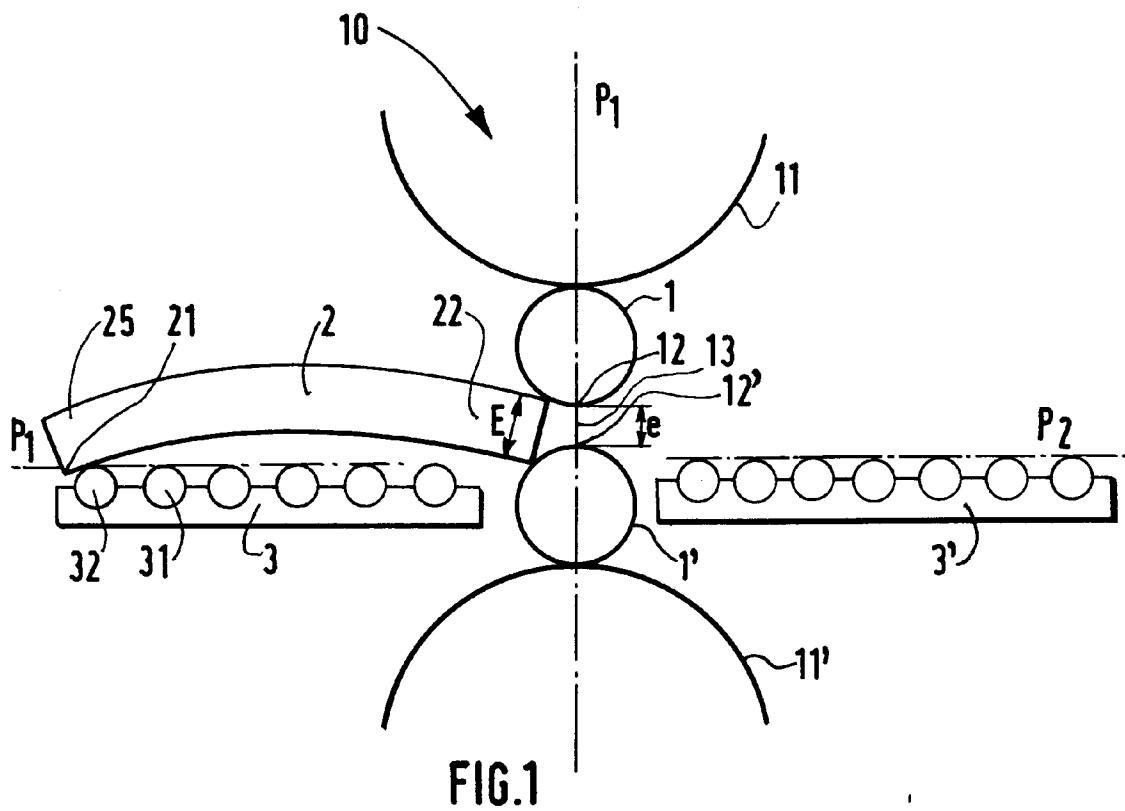
1. Procédé d'introduction d'une plaque métallique (2) dans une cage de laminage (10) comportant deux cylindres de travail (1, 1') séparés par un entrefer (13) de passage de la plaque (2) et des moyens de serrage des cylindres pour le laminage de la plaque, et associée à au moins une table à rouleaux (3) placée sur au moins un côté de la cage (10) et comportant une pluralité de rouleaux (3) à axes parallèles définissant un plan P1 de support de la plaque (2), au moins certains desdits rouleaux (3) étant entraînés en rotation dans le sens de déplacement de la plaque (2) vers la cage (10), de façon à pousser celle-ci, par frottement, vers l'entrefer (13),

caractérisé par le fait qu'au moins l'un des derniers rouleaux (45) de la table (3), placé immédiatement en amont de la cage (10), dans le sens d'engagement, est monté mobile, verticalement, par rapport à la table (3), et est soumis à un effort de soulèvement au moins égal au poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2) de telle sorte que, à la fin de son avancement vers la cage, ladite extrémité antérieure (22) soit soutenue par le rouleau mobile (45) qui est ainsi parfaitement appliquée sur la face inférieure (20) de la plaque et est, en outre, entraîné en rotation dans le sens d'engagement de façon à exercer sur la plaque (2) un effort de poussée qui s'ajoute à l'effort exercé au moins par le premier rouleau entraîné (32) de la table (3) pour favoriser l'introduction de la plaque (2) dans l'entrefer (13).

