

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 83630075.6

51 Int. Cl.³: B 21 D 7/06

22 Date de dépôt: 29.04.83

30 Priorité: 04.05.82 LU 84126
 23.07.82 LU 84289

43 Date de publication de la demande:
 09.11.83 Bulletin 83/45

84 Etats contractants désignés:
 DE FR GB

71 Demandeur: ARBED S.A.
 Avenue de la Liberté 19
 L-2930 Luxembourg(LU)

72 Inventeur: Kremer, Jean-Henri
 37 rue Cité Henri Grey
 L-4577 Differdange(LU)

72 Inventeur: Di Cato, François
 12 rue Edmond Zinnen
 L-4688 Differdange(LU)

72 Inventeur: Hurt, Albert
 10 rue Prommenschenkel
 L-4649 Oberkorn(LU)

74 Mandataire: Neyen, René
 Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
 L-2930 Luxembourg(LU)

54 **Procédé pour le cintrage de profilés en acier.**

57 Un procédé de cintrage de profilés, notamment de poutrelles en acier en vue de réaliser une contre-flèche donnée, prévoit de manière générale une pression (30) et une contre-pression (40, 41) qui agissent dans le sens parallèle à l'âme (3) et vertical par rapport aux ailes (1, 2). On exerce la pression et la contre-pression de manière à ce qu'elles provoquent dans l'âme uniquement des forces de traction.

La pression et la contre-pression peuvent agir uniquement sur l'aile qui délimite le rayon maximum du profilé cintré, ou bien uniquement sur l'aile qui délimite le rayon minimum du profilé centré. On peut également exercer la pression sur l'aile qui délimite le rayon maximum du profilé cintré et la contre-pression sur l'aile qui délimite le rayon minimum du profilé cintré.

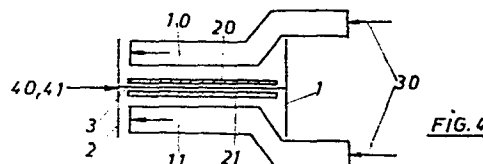


FIG. 4

Procédé pour le cintrage de profilés en acier

La présente invention concerne un procédé pour le cintrage de profilés, notamment de poutrelles en acier.

5

Il est connu depuis fort longtemps qu'il est avantageux de réaliser des poutrelles en acier qui présentent un cintrage, dans le but de compenser la flexion des poutrelles sous leur propre poids et celle des dalles en béton et d'augmenter leur force portante.

10

Il est également connu de réaliser des poutrelles dont l'âme présente une épaisseur inférieure à celle des ailes, ce qui permet d'éviter des constructions trop lourdes. Or, il n'est pas évident que l'on puisse cintrer des poutrelles à âme réduite en épaisseur,

15 sans rencontrer certains problèmes de déformation de l'âme que l'on appelle flambage.

La méthode courante utilisée pour cintrer des poutrelles consiste à disposer la poutrelle de manière à ce que l'une des ailes touche
20 deux butées fixes et espacées et à exercer sur l'autre aile, en un point situé au milieu entre lesdites butées, une pression suffisante pour aboutir à la contre-flèche désirée. Pour situer les grandeurs en jeu il faut souligner que les poutrelles utilisées actuellement dans la construction lourde, p.ex. de ponts, peuvent présenter des
25 longueurs de l'ordre de 40 m, des épaisseurs d'aile de 30-35 mm et des épaisseurs d'âme de 15-20 mm. Les pressions exercées sur les ailes peuvent être de 400-500 t et les contre-flèches à réaliser peuvent atteindre les 200 mm.

On a dû constater qu'il est impossible de cintrer des poutrelles à âme réduite par rapport aux ailes, selon la méthode traditionnelle, sans déformer l'âme et on a pu se rendre compte que la déformation de l'âme a lieu dans la zone de l'âme qui attouche l'aile sur laquelle agit la pression directe. Ceci indique que l'âme n'est pas capable de transmettre l'effort exercé sur une aile à l'autre aile, sans qu'il y ait flambage, si bien qu'il existe un rapport minimum épaisseur d'âme/épaisseur d'aile qu'il faut respecter en vue de pouvoir réaliser des cintrages sans risque de flambage. On peut également formuler une contrainte dans ce sens qu'il existe une contre-flèche maximum réalisable pour un rapport épaisseur d'âme/épaisseur d'aile donné, sans qu'il y ait risque de flambage de l'âme.

Le but de l'invention était de proposer un procédé de cintrage qui élimine les problèmes décrits.

Ce but est atteint par le procédé suivant l'invention qui prévoit que l'on exerce la pression et la contre-pression destinées à conduire au cintrage de la poutrelle de manière à ce qu'elles provoquent dans l'âme uniquement des forces de traction.

Suivant une forme d'exécution préférée du procédé suivant l'invention, on exerce la pression et la contre-pression uniquement sur l'aile qui délimite le rayon maximum du profilé cintré.

25

En mettant en oeuvre le procédé suivant l'invention, on constate que non seulement toute déformation de l'âme est évitée, mais qu'en plus l'opération de cintrage parvient à éliminer des déformations qui existaient avant celle-ci. Ainsi on se trouve en présence d'un procédé qui, à côté de conduire à l'effet escompté, amène en plus des avantages inattendus. En effet le procédé nouveau permet également de réduire considérablement le temps de travail réel vis-à-vis de la méthode traditionnelle, étant donné que le cintrage s'effectue d'une manière plus spontanée dans ce sens que les forces qui sont imparties au profilé sont reprises par celui-ci. Le cintrage prend forme rapidement, sans que l'on soit obligé à recourir aux précautions habituelles comme p.ex. un grand nombre de passes qu'il fallait

effectuer en mettant en oeuvre des forces relativement faibles, justement pour éviter le flambage.

Une illustration du nouveau procédé et de l'installation pour sa
5 mise en oeuvre est fournie par la voie des dessins schématisés où la
fig.1 représente une vue en plan de la poutrelle en voie de cintrage
suivant la méthode classique, tandis que la fig.2 montre la même
poutrelle soumise à un cintrage effectué suivant la forme préférée
du procédé selon l'invention; la fig.3 montre une vue schématisée
10 transversale d'une poutrelle soumise à un cintrage classique; la
fig.4 représente de manière non-limitative une coupe à travers une
forme d'exécution possible de l'installation pour la mise en oeuvre
du procédé suivant l'invention, tandis que les fig.5 et 6 montrent
la poutrelle des figures 1 resp. 2, en voie de cintrage suivant
15 d'autres formes d'exécution possibles du procédé suivant l'inven-
tion.

En considérant les fig. 1 et 2 on se rend compte que l'idée qui est
à la base de l'invention consiste à éliminer les efforts de compres-
20 sion qui sont exercées sur l'âme 3 selon la technique connue. Tandis
que la force 30 exercée sur l'aile 1 doit se transmettre à l'aile 2
en sollicitant l'âme 3 en compression, il en est autrement lorsque
la force 30 est appliquée à l'aile 2. Dans ce cas les forces à
transmettre à travers l'âme sont des forces de traction qui non seu-
25 lement ne déforment pas l'âme, mais réussissent même à redresser des
déformations éventuelles, déjà existantes et qui étaient survenues
lors du laminage.

Comme le montre la fig. 3, il existe dans l'âme d'une poutrelle sou-
30 mise à un cintrage classique, une zone X qui est particulièrement
sensible à la déformation. Cette zone qui est située à proximité im-
médiate de l'aile 1, se déforme lorsque l'épaisseur de l'âme n'est
pas suffisante. Une fois amorcée, cette déformation s'accroît,
étant donné que toute énergie supplémentaire introduite par la force
35 30 est absorbée dans la zone X.

Par contre, en procédant suivant l'invention, comme illustré en fig. 2 la force 30 est appliquée à l'aile 2 qui s'appuie contre les butées 40, 41 et l'énergie est transmise à travers l'âme 3 vers l'aile 1 en tant que traction et on peut constater dans la pratique que
5 cette traction arrive à redresser des déformations éventuellement présentes avant le cintrage.