2. Procédé d'introduction d'une plaque (2) selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on règle le niveau, au moins du dernier rouleau de support (45) de telle sorte que, lorsque ce dernier supporte simplement le poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2), celle-ci vient au contact, d'abord, du cylindre supérieur (1) par son bord supérieur (24) et, en poursuivant son avancement, est abaissée par le cylindre supérieur (1) jusqu'au contact avec le cylindre inférieur (1') en repoussant le rouleau mobile (45) qui cède élastiquement et dont l'application sur la face inférieure (20) de la plaque (2) est ainsi augmentée.

3. Installation de laminage d'une plaque métallique

- (2) comprenant une cage de laminage (10) comportant deux cylindres de travail (1, 1') séparés par un entrefer (13) de passage de la plaque (2) et des moyens de serrage des cylindres pour le laminage de la plaque, et au moins une table à rouleaux (3) placée sur au moins un côté de la cage (10) et comportant une pluralité de rouleaux (3) à axes parallèles définissant un plan P1 de support de la plaque (2), au moins certains desdits rouleaux (3) étant entraînés en rotation dans le sens de déplacement de la plaque (2) vers la cage (10), de façon à pousser celle-ci, par frottement, vers l'entrefer (13),
- caractérisée par le fait qu'au moins l'un (45) des derniers rouleaux de la table (3), placé immédiatement en amont de la cage (10) est entraîné en rotation dans le sens d'engagement de la plaque et est monté mobile verticalement sur la table (3) en prenant appui sur celle-ci par l'intermédiaire d'au moins un moyen élastique (43) (54) de soulèvement et d'application dudit rouleau (45) sur la face inférieure (20) de la plaque (2), ledit moyen élastique de soulèvement (43) (54) étant réglé de façon à compenser sensiblement le poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2) augmenté du poids propre d'au moins ledit dernier rouleau (45) et à permettre l'abaissement de celui-ci en cédant élastiquement sous l'effet d'une action vers le bas exercée par la plaque (2) lors de son introduction dans l'entrefer (13).
4. Installation de laminage selon la revendication 3, caractérisée par le fait qu'au moins le dernier rouleau (45) de la table (3) le plus proche de la cage (10) est monté sur un châssis mobile (45) prenant appui sur la table (3) par l'intermédiaire d'au moins un moyen élastique (43) (54).
5. Installation de laminage selon la revendication 4, caractérisée par le fait que le châssis (45) porte une pluralité de rouleaux (41) de façon à former une table mobile (4) constituant la dernière partie de la table (3) la plus proche de la cage (10), au moins l'un (45) desdits rouleaux (41) étant entraîné en rotation.
6. Installation de laminage selon l'une des revendications 3, 4 et 5, caractérisée par le fait qu'au moins le rouleau mobile (45) est entraîné en rotation en synchronisme avec les rouleaux moteurs de la table (3) par un moyen de commande commun dont la puissance se répartit automatiquement sur les rouleaux moteurs se trouvant au contact de la plaque (2).
7. Installation de laminage selon la revendication 5, caractérisée par le fait que l'ensemble des rouleaux (41) (44) (45) de la table mobile (4) est entraîné en rotation en synchronisme avec les rouleaux moteurs de la table (3) par un moyen de commande commun dont la puissance se répartit automatiquement sur les rouleaux moteurs se trouvant au contact de la plaque (2).
8. Installation de laminage selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le châssis (42) de la table mobile (4) repose entièrement sur des moyens élastiques de support (43), de façon à pouvoir se déplacer verticalement en s'adaptant à l'orientation de la partie (22) de la plaque (2) qui repose ainsi, au moment de l'engagement, au moins sur les deux rouleaux extrêmes (44) (45) de la table mobile (4), au moins lesdits rouleaux extrêmes (44) (45) étant entraînés en rotation.
9. Installation de laminage selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée par le fait que le châssis mobile (42) est articulé, sur son côté (46) opposé à la cage, autour d'un axe parallèle aux axes des cylindres de travail et prend appui sur un moyen élastique de soulèvement (54) par son côté (47) tourné vers la cage (10).
10. Installation de laminage selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisée par le fait que, l'entrefer (13) entre les cylindres de travail étant réglé de façon à déterminer une réduction (R) de l'épaisseur initiale (E) de la plaque (2) jusqu'à une épaisseur (e), la position d'au moins le rouleau mobile (45) est réglée de telle sorte que, lorsque ce dernier supporte le poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2), le plan médian (Q) de celle-ci se trouve sensiblement au niveau du plan médian (P) de l'entrefer (13).
11. Installation de laminage selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisée par le fait que, l'entrefer (13) entre les cylindres de travail étant réglé de façon à déterminer une réduction (R) de l'épaisseur initiale (E) de la plaque (2) jusqu'à une épaisseur (e), la position d'au moins le rouleau mobile (45) est réglée de telle sorte que, lorsque ce dernier supporte le poids de l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2), le plan médian (Q) de celle-ci se trouve légèrement décalé vers le haut par rapport au plan médian (P) de l'entrefer (13) pour que, en avançant vers la cage, l'extrémité antérieure (22) de la plaque (2) prenne contact d'abord, par son bord supérieur (24), avec le cylindre de travail supérieur (1) qui détermine alors l'abaissement de la plaque (2) avec au moins le rouleau mobile (45) en augmentant l'effort d'application de celui-ci sur la face inférieure (20) de la plaque (2) jusqu'à l'engagement de celle-ci dans l'entrefer (13).