La fig. 4 montre le schéma de l'installation suivant l'invention qui comprend notamment deux butées fixes 40, 41 qui sont espacées et
10 deux butoirs 10, 11 servant à impartir la force 30 à l'aile 2. La force 30 est créée par une presse non représentée. Les butoirs 10, 11 sont appliqués sur l'aile 2; ils ont un profil tel que tout contact avec l'aile 1 est évité. L'installation peut également comprendre deux plateaux 20, 21 destinés à serrer l'âme de la poutrelle lors du
15 cintrage; l'utilisation de ces plateaux de serrage étant de rigueur pour l'exécution d'un cintrage classique, elle n'est que facultative dans le cas de la présente invention.

Les fig. 5 et 6 représentent des formes d'exécution possibles du procédé; dans les 2 cas les forces créées dans l'âme 3 sont uniquement
20 des forces de traction. En fig. 5 la pression 30 agit sur l'aile 1 qui délimite le rayon minimum du profilé cintré; il en est de même pour la contre-pression 40, 41. En cas de mise en oeuvre de cette forme d'exécution, il faut donc prévoir un dispositif qui présente
25 deux butées 40, 41 dont chacune aura la forme des butoirs 10, 11 représentés en fig. 4. Il est bien entendu que ce dispositif sera plus compliqué que celui de la fig. 4.

Le mode d'exécution représenté en fig. 6 prévoit que l'on exerce la
30 pression 30 sur l'aile 2, qui délimite le rayon maximum du profilé cintré et la contre-pression 40, 41 sur l'aile 1, qui délimite le rayon minimum du profilé cintré. Dans ce cas précis il faut donc prévoir un butoir et deux butées exécutés comme représenté en fig. 4. Il faut donc 3 ensembles 10, 11 suivant la fig. 4.

35

L'exemple spécifique décrit ci-après illustrera la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention et les avantages qui en découlent.

Cintrage d'une poutrelle à ailes parallèles, exécuté suivant la forme représentée en fig.2

- . longueur..... 30 m
- 5 . largeur d'aile..... 45 cm
- . hauteur d'âme..... 93 cm
- . épaisseur d'aile.... 32 mm
- . épaisseur d'âme..... 18 mm

10 La contre-flèche à réaliser était de 175 mm.

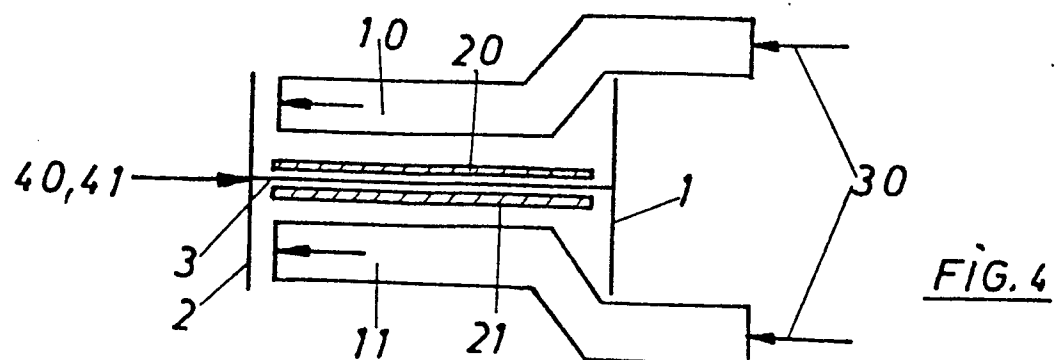
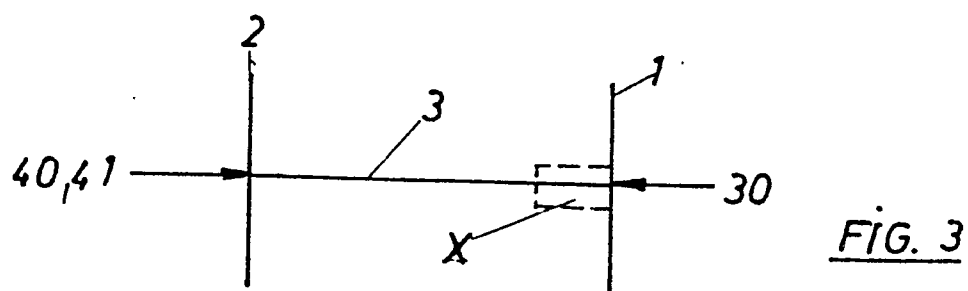
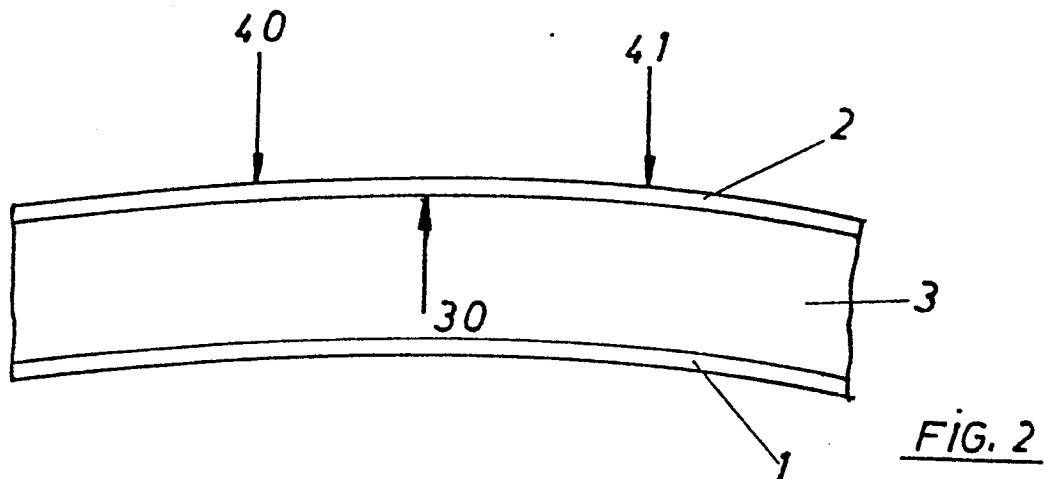
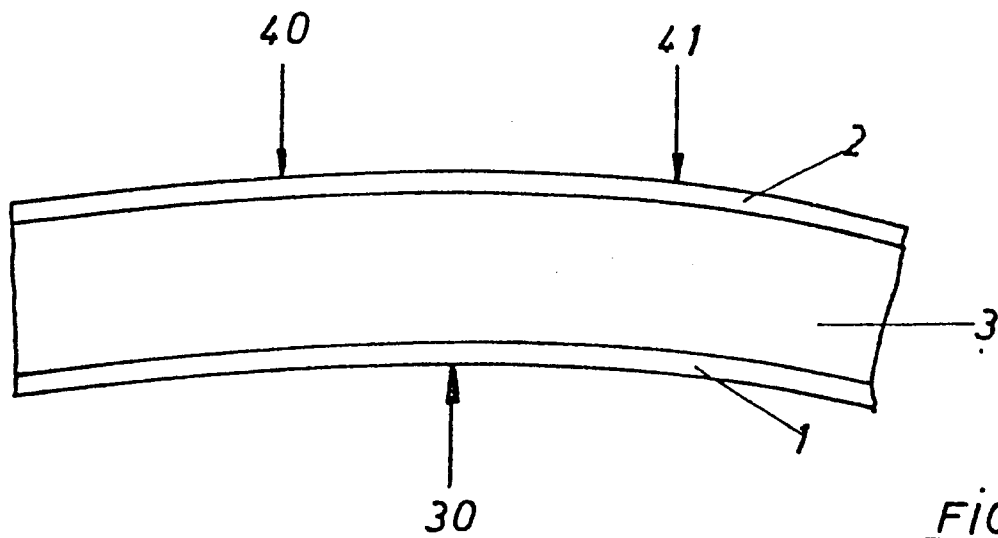
Il a suffi de 3 passes successives; les points d'attaque étaient espacés d'environ 0.5 m. La force appliquée était de 450 t en chaque point. L'espacement entre les butées fixes était de 5 m. La pression exercée sur les plateaux de serrage était de 30 bars.