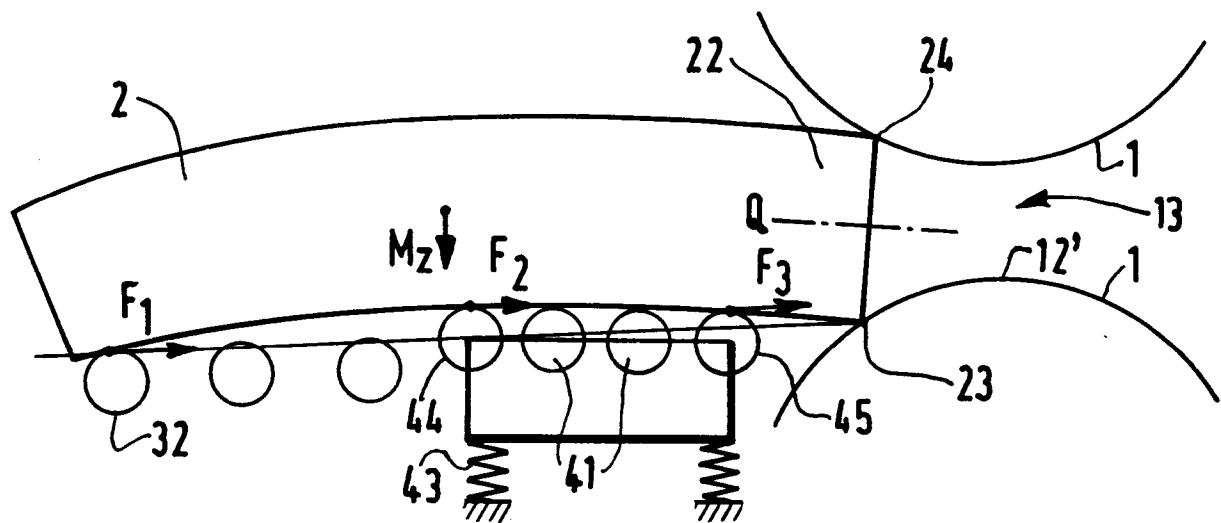


FIG. 3

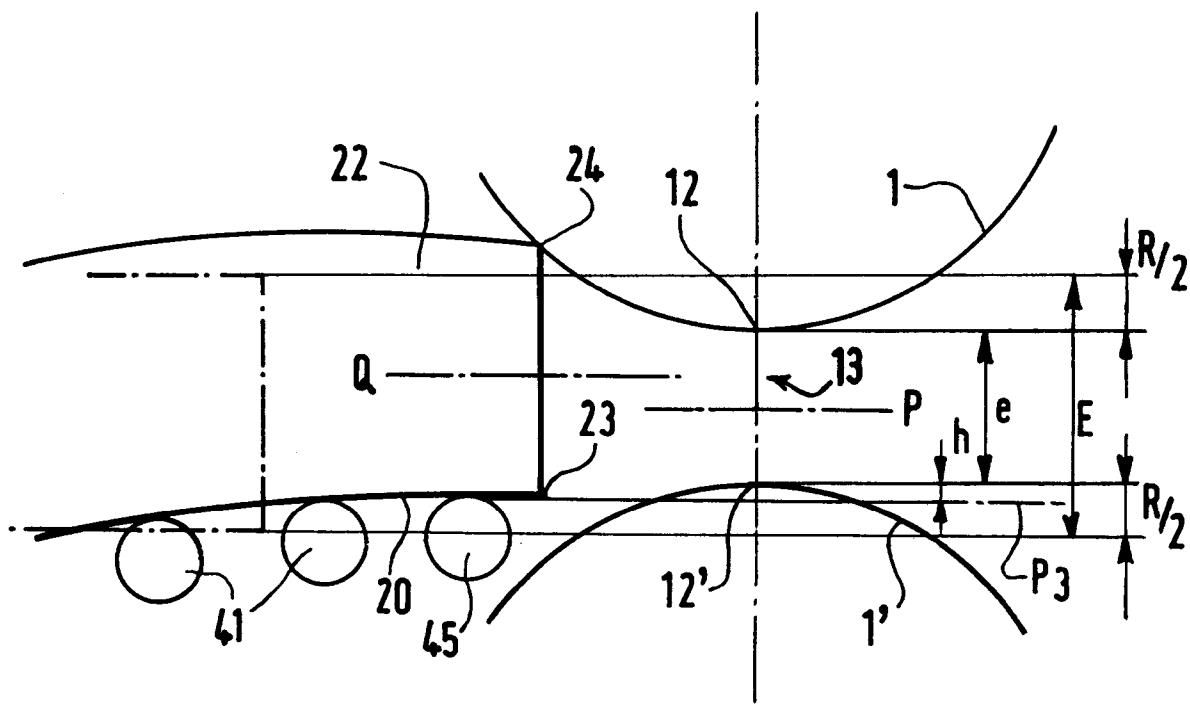


FIG. 4

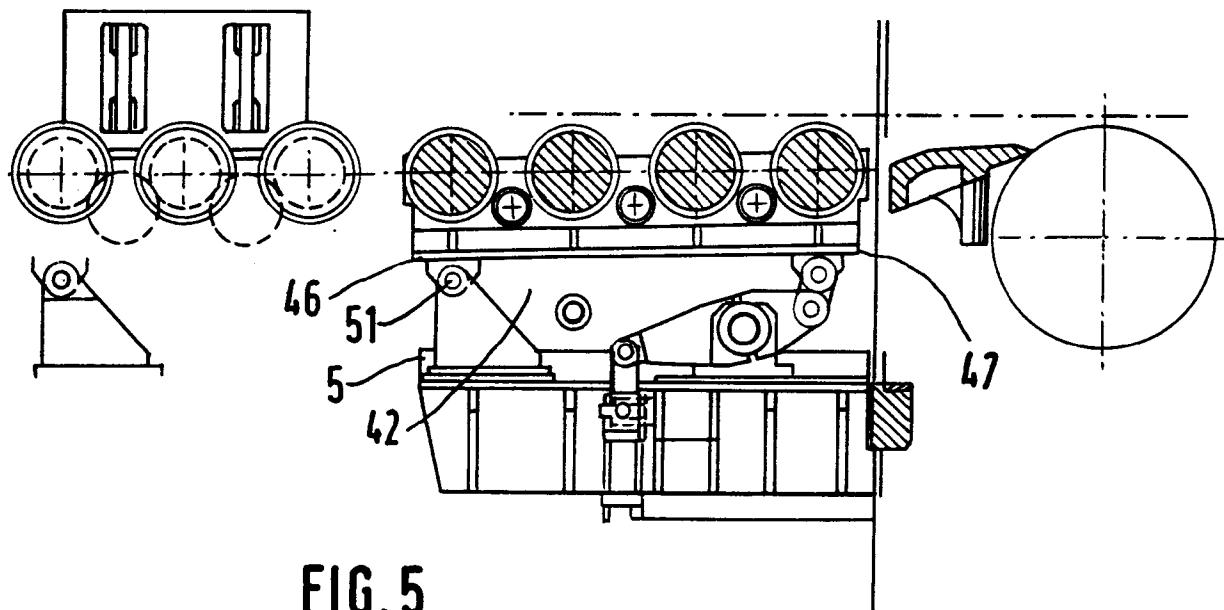


FIG. 5

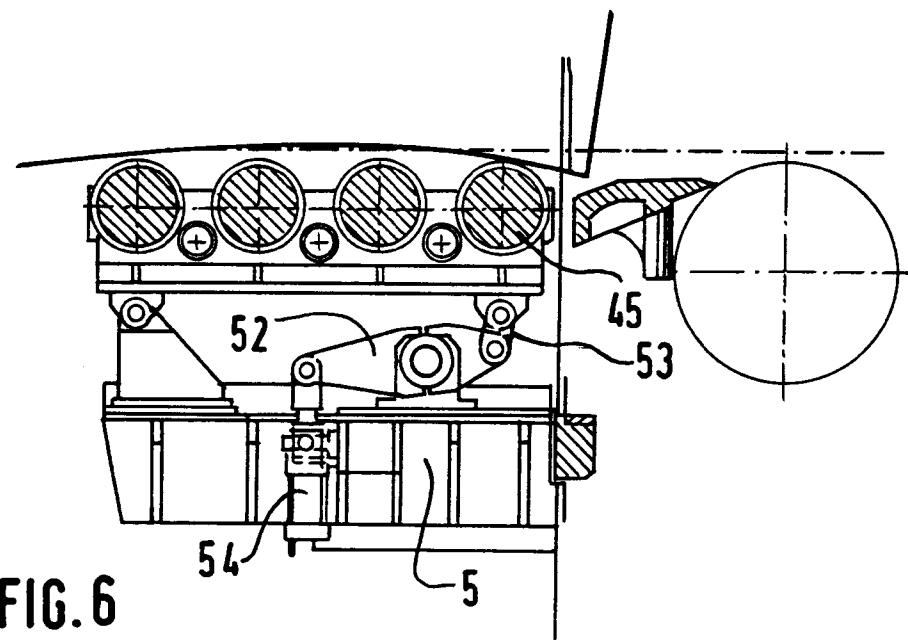


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 40 0589

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D, X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 168 (M-1107) 26 Avril 1991 & JP-A-30 35 805 (KAWASAKI STEEL) 15 Février 1991 * abrégé *	1	B21B39/10
A	---	2-4, 11	
A	FR-A-1 293 450 (DAVY AND UNITED ENGINEERING COMPANY) * le document en entier *	1-8, 10, 11	
A	JP-U-59 120 005 (-) * figures *	1-8, 10, 11	
A	FR-A-712 672 (SCHLOEMANN) * le document en entier *	1-7, 9-11	
A	DE-C-426 530 (DEUTSCHE MASCHINENFABRIK) * le document en entier *	1-7, 9-11	
A	FR-A-658 441 (ASBECK) * page 2 - page 3; figures 3, 4 *	1-4, 6, 10, 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	DE-B-1 097 389 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * le document en entier *	1, 3, 4, 10	B21B
	-----	-----	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	11 JUIN 1993	ROSENBAUM H.F.J.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire		
& : membre de la même famille, document correspondant			