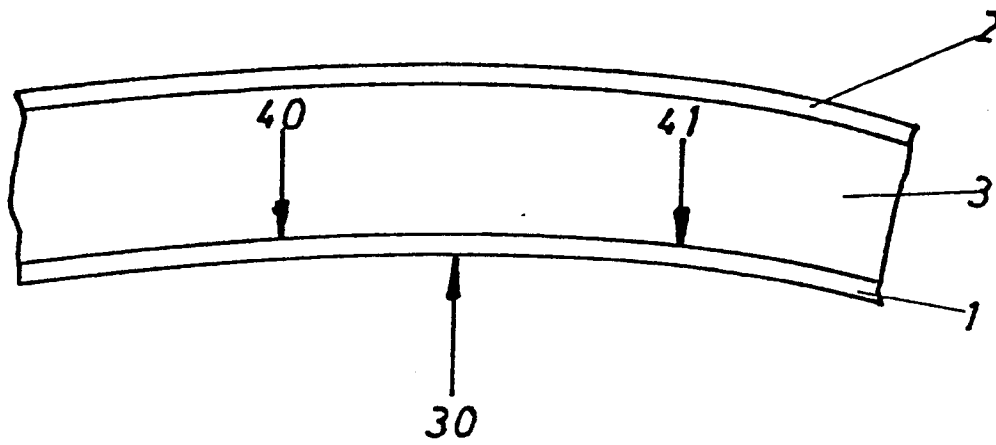
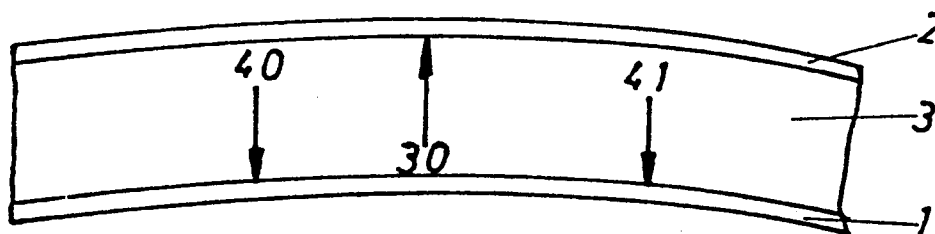
Il y a lieu de relever qu'il s'est avéré impossible d'effectuer le même travail suivant la méthode classique, étant donné que l'âme se déforma avant que la contre-flèche n'ait atteint les 50 mm, donc moins que le tiers de la valeur désirée, et ceci en dépit du fait que l'on avait poussé la pression de serrage de l'âme au-delà de 150 bars.

Revendications

1. Procédé de cintrage de profilés, notamment de poutrelles en acier en vue de réaliser une contre-flèche donnée et qui prévoit de manière générale une pression et une contre-pression qui agissent dans le sens parallèle à l'âme et vertical par rapport aux ailes, lequel procédé est caractérisé en ce que l'on exerce la pression et la contre-pression de manière à ce qu'elles provoquent dans l'âme uniquement des forces de traction.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on exerce la pression et la contre-pression uniquement sur l'aile qui délimite le rayon maximum du profilé cintré.
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on exerce la pression et la contre-pression uniquement sur l'aile qui délimite le rayon minimum du profilé cintré.
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on exerce la pression sur l'aile qui délimite le rayon maximum du profilé cintré et la contre-pression sur l'aile qui délimite le rayon minimum du profilé cintré.

1/2



FIG. 5FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0093685

Numéro de la demande

EP 83 63 0075

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X	US-A-1 890 949 (PROCTOR) * Figures 2, 3 ; revendications 1-6 ; page 1, lignes 10-40 *	1,2	B 21 D 7/06
Y,A	DE-C- 920 703 (DORTMUNDER UNION BRÜCKENBAU) * Figure 2 ; revendication 1 ; page 1, lignes 11-16 *	1,2	
Y	US-A-3 017 915 (WALMSLEY) * Revendication 1 ; figure 6 ; colonne 1 *	1	
A	DE-U-1 335 539 (WAGNER) * Revendication 1 ; figures 1, 2, référence 4 *		
A	US-A-1 351 472 (FARMER)		B 21 D 7/00 B 21 D 11/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 20-06-1983	Examineur SCHLAITZ J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